



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E
COMUNICAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



ELIENE LIMA

***Frullania RADDI* (FRULLANIACEAE, MARCHANTIOPHYTA) NO BRASIL**

Belém–Pará

2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E
COMUNICAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



ELIENE LIMA

Frullania RADDI (FRULLANIACEAE, MARCHANTIOPHYTA) NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, da Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff

Belém–Pará

2019

Lima, Eliene

Frullania Raddi (Frullaniaceae, Marchantiophyta) no Brasil. / Eliene Lima;

Orientação de Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff – Belém, 2019.

214 f.: il.

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

1. Frullaniaceae - Taxonomia. 2. Marchantiophyta - Taxonomia. I. Benkendorff, Anna Ilkiu Borges, orient. II. Título.

CDD 588.33

ELIENE LIMA

Frullania RADDI (FRULLANIACEAE, MARCHANTIOPHYTA) NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Botânica Tropical, da Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: _____

BANCA EXAMINADORA

Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Dr. Priscilla Denise Almeida da Silva
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Dr. André dos Santos Bragança Gil
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Dr. Aluisio José Fernandes Júnior
Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará
-Ideflor-bio

AGRADECIMENTOS

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi e a Universidade Federal Rural da Amazônia pela oportunidade de formação científica e profissional e a infraestrutura para o desenvolvimento dos estudos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de estudos.

À Dra. Anna Luiza Ilkiu Borges Benkendorff pela orientação, ensinamentos, desenhos e correção do trabalho.

Aos curadores dos herbários, IAN, ICN, RB, MG, SP, UFP, JAR, principalmente aos herbários G, JE, NY, S, pelo envio dos tipos.

Ao Dr. Denilson Fernandes Peralta pelo espaço para identificação dos espécimes durante a visita ao herbário de SP e empréstimo das amostras.

À Dra. Arlete Sales pela confecção do mapa.

À equipe do Laboratório de Briologia, em especial Sirlene, Fúvio, Jean, Leidiane, Edinalva, Tainá e Luciana por todos os momentos de vivência e aprendizado.

À banca pela avaliação e correção do trabalho.

Ao amigo Fúvio, por toda dedicação ao laboratório de Briologia, e especialmente por compartilhar comigo seus conhecimentos, ajudando incansavelmente em todos os momentos.

Ao amigo Jean César por ajudar colocar os pontos nos mapas, por todo companheirismo e amizade.

À minha amiga Sirlene, por todo o companheirismo e amizade durante esses dois anos.

Aos professores da Pós-graduação.

A minha família, em especial minha mãe Maria dos Milagres Lima, meu esposo Francisco Alves Soares e aos meus irmãos, Rubens, Robecir, Milene e Robson.

A todos os meus amigos do mestrado em especial a turma de 2017.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para o meu trabalho.

Obrigada!

*Ao meu esposo, Francisco Alves Soares,
Dedico.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A-M. <i>Frullania</i> sp.nov.1 - A. Filídio, vista ventral. B. Hábito. C. hemi-filídio. D. Lóbulo. E. Filídio caduco. F. Hábito com filídios caducos. G. Filídio, vista dorsal. H. Hábito. I. Anfigastro. J. Células medianas. K. Esquema de hábitos (U= ginoécio). L. Células basais. M. Ginoécio, vista ventral. (A, C, E, I= 100 µm; B= 200 µm; D, G= 50 µm; F, H, M= 500 µm; J, L= 25 µm; A, B, C, D, E, G, H, I, K do holótipo: SP482832; F, J, L, M do parátipo SP230202).	.....	25
Figura 2. Distribuição altitudinal das espécies do gênero <i>Frullania</i> no Brasil. ....	.....	45
Figura 3. Distribuição de <i>Frullania cuencensis</i> (círculo) e <i>F. dusenii</i> (quadrado). ....	.....	53
Figura 4. Distribuição de <i>Frullania ecklonii</i> (quadrado) e <i>F. gibbosa</i> (círculo). ....	.....	58
Figura 5. A-M. <i>Frullania gibbosa</i> - A. Anfigastro. B. Filídio, vista dorsal. C. Filídio, vista ventral. D. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto, U= ginoécio). E. Células medianas. F. Androécio. G. Hábito com perianto. H-I. Lóbulo. J. Rostro do perianto. K. Lóbulo. L. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto, U= ginoécio). M. Lóbulo. (A, C, F, I, M= 250 µm; B, G, K= 500 µm; E= 25 µm; H, J= 100 µm; A, B, D, E, G-J, L, M de SP131845; C baseado em Lima et al. 2018; F de SP382913; K de SP482697). ....	.....	65
Figura 6. Distribuição de <i>Frullania lindmanii</i> (losango), <i>F. neurota</i> (círculo) e <i>F. obscura</i> (quadrado). ....	.....	68
Figura 7. Distribuição de <i>Frullania platycalyx</i> (círculo) e <i>F. rio-janeirensis</i> (quadrado). ....	.....	79
Figura 8. Distribuição de <i>Frullania curvilibula</i> (quadrado) e <i>F. caulisequa</i> (círculo). ....	.....	89
Figura 9. A-Q. <i>Frullania exilis</i> - A. Hábito com perianto. B. Filídio, vista dorsal. C. Filídio, vista ventral. D. Hábito com perianto. E. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto). F-G. Lóbulo. H. Filídio, vista dorsal. I. Hemi-filídio. J. Células basais. K-L. Anfigastro. M-N. Células medianas. O. Filídio, vista ventral. P. Ápice do filídio. Q. Hábito. (A= 200 µm; B, C, H, I, K, L, O= 100 µm; D= 500 µm; F, G, M= 50 µm; J, N= 25 µm; Q= 250 µm; A, M, O, P, Q baseado em Lima et al. 2018; B, C, F, H, J-L, N, do isótipo de <i>F. exilis</i> : S-B22826; D, G, I de PE24791). ....	.....	98
Figura 10. Distribuição de <i>Frullania exilis</i> (círculo) e <i>F. lindnerbergii</i> (quadrado). ....	.....	99
Figura 11. Distribuição de <i>Frullania grossifolia</i> (quadrado) e <i>F. vitalii</i> (círculo). ....	.....	106
Figura 12. Distribuição de <i>Frullania cobrensis</i> (quadrado) e <i>F. ericoides</i> (círculo). ....	.....	113
Figura 13. A-N. <i>Frullania ericoides</i> - A. Hábito com perianto. B. Rostro do perianto. C. Perianto. D-E. Lóbulo. F. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada=	.....

ginoécio com perianto). G. Células medianas. H-I. Anfigastro. K-L. Hemi-filídio. M. Filídio, vista dorsal. N. Filídio, vista ventral. (A, C, J= 500 µm; B, E, K, L= 100 µm; D= 50 µm; G= 25 µm; H, I= 250 µm; M, N= 200 µm; A, B, D-G, M, N baseado em Lima et al. 2018; C, L de SP86666; H-J de RB337291; K de SP45058).....	122
Figura 14. Distribuição de <i>Frullania eboracensis</i> (quadrado), <i>F. riparia</i> (círculo preto) e <i>F. glomerata</i> (círculo branco).....	125
Figura 15. Distribuição de <i>Frullania semivillosa</i> (círculo preto) e <i>F. nodulosa</i> (círculo branco).....	136
Figura 16. A-L. <i>Frullania nodulosa</i> - A-D. Lóbulo. E. Hábito. F. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto). G. Células medianas. H-I. Filídio. J. Hemi-filídio. K-L. Anfigastro. (A, B, = 50 µm; C, D= 100 µm; E= 1000 µm; G= 25 µm; H-L= 250 µm; A-D, G-J, L de SP134501; E, F, K de SP224450).....	142
Figura 17. Distribuição de <i>Frullania atrata</i> (quadrado) e <i>F. brasiliensis</i> (círculo).....	146
Figura 18. Distribuição de <i>Frullania breuteliana</i> (quadrado), <i>F. beyrichiana</i> (círculo preto) e <i>F. griffithisiana</i> (círculo branco).....	156
Figura 19. Distribuição de <i>Frullania involuta</i> (quadrado) e <i>F. intumescens</i> (círculo).....	163
Figura 20. A-Q. <i>Frullania intumescens</i> - A. Hábito. B. Filídio, vista ventral. C. Rostro do perianto. D. Ginoécio com perianto. E. Filídio, vista dorsal. F. Células medianas. G. Hemi-filídio. H-I. Lóbulo. J. Base de anfigastro. K-M. Anfigastro. N. Esquema de hábitos (esfera vazada= ginoécio com perianto). O. Hábito. P. Ápice do filídio. Q. Hábito. (A, B, M, O, Q= 250 µm; C, E, G, J, K, L, P= 100 µm; D= 500 µm; F= 25 µm; H, I= 50 µm; A-F, I, N, P baseado em Lima et al. 2018; G, H, L, O do holótipo de <i>F. intumescens</i> : JE-04000454; J, K, Q do lectótipo de <i>F. montagnei</i> : G19730; M do holótipo de <i>F. triquetra</i> : S-B24318).....	169
Figura 21. Distribuição de <i>Frullania kunzei</i> (círculo) e <i>F. paradoxa</i> (quadrado).....	177
Figura 22. Distribuição de <i>Frullania setigera</i> (círculo) e <i>F. speciosa</i> (quadrado).....	183
Figura 23. A-N. <i>Frullania gaudichaudii</i> - A. Células da margem. B. Células basais. C. Células medianas. D-F. Anfigastro. G. Hemi-filídio. H-I. Lóbulo. J. Hábito. K. Filídio, vista dorsal. L. Esquema de hábitos (U= ginoécio). M-N. Filídios, vista ventral. (A-C= 25 µm; D, F= 500 µm; E, G= 200 µm; H, I= 50 µm; J= 1000 µm; K, M, N= 250 µm; A-N do síntipo de <i>F. gaudichaudii</i> : G15881).....	187
Figura 24. Distribuição de <i>Frullania guadichaudii</i> (círculo branco), <i>F. schaefer-verwimpii</i> (círculo preto) e <i>Frullania sp. nov. 1</i> (quadrado).....	188
Figura 25. A-N. <i>Frullania schaefer-verwimpii</i> - A. Hábito. B. Hemi-filídio. C. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto). D. Perianto. E. Filídio	

caduco. F. Lóbulo. G. Androécio. H. Hábito. I. Filídio, vista dorsal. J. Ápice do anfigastro. K. Filídio, vista ventral. L-M. Anfigastro. N. Células medianas. (A, D, H= 250 μ m; B, I, K, L, M= 100 μ m; E, F, J= 50 μ m; G= 200 μ m; N= 25 μ m; A-C, E-N do isótipo de *F. schaefer-verwimpii*: SP386097; D do isótipo de *F. schaefer-verwimpii*: NY1672089). 192

Figura 26. A-M. *Frullania* sp.nov.1 - A. Filídio, vista ventral. B. Hábito. C. hemi-filídio. D. Lóbulo. E. Filídio caduco. F. Hábito. G. Filídio, vista dorsal. H. Hábito. I. Anfigastro. J. Células medianas. K. Esquema de hábitos (U= ginoécio). L. Células basais. M. Ginoécio, vista ventral. (A, C, E, I= 100 μ m; B= 200 μ m; D, G= 50 μ m; F, H, M= 500 μ m; J, L= 25 μ m; A, B, C, D, E, G, H, I, K do holótipo: SP482832; F, J, L, M do parátipo SP230202). 195

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

G	Conservatoire et Jardinbotaniques de La Ville de Genève
IAN	Herbário da Embrapa Amazônia Oriental
ICN	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
RB	Jardim botânico do Rio de Janeiro
JE	Friedrich – Schiller – Universitat Jena
MG	Museu Paraense Emilio Goeldi
NY	The New York Botanical Garden
SP	Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo
UFP	Universidade Federal de Pernambuco
S	Swedish Museum of Natural History Department of Botany
UFG	Universidade Federal de Goiás

RESUMO

Frullania pertence a Frullaniaceae e compreende 573 espécies distribuídas no globo, com uma ampla distribuição e mais de 2000 binômios já publicados. No Brasil, já foram identificadas 37 espécies, organizadas em sete subgêneros *Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Thyopsiella*, *Meteoriopsis* e *Saccophora*. O estudo do gênero *Frullania* é desafiador, dado às suas características bastante variáveis e fortemente relacionadas às condições ambientais. Sendo um grupo de extrema importância, o objetivo desta dissertação foi realizar um estudo das espécies para o Brasil, organizando-as de acordo com a divisão subgenérica aceita. Uma chave de identificação artificial é fornecida para os subgêneros e suas respectivas espécies bem como a descrição taxonômica, comentários e ilustrações de todas as espécies. As espécies foram analisadas através de consulta ou empréstimos de herbários brasileiros e estrangeiros. Quatro sinônimos e dois lectótipos são propostos, três novas ocorrências (*F. cobrensis*, *F. eboracensis* e *F. riparia*) e uma nova espécie é descrita para a ciência.

Palavras-chave: Frullaniaceae; Hépatica; Taxonomia.

ABSTRACT

Frullania belongs to Frullaniaceae and comprises 573 species distributed on the globe, with a wide distribution and more than 2000 binomials already published. In Brazil, the study of the genus is restricted to some regions of the country. In Brazil, 37 species have been identified, organized in seven subgenera *Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Thyopsiella*, *Meteoriopsis* and *Saccophora*. The study of the genus *Frullania* is challenging, given its very variable characteristics and strongly related to environmental conditions. Being a group of extreme importance, the objective of this dissertation was to carry out the study of the species for Brazil, organizing them according to the accepted subgeneric division. An identification artificial key is provided for the subgenera and their respective species as well as the taxonomic description, comments and illustrations of all species. The species were analyzed through consultation or loans from Brazilian herbariums abroad. Four synonyms and two new lectotypes are proposed, three new occurrences (*F. cobrensis*, *F. eboracensis* and *F. riparia*) and a new species is described for science.

Key words: Frullaniaceae; Hepatic; Taxonomy.

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRAT	11
CONTEXTUALIZAÇÃO	16
REFERÊNCIAS	17
CAPÍTULO I: ANEXO 1	20
CAPÍTULO II	21
CAPÍTULO III	28
INTRODUÇÃO	30
MATERIAIS E MÉTODOS	33
MORFOLOGIA	36
REPRODUÇÃO	43
ECOLOGIA	43
TRATAMENTO TAXONÔMICO	46
Chave de identificação para os subgêneros de <i>Frullania</i> no Brasil (adaptado de Gradstein & Costa, 2003 e Gradstein & Uribe-M, 2011)	47
I. <i>Frullania</i> subg. <i>Chonanthelia</i> Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15:8, 1884.	
— <i>Frullania gibbosa</i> Nees, Syn. Hepat. 411, 1845. Lectótipo designado por Hattori (1982).	
50	
1. <i>Frullania cuencensis</i> Taylor, London J. Bot. 5: 406, 1846. Tipo:—[PERU.] “Cuenca”, “Hook. Herb.” [Jameson s.n.] (isótipo MICH-514764, NY)	51
2. <i>Frullania dusenii</i> Stephani, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 13: 115 (9), 1905. Tipo:—[BRASIL. Rio de Janeiro: Serra do Itatiaia] “Ad Retiro do Ramos, in alt. c 2200 m s.m. in ramis <i>Pyri mali</i> L.”, [P. Dusén s.n.] (tipo S-B22810).	53
3. <i>Frullania ecklonii</i> (Sprengel) Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat. 3: 413, 1845. ≡ <i>Jungermannia ecklonii</i> Sprengel, Syst. Veg. Cur. Post. 4(2): 324, 1827. Tipo:—[ÁFRICA DO SUL. Cidade do Cabo] “Ad radices arborum in monte diaboli” [C. B. S. Ecklon s.n.] (lectótipo S-B25488! aqui designado , síntipos, S-B25511!, S-B25503!, S-B25508!, S-B25554!, S-B25486!, S-B25498!, S-B25481!, G00264761, G00265438, E00002529).	55
4. <i>Frullania gibbosa</i> Nees, Syn. Hepat. 3: 411, 1845. Tipo:—[JAMAICA.] “Habitat in truncis arborum Jamaicæ temperatae”, [Swartz s.n.] (lectótipo W designado por Evans, 1914; isolectótipo S-B190786); [Guiana Francesa:] “Guiana, Leprieur, Hb. M.” (síntipos G-00265396!, PC0102276, PC0102277); Suriname: “Curie Hb. v. Flotow”; [Guiana: Georgetown], “Demerara, Dr. Campbell, Hb. Tayl. et Gourlie”; Barbados: “Hb. Hk., L. et Lg.”; Brasil: Martius; Cuba: “Ramon de la Sagra, Hb. M. et N.”	58
5. <i>Frullania lindmanii</i> Stephani, Bih. Kongl. Svenska Vetensk. -Akad. Handl. 23 (III, 2): 19, 1897. Tipo:—BRASIL. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, “ad ramulos truncos que fruticum loci arenose subaprici terras proxime nec non ad terram ipsam copiosissime”, [C. A. M. Lindman 47] (holótipo G-00069225!).	66

- 6.** *Frullania neurota* Taylor, London J. of Bot. 5: 400. 1846. Tipo:—[NEPAL.] “Hab. On *Parmelia furfuracea* (L.) Ach.”, “1820”, [Wallich s.n.] (holótipo K?; isótipo S-B24168, S-B24167!). 68
- 7.** *Frullania obscura* (Swartz) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm.: 13 (1835) \equiv *Jungermannia obscura* Swartz, Fl. Ind. Occid. 3: 1869, 1806. Tipo:—[JAMAICA.] “provenit in truncis arborum”, [Swartz s.n.] (lectótipo S-B28355 designado por Gradstein, 2012; isolectótipo, S-B28354, S-B28358). 70
- 6.** *Frullania platycalyx* Herzog, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 55 (1): 10, 1952. Tipo:—Argentina: Misiones, San Javier, “San Isidro, am r.Ufer des Rio Uruguay, im Urwald, epiphyt”, [Herzog 551] (tipo não localizado). 74
- 7.** *Frullania rio-janeirensis* (Raddi) Ångström, Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förh. 33 (7): 88, 1876. \equiv *Frullanoides riojaneirensis* Raddi, Critt. Brasil. 13, 1822. Tipo:—[BRASIL.] Rio de Janeiro: “Trovasi sugl’alberi nei boschi del Corcovado, Montagna prossima a Rio-Janeiro”, [G. Raddi s.n.] (holótipo PI, isótipo FI, PC, G00264764!). 79
- II.** *Frullania* subg. *Diastaloba* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 55, 1884. —*Frullania subtilissima* (Nees ex Montagne) Lindenberg, Syn. Hepat. 443, 1845. Lectótipo designado por Hattori (1982: 235). 85
- 8.** *Frullania curvilobula* Schäfer-Verwimp, D.F. Peralta & S.M. Siqueira, Phytotaxa 57 (4): 27, 2012. Tipo:—BRASIL. São Paulo: Cananéia, Ilha do Cardoso, Pico do Cardoso em vegetação arbustiva, substrato caule e ramos, 9 April 1991, S. R. Visnadi & D. M. Vital 4282 (holótipo SP411417!). 86
- 9.** *Frullania caulisequa* (Nees) Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839. \equiv *Jungermannia caulisequa* Nees, Fl. Bras. (Martius) 1 (1): 373, 1833. Tipo:—[BRASIL.] “In *Jungermannia diffusa* Sw. Districtus Adamantum, cuius cauli secundum longitudinem arete adhaeret. (V. e. cal. pouca exempla.)” (tipo não localizado). 89
- 10.** *Frullania exilis* Taylor, London J. Bot. 5: 405, 1846. Tipo:—[GUIANA: Georgetown:] “On Hepaticae. Demerara. Dr. Greville’s Herb.” (holótipo E-00002530; isótipo? S-B22826). 94
- 11.** *Frullania lindenbergii* Lehmann, Nov. Stirp. Pug. 8: 17, 1844. Tipo:—[ÁFRICA DO SUL.] “Habitat em Promont. Banae Spei. Specimina prope Zwellendam lecta sine nomine communicavit Pappe s.n.” (holótipo UPS, isótipo G-00114944!, S). 99
- 12.** *Frullania grossifolia* Stephani, Sp. Hepat. 4: 633, 1911. Tipo:—[BRASIL]. Brasilia orientalis (holótipo G00067452!). 103
- 13.** *Frullania vitalii* Yuzawa & S. Hattori, J. Jap. Bot. 63 (1): 30, 1988. Tipo:—[BRASIL]. São Paulo: município de Juguia, along BR-116 on trunk of an isolated tree, Vital 5570 (holótipo NICH, isótipo SP-068291!, NICH, Yuzawa). 106
- III.** *Frullania* subg. *Frullania*, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 8, 1884. —*Frullania major* Raddi, Jungermanniogr. Etrusca, 9, 1818. \equiv *Frullania dilatata* (Linnaeus) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm. 13, 1835. Lectótipo designado por Evans (1918: 468). 110
- 14.** *Frullania cobrensis* Gottsche, Hedwigia 33 (3): 142, 1894. Tipo:—[CUBA.] “Hab. Cuba, leg, Wright, herb. Mus. Berol.” [Wright s.n] (holótipo G00113793, isótipo FLAS). 111
- 15.** *Frullania ericoides* (Nees) Montagne Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839. \equiv *Jungermannia ericoides* Nees, Fl. Bras. (Martius) 1 (1): 346, 1833. Tipo:—[BRASIL.] “In

- Morro de Villa Ricca, et ad Mandioccam, in montium Serra dos Orgãos dictorum parte, quae Serra de Estrella audit, et in Minis generalibus, ad arborum cortices.” (lectótipo S! designado por Grolle, 1968; isoléctótipo S-Pa). 113
- 16.** *Frullania eboracensis* Lehmann Nov. Stirp. Pug. 8: 14, 1844. \equiv *Lejeunea eboracensis* (Lehmann) H.C. Beardslee, Cat. Pl. Ohio, 19. 1874. Tipo:—[VIRGINIA.] “Habitat prope Novum Eboracum, unde espicimina communicavit” [Asa-Gray s.n.]” (holótipo S). 123
- 17.** *Frullania riparia* Hampe, Nov. Stirp. Pug. 7: 14, 1838. Tipo:—[VIRGINIA.] “Utramque formam ad rupes madidas in Virginia legit” [C. Beyrich .s.n.] (holótipo S-PA?, isótipo G00113875, G00113876, G00113874)..... 125
- 18.** *Frullania glomerata* (Lehmann & Lindenberg) Nees & Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér.2) 9: 46, 1838. \equiv *Jungermannia glomerata* Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 5: 21, 1833. Tipo:—[BRASIL.] "Habitat Brasília, in Serra de Estrella, Ad arborum truncos lectam communicavit" [Beyrich s.n.] (tipo S-B25950!). 127
- 19.** *Frullania semivillosa* Lindenberg. & Gottsche, Syn. Hepat. 5: 774, 1847. Tipo:—[MÉXICO.] "Habitat utraque forma in regno Mexicano apud Mirador, ubi Martio mense 1842 lecta est." [Liebman s.n.] (holótipo possivelmente em C, isótipo S- B24246!)..... 128
- IV.** *Frullania* subg. *Homotropantha* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 35, 1884. —*Frullania replicata* (Nees) Montagne, = *Frullania nodulosa* (Reinwardt, Blume & Nees) Nees, Syn. Hepat. 433, 1845. Lectótipo designado por Kamimura (1961: 57)..... 136
- 20.** *Frullania nodulosa* (Reinwardt, Blume & Nees) Nees, Syn. Hepat. 3: 433, 1845. \equiv *Jungermannia nodulosa* Reinwardt, Blume & Nees, Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 12: 217. 1825. Tipo:—[INDONESIA Java:] “Habitat in monte lebock Provinciae Bantam Javae insula, versus meridiem et orientem, ad arborum cortices, Blume, V. e. cal.”[Blume s.n.] (holótipo STR). 137
- V.** *Frullania* subg. *Meteoriopsis* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 37, 1884.—*Frullania peruviana* Gottsche, Syn. Hepat. 465, 1846. Lectótipo designado por Uribe & Gradstein (2003:196). 142
- 21.** *Frullania atrata* (Swartz) Nees ex Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839. \equiv *Jungermannia atrata* Swartz, Prodr. 144, 1788. Tipo:—[JAMAICA. Swartz, s.n.] (holótipo possivelmente S, isótipo G-00113801! SBT10461). 142
- 22.** *Frullania brasiliensis* Raddi, Critt. Brasil.: 12, 1822. Tipo:—[BRASIL: Rio de Janeiro] “Trovasi frequentemente sulle Montagne suddette, ed anche sul Corcovado.” (holótipo PI, isótipo FI, NY, S-B22629!, E). 146
- 23.** *Frullania breuteliana* Gottsche, Syn. Hepat. 3: 461, 1845. Tipo:—[SAINT CHRISTOPHER ISLAND.] “St. Christopher Island” [Breutel s.n.] (holótipo possivelmente em W, sítipos S-B22631! S, NY, G) “et alibi in India occidental” [Liebman s.n.], “ad corticem Cinchonae” [Haecker s.n.]. 153
- 24.** *Frullania beyrichiana* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 460, 1845. \equiv *Jungermannia beyrichiana* Lehmann & Lindenberg, Pug. Pl. 5:25. 1833. Tipo:—[BRASIL. Rio de Janeiro] “Crescit in Brasilia, Serra dos Orgãos prope Semidorio in locis *Sylvaticis umbrosis*. Legit et communicavit” [Beyrich, s.n.] (holótipo possivelmente em W; isótipo G-00264762!, MICH). 156

25. <i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche, Syn. Hepat. 4: 466, 1846. Tipo:—[BRASIL.]“Minas Gerais, Brazil, <i>Griffiths s.n.</i> hb. Gourlie” (holótipo possivelmente NY01047694!, isótipo NY01047695!).	159
26. <i>Frullania involuta</i> Hampe ex Stephani, Sp. Hepat. 4: 595. 1911. Tipo:—[MARTINIQUE, Husnot 223] (lectótipo G1298 designado por Uribe & Gradstein, 2003; isoléctótipo BM, G00115884! G0061651).	160
27. <i>Frullania intumescens</i> (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 460, 1845. \equiv <i>Jungermannia intumescens</i> Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 6: 52, 1834. Tipo:—[JAMAICA.] “ <i>Bancroft s.n.</i> in hb. Hooker”. (holótipo possivelmente NY, isótipo? JE-04000454!).	163
28. <i>Frullania kunzei</i> (Lehmann & Lindenberg.) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 449, 1845. \equiv <i>Jungermannia kunzei</i> Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 6: 50, 1834. Tipo:—[CUBA.] “Habitat in Cuba insula in cortice Oreodoxae, Specimina communicavit cl. G. kunze. Alia accepimus e Brasilia et insula Sti. Vincentii lecta vidimus in herbário Hookeriano.” [<i>Kunze s.n.</i>] (isótipo? G-00265461!).	170
29. <i>Frullania paradoxa</i> Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 462, 1845. Tipo:—[Tropical America.] <i>Jubula tamarisci</i> β <i>paradoxa</i> , [<i>Hampe s. n.</i>] (lectótipo W designado por Hentschel <i>et al.</i> , 2015).	177
30. <i>Frullania setigera</i> Stephani, Hedwigia 33 (3): 159, 1894. Tipo:—[BRASIL.]“Hab. Brasilia. São Francisco.” [Ule. 734] (holótipo possivelmente G, isótipo G-00069107!).	179
31. <i>Frullania speciosa</i> Herzog, Memoranda Soc. Fauna Fl. Fennica 25: 59, 1950. Tipo:—[BRASIL]“Brasilien: local incerto” [<i>P. Böhner 093</i>]. (holótipo JE-4000998!).	183
VI. <i>Frullania</i> subg. <i>Saccophora</i> Verdoorn, Ann. Bryol. 2: 121, 1928 [1929]. — <i>Frullania sublignosa</i> Stephani, Lectótipo designado por Hattori (1973).	185
32. <i>Frullania gaudichaudii</i> (Nees & Montagne) Nees & Montagne, Syn. Hepat. 3: 435, 1845. \equiv <i>Jubula gaudichaudii</i> Nees & Montagne, Ann. Syn. Nat. IL. Bot. 5:64. 1836. Tipo:—[BRASIL. Rio de Janeiro:] “habitat ad Rio de Janeiro Brasilie (herb. Montag.).” (lectótipo STR designado por Sukkharak, 2018; isolectotype G-00265727!).	185
VII. <i>Frullania</i> subg. <i>Thyopsiella</i> Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 41, 1884 — <i>Frullania tamarisci</i> (Linnaeus) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm. 13, 1835. Lectótipo designado por Uribe & Gradstein (2003: 195).	188
33. <i>Frullania schaefer-verwimpii</i> Yuzawa & S. Hattori, J. Jap. Bot. 64 (2): 37, 1989. Tipo:—[BRASIL.] Rio de Janeiro: Tersanopolis, “Nat. Park Serra dos Orgãos im Regenwald epiphytisch” 1080 m, <i>Verwimp & Verwimp</i> 7375 (holótipo NICH, isótipo SP386097! NY1672089!).	189
34. <i>Frullania</i> sp. nov. 1. Tipo:—BRASIL. Roraima: Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a Cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, 3°48'14" N, 61°45'10" W, 576 m, 08 Set 2017, <i>Peralta, D.F. et al.</i> 21634 (holótipo SP482832, isótipo MG).	193
NOMES EXCLUÍDOS E DUVIDOSOS	196
CONSIDERAÇÕES FINAIS	197
REFERÊNCIAS	198

CONTEXTUALIZAÇÃO

O Brasil apresenta uma grande diversidade de hepáticas devido, principalmente, às condições climáticas e as florestas tropicais (Lemos-Michel, 1980; Gradstein & Costa, 2003). No mundo ocorrem 573 espécies de *Frullania* Raddi (Söderström *et al.*, 2016), sendo Frullaniaceae a terceira maior família (37 *spp.*) no Brasil, depois de Lejeuneaceae (285 *spp.*) e Lepidoziaceae (48 *spp.*) (Costa & Peralta, 2015).

O gênero *Frullania* pertence a família Frullaniaceae e foi descrito por Raddi (1818) em homenagem a Leonardo Frullani, de Florença, Itália (Stotler, 1968). Possui ampla distribuição e mais de 2000 binômios publicados (von Konrat *et al.* 2010), incluindo espécies endêmicas a cosmopolitas (Hentschel *et al.* 2009).

As espécies de *Frullania* ocorrem, portanto, em todo o globo, concentrando diversidade nos trópicos úmidos e regiões temperadas (Hentschel *et al.* 2009). Algumas espécies são consideradas xerófitas (Schuster, 1992). Em geral, são plantas folhosas com muitas ramificações, ocorrendo geralmente em tufos ou formando manchas escuras nos troncos das árvores (Lemos-Michel, 1980; Gradstein *et al.* 2001; Gradstein & Ilkiu-Borges, 2009).

As características morfológicas das espécies são bastante variáveis e estão comumente relacionadas às condições ambientais (Kamimura, 1961). De acordo com Hentschel *et al.* (2009) *Frullania* é um dos gêneros mais complexos da ordem Porellales.

Os representantes desta família caracterizam-se por serem plantas predominantemente corticícolas, com filídios íncubos, bilobados, lóbulos em forma de “sacos de água”, estilete geralmente filiforme, rizóides originados na base dos anfigastros, inflorescências em ramos curtos e perianto com quilhas suplementares (Gradstein *et al.* 2001; Gradstein & Ilkiu-Borges, 2009; Hentschel *et al.* 2009; Sukkharak, 2018).

Muitos trabalhos de *Frullania* foram publicados ao longo do tempo. Ainda não há um trabalho de revisão mundial, apenas trabalhos relacionados aos subgêneros, tais como Stotler (1969) que revisou o subgênero *Frullania*, Hattori (1980) *Homotropantha*, Yuzawa (1991) *Chonanthelia* e Uribe-M. (2008) *Meteoriopsis*.

Outros trabalhos compreendem o estudo taxonômico do gênero em determinadas regiões geográficas, a destacar: América do Sul: Spruce (1884); América do Norte: Evans (1897); África: Vanden Berghen & Demaret (1947), Vanden Berghen (1976); América Central: Clark & Svhla (1948); Kamimura (1961); Sukkharak (2018); Oceania (Nova

Caledônia, Nova Zelândia e Austrália): Hodgson (1949), Hattori (1983, 1986); Europa (Portugal): Sim-Sim (1999).

Frullania é conhecida no Brasil pelas obras “O gênero *Frullania* (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil” de Lemos-Michel (1980), “Checklist of Brazilian liverworts and hornworts” de Yano (1984), “The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil” de Gradstein & Costa (2003), “Catálogo de Antóceros e Hepáticas Brasileiras” de Yano (2008) e “Bryophytes diversity in Brazil” de Costa & Peralta (2015).

Tendo em vista o grande número de espécies que ocorrem no território brasileiro, o conhecimento disperso em várias obras, somado às mudanças infragenéricas recentes, um estudo direcionado ao entendimento desde gênero é de suma importância para o conhecimento de hepáticas no Brasil, principalmente em se tratando da terceira família em ordem de importância entre as hepáticas.

A dissertação abrange três capítulos, o primeiro trata do artigo já publicado na revista Rodriguésia intitulado “Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Frullaniaceae”. Esse estudo apresenta um tratamento taxonômico para quatro espécies de *Frullania* registradas nas áreas de canga da Serra dos Carajás, estado do Pará.

O segundo capítulo trata da descrição de uma nova espécie para a ciência, descoberta durante o estudo do gênero para o Brasil. No terceiro capítulo, disserta-se sobre um estudo taxonômico de *Frullania* (Frullaniaceae, Marchantiophyta) no Brasil, circunscrevendo as espécies, incluindo as variações morfológicas, e esclarecendo a distribuição e ecologia das espécies nos biomas brasileiros.

REFERÊNCIAS

- CLARK, L., SVIHLA, R. D. Provisional keys to the Frullanias of Middle America. *Bryologist*, 17–21, 1948.
- COSTA, D.P., PERALTA D. F. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia*, 66: (4), 10631071, 2015.
- EVANS, A.W. A revision of North American Species of *Frullania*, a Genus of Hepaticae. *Trans. Conn. Acad. Arts. Sci.*, 10(1):1–39, 1897.
- GRADSTEIN, S.R, COSTA, D. P.: The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 87: 1–196, 2003.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P., SALAZAR, A.N. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86:1–577, 2001.

GRADSTEIN, S.R., ILKIU-BORGES, A.L. Guide to the plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and Hornworts. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, 76: 1–140, 2009.

HATTORI, S.A revision of the Autraliasian species of the genus *Frullania*, Hepaticae III. **J. Hattori Bot. Lab.** 54: 133–182, 1983.

HATTORI, S.A revision of the subgenus Homotropantha of the genus *Frullania*, Hepaticae. **J. Hattori Bot. Lab.** 47: 165–236, 1980.

HATTORI, S.A sinopses of new Caledonian Frullaniaceae. **J. Hattori Bot. Lab.** 60: 203–237, 1986.

HENTSCHEL, J., VON KONRAT, M. J., POCS, T., SCHEAFER-VERWIMP, A., SHAW, A. J., SCHNEIDER, H., HEINRICHS, J. Molecular insights into the phylogeny and subgeneric classification of *Frullania* Raddi (Frullaniaceae, Porellales). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 52: 142–156, 2009.

HODGSON, E.A. A Review of the New Zealand Species of the Genus *Frullania* (New Zealand Hepaticae VI). **Trans. Roy. Soc. N.Z.** 77(3):89– 361, 1949.

KAMIMURA, M.A monographof Japanese Frullaniaceae. Journ. **Hattori Bot. Lab.** 24:1–109, 1961.

LEMOS-MICHEL, E.O. gênero *Frullania* (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS. f. 149 Dissertação (Mestrado em Botânica). Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1980.

RADDI, G. (1818): *Jungermanniographia Etrusca*. Mem. Soc. Ital. Sci. **Moderna**, 18: 14–56.

SCHUSTER, R.M. Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. Vol. 5. Field Museum of Natural History, Chicago. 1-854, 1992.

SIM-SIM, M. The genus *Frullania* Raddi (Hepaticae) in Portugal and Madeira. **Cryptogamie, Bryol.** 20 (2): 83 –144, 1999.

SÖDERSTRÖM, L., HAGBORG, A., VON KONRAT, M., BARTHOLOMEW-BEGAN, S., BELL, D., BRISCOE, L., BROWN, E., CARGILL, D. C., COOPER, E.D., COSTA, D. P., CRANDALL-STOTLER, B.J., DAUPHIN, G., ENGEL, J. J., FELDBERG, K., GLENNY, D., GRADSTEIN, S. R., HE, X., HEINRICHS, J., HENTSCHEL, J., ILKIU-BORGES, A. L., KATAGIRI, T., KONSTANTINOVA, N.A., LARRAÍN, J., LONG, D.G., NEBEL, M., PÓCS, T., PUCHE, F., REINER-DREHWALD, M.E., RENNER, M.A.M., SASS-GYARMATI, A., SCHÄFER-VERWIMP, A., SEGARRA-MORAGUES, J.G., STOTLER, R.E., SUKKHARAK, P., THIERS, B.M., URIBE- M.J., VÁÑA, J., VILLARREAL, J.C., WIGGINION, M., ZHANG, L., ZHU, R.-L. World checklist of hornworts and liverworts. **PhytoKeys**, 59:1 –828, 2016.

SPRUCE, R.: Hepaticæ amazonicæ et andinæ. I. **Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh**, 15:308, 1884.

STOTLER, R.E. The Typification of the Genus *Frullania* (Hepaticae). **TAXON**, 17: 635 – 638, 1968.

STOTLER, R.E. The Genus *Frullania* Subgenus *Frullania* in Latin America. **Nova Hedwigia**, 1969.

SUKKHARAK, P.A revision of the genus *Frullania* (Marchantiophyta: Frullaniaceae) in Thailand. **Nova Hedwigia**, Vol. 106, 2018.

URIBE-M. J.: Monografía de *Frullania* subgénero Meteoriopsis (Frullaniaceae, Marchantiophyta). **Caldasia** 30: 49–94, 2008.

VANDEN BERGHEN C. Frullaniaceae (Hépaticae) Africaneae. **Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique** 46: 1-220, 1976.

VANDEN BERGHEN, C., DEMARET, F.: Revision de quelques espèces Africaines du Genre *Frullania*. **Bull. Jard. Bot. de l'Etat, Bruxelles**, 18:40–231, 1947.

VON KONRAT, M.J., HENTSCHEL, J., HEINRICHS, J., BRAGGINS, E.J., PÓCS, T. Forty-one degrees below and sixty years in the dark: *Frullania* sect. Inconditum, a new section of Australasian *Frullania* species including *F. colliculosa*, sp. nov., *F. hodgsoniae*, nom. and stat. nov., *F. aterrima*, and *F. hattorii* (Frullaniaceae, Marchantiophyta). **Nova Hedwigia** 91(3-4):471–500, 2010.

YANO, O. Catálogo de antóceros e Hepáticas Brasileiros: literatura original, basônimo localidade-tipo e distribuição geográfica. **Boletim do Instituto de Botânica** 19: 1–110, 2008.

YANO, O. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. **Journal Hattori Bot. Lab.**, 56: 481–548, 1984.

YUZAWA, Y. A monograph of subg. Chonanthelia of gen. *Frullania* (Hepaticae) of the world. **J. Hattori Bot. Lab.** 70: 181–291, 1991.

CAPÍTULO I: ANEXO 1

FLORA DAS CANGAS DA SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: FRULLANIACEAE

Eliene Lima^{1,2}, Fúvio Rubens Oliveira-da-Silva¹, Anna Luiza Ilkiu-Borges^{1,3}

¹Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Magalhães Barata 376, São Braz, 66040-170, Belém, PA, Brasil.

²UFRA/MPEG, Campus do Museu Paraense Emílio Goeldi, Prog. Pós-graduação em Ciências Biológicas - Botânica Tropical, Av. Perimetral 1901, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil.

³Autor para correspondência: ilkiu-borges@museu-goeldi.br

Rodriguesia 69(3): 973-981. 2018

<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>

DOI: 10.1590/2175-7860201869303

CAPITULO II.

A NEW SPECIES OF *Frullania* (MARCHANTIOPHYTA: FRULLANIACEAE) FROM THE BRAZILIAN AMAZON

A new species of *Frullania* (Marchantiophyta: Frullaniaceae) From The Brazilian Amazon

ELIENE LIMA¹, ANNA LUIZA ILKIU-BORGES²

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas-Botânica Tropical, Compus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, CEP 66077-830, Belém, Pará, Brasil. E-mail: eliene_lima18@hotmail.com

²Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, CEP 66077-830, Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilkiu-borges@museu-goeldi.br

Abstrat

During a taxonomic study of *Frullania* for Brazil, a new species was discovered. It belongs to the subgenus *Thyopsiella* together with *F. schaefer-verwimpii*. The new species is differentiated by caducous leaves, bifid underleaves with rounded apex, elongated basal and median cells, basal cells conspicuously large, nodular trigones, and female bracts and bracteoles with strongly dentate margins. A key for species of the subgenus *Thyopsiella* in Brazil is provided.

Key words: Liverworts, Porellales, Taxonomy.

Introduction

During a taxonomic study of *Frullania* for Brazil, a new species from Amazonia (Amazonas and Roraima) was identified. The new species belongs to the subgenus *Thyopsiella*, which includes 23 species (Söderström *et al.* 2016) distributed in South America, North America, Asia, Europe and Oceania.

Spruce (1884) characterized *Thyopsiella* by pinnate stems, prostrate to ascending habit and perianth with tree keels. The members of this subgenus are usually small, present subcylindrical lobules and ocelli (Sim-Sim, 1999).

The objective of this paper is to describe the new species, including illustration and comments on its morphology, distribution and ecology. A key to the two Brazilian species is provided.

Taxonomic treatment

Frullania sp. nov.1

The new species is characterized by caducous leaves, scattered ocelli on leaf lobes, elongated median and basal cells, basal cells conspicuously large (25–35 µm long, 12–20 µm wide), nodulose trigones, oblong underleaves, almost as large as the stem, with rounded apex, and gynoecial bracts and bracteoles strongly dentate.

Type: —BRASIL. Roraima: Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a Cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, 3°48'14" N, 61°45'10" W, 576 m, 08 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21634 (holotype SP482832, isotype MG).

Fig. 1

Dioicous. PLANT brownish to dark brown, 550–600 µm wide, adnate to the substrate, irregularly pinnate to bipinnate. STEMS in cross section with ca. 17 thick-walled epidermal cells surrounding ca. 22 thick-walled medullary cells. HEMIPHYLL entire, associated with a lobule. LEAVES imbricated to subimbricated, suborbicular to obovate, 200–300 µm long, 180–350 µm wide, concave, base straight, apex rounded, shallowly incurved, margin entire, basal cells elongate 25–35 µm long, 12–20 µm wide, median cells elongate, 12–20 µm long, 10–12 µm wide, trigones nodulose, 0–1 intermediate thickenings, ocelli irregularly distributed in the lobes. LOBULE erect to suberect, subcylindrical (attenuated at base), 120–200 µm long, 70–100 µm wide. STYLI filiform, 1–3 cells long, 1 cell wide. UNDERLEAVES distant to subimbricated, oblong, 190–200 µm long, 100–120 µm wide, ±1× stem width, 1/2 to 1/3 bifid, margin entire, plane, apex rounded, base ±straight, insertion line straight. ANDROECIA not seen. GINOECIA in long branches, bracts ovate, 400–650 µm long, 200–300 µm wide, apex apiculate, margin strongly dentate, lobule ovate, 1/2 of the lobe width, apex apiculate, bracteole obovate, 300–500 µm long, 200–300 µm wide, apex apiculate, margin strongly dentate. PERIANTH not seen. VEGETATIVE REPRODUCTION by caducous leaves.

ECOLOGY AND DISTRIBUTION: It is restricted to the northern region of Brazil, in the states of Amazonas and Roraima, inhabiting living trunks in open forest, up to about 580 m elevation.

Additional specimen examined (paratype): BRASIL. Amazonas: Manaus, Reserva Campina, sobre tronco de arbusto, 05 Mai 1990, *Yano, O.* 14620 (SP230202).

Discussion

The newly described species shares characteristics with *F. schaefer-verwimpii*, *F. microphylla* (Gottsche) Pears., and *F. fragifolia* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees. All

species are dioicous, small (≤ 700 μm wide), present scattered ocelli on leaves, and distant underleaves. *Frullania* sp. nov.1 can be distinguished from *F. schaefer-verwimpii* by the elongated cells, basal cells conspicuously large (25–35 μm in length), nodular trigones, underleaves almost as large as the stem, with round apex, and gynoecial bracts and bractoles with dentate margins. In *F. schaefer-verwimpii*, cells are isodiametric cells, basal cells are smaller (15–25 μm in diameter), trigones are inconspicuous, underleaves are 1.5–2 \times stem width, with acute apex, and gynoecial bracts and bractoles have entire margins.

Frullania sp. nov.1, *F. microphylla*, and *F. fragifolia* have strongly dentate gynoecial bracts and bracteoles. However, while *Frullania* sp. nov.1 has scattered ocelli on leaves, *F. microphylla* presents ocelli organized in a double line toward the apex with a bifurcation at the end

The absence of gemmae, short styli (1 to 3 cells in length), underleaves almost as large as the stem, and entire leaf margins, separates *Frullania* sp. nov.1 from *F. fragifolia*. The latter species presents gemmae on leaf margins, styli of 3 to 6 cells long, underleaves 1.5–2 \times stem width, with marginal teeth.

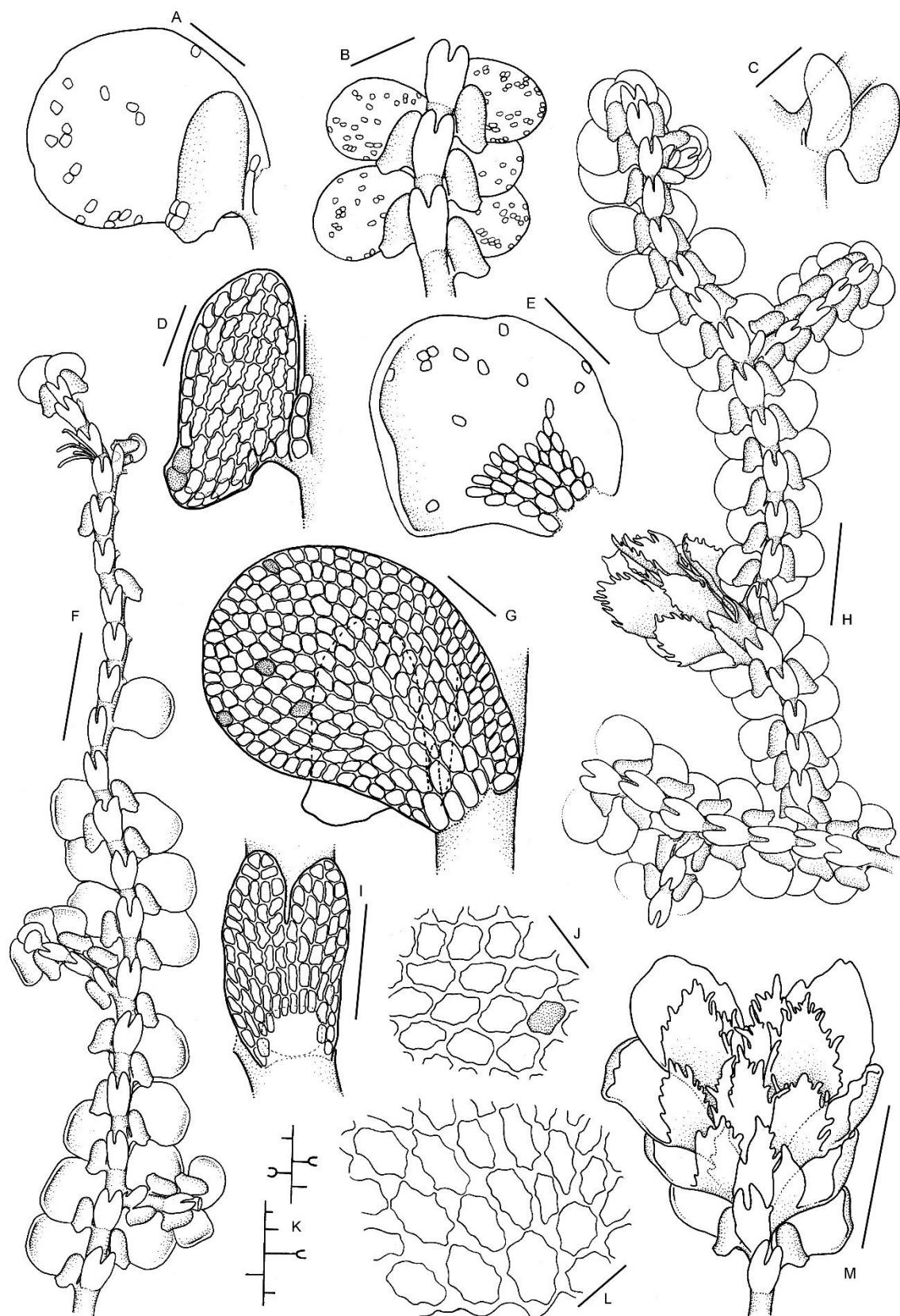


Figura 1. A-M. *Frullania* sp.nov.1 - A. Filídio, vista ventral. B. Hábito. C. hemi-filídio. D. Lóbulo. E. Filídio caduco. F. Hábito com filídios caducos. G. Filídio, vista dorsal. H. Hábito.

I. Anfigastro. J. Células medianas. K. Esquema de hábitos (U= ginoécio). L. Células basais. M. Ginoécio, vista ventral. (A, C, E, I= 100 µm; B= 200 µm; D, G= 50 µm; F, H, M= 500 µm; J, L= 25 µm; A, B, C, D, E, G, H, I, K do holótipo: SP482832; F, J, L, M do parátipo SP230202).

Key for the Brazilian species of the subgenera *Thyopsiella*

1. Underleaves with acute apex. Median and basal cells isodiametric, basal cells 15–25 µm in diametric. Trigones inconspicuous. Gynoecial bracts and bracteoles with entire margins.
..... *Frullania schaefer-verwimpii*
- 1'. Underleaves with rounded apex. Median and basal cells elongated, basal cells 25–35 µm long, 12–20 µm wide). Trigones nodulose. Bracts and bracteoles with strongly dentate margins *Frullania* sp. nov.1

Acknowledgment

The authors are grateful to Dr. Denilson Fernandes Peralta (Institute of Botany, São Paulo) for the logistical support during the visit to the herbarium SP and for the loan of specimens; to Museu Paraense Emílio Goeldi and the Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas-Botânica Tropical (UFRA/MPEG) for logistical support; and to the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) for the Marter's fellowship of the first author and for the productivity grant of the second author.

References

- Hentschel, J., Von Konrat, M. J., Pocs, T., Scheafer-Verwimp, A., Shaw, A. J., Schneider, H., Heinrichs, J. (2009) Molecular insights into the phylogeny and subgeneric classification of *Frullania* Raddi (Frullaniaceae, Porellales). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52: 142–156.
- Söderström, L., Hagborg, A., Von Konrat, M., Bartholomew-Began, S., Bell, D., Briscoe, L., Brown, E., Cargill, D. C., Cooper, E. D., Costa, D. P., Crandall-Stotler, B. J., Dauphin, G., Engel, J. J., Feldberg, K., Glenny, D., Gradstein, S. R., He, X., Heinrichs, J., Hentschel, J., Ilkiu-Borges, A. L., Katagiri, T., Konstantinova, N. A., Larraín, J., Long, D. G., Nebel, M., Pócs, T., Puche, F., Reiner-Drehwald, M. E., Renner, M. A. M., Sass-Gyarmati, A., Schäfer-Verwimp, A., Segarra-Moragues, J. G., Stotler, R. E., Sukkharak, P., Thiers, B. M., Uribe- M, J., Váňa, J., Villarreal, J. C., Wigginton, M., Zhang, L., Zhu, R.-L. (2016) World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys* 59:1 –828.
- Spruce, R. (1884) Hepaticæ amazonicæ et andinæ. I. *Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 15:308.

Sim-Sim, M. (1999): The genus *Frullania* Raddi (Hepaticae) in Portugal and Madeira. *Cryptogamie, Bryol.* 20 (2): 83 –144.

von Konrat, M. J., Hentschel, J., Heinrichs, J., Braggins, E. J., Pócs, T. (2010) Forty-one degrees below and sixty years in the dark: *Frullania* sect. Inconditum, a new section of Australasian *Frullania* species including *F. colliculosa*, sp. nov., *F. hodgsoniae*, nom. and stat. nov., *F. aterrima*, and *F. hattorii* (Frullaniaceae, Marchantiophyta). *Nova Hedwigia* 91(3-4):471–500.

CAPITULO III.

**ESTUDO TAXONÔMICO DE *Frullania* RADDI (FRULLANIACEAE,
MARCHANTIOPHYTA) NO BRASIL**

ESTUDO TAXONÔMICO DE *Frullania* RADDI (FRULLANIACEAE, MARCHANTIOPHYTA) NO BRASIL

ELIENE LIMA¹ & ANNA LUIZA ILKIU-BORGES²

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas-Botânica Tropical, Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, CEP 66077-830, Belém, Pará, Brasil. E-mail: eliene_lima18@hotmail.com

² Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, CEP 66077-830, Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilkiu-borges@museu-goeldi.br

RESUMO

A organização infragenérica de *Frullania* é bastante discutida, devido principalmente à complexidade e variabilidade morfológica. Tendo em vista o grande número de espécies que ocorrem no território brasileiro, o conhecimento disperso em várias obras, somado às mudanças infragenéricas recentes, um estudo direcionado ao entendimento deste gênero é de suma importância para o estudo de hepáticas no Brasil. Neste trabalho são reconhecidas 36 espécies, distribuídas em sete subgêneros *Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Thyopsiella*, *Meteoriopsis* e *Saccophora*. Uma chave artificial para os subgêneros e suas respectivas espécies, bem como descrição, ilustrações e comentários sobre a morfologia, distribuição e ecologia são apresentadas.

Palavras-chave: Frullaniaceae; Hepáticas, Taxonomia;

ABSTRACT

Frullania's infrageneric organization is much discussed, mainly due to the complexity and morphological variability. Considering the large number of species that occur in the Brazilian territory, the knowledge dispersed in several works, and recent infragenetic changes, a study directed to the understanding of the genus is highly important for the knowledge of hepatics in Brazil. In this work are recognized 36 species, distributed in seven subgenus *Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Thyopsiella*, *Meteoriopsis*, and *Saccophora*. An artificial key for subgenus and their respective species, as well as

description, illustrations and comments on morphology, distribution and ecology are presented.

Palavras-chave: Frullaniaceae; Hepatic; Taxonomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Frullania* foi descrito por Giuseppe Raddi (1818:9), em homenagem a Leonardo Frullani, de Florença, Itália, que era um importante ministro do estado de Florença (Lemos-Michel, 1980; Sim-Sim, 1999). Inicialmente, as espécies do gênero pertenciam a *Jungermannia* Linnaeus (27 espécies), (*J. tamarisci* Linnaeus e *J. dilatata* Linnaeus). Raddi (1818:9) descreveu *Frullania* denominando *J. tamarisci* e *J. dilatata* como “*Frullania major*” e “*F. menor*”, respectivamente (Stotler, 1968, Sim-Sim, 1999).

Gray (1822: 687) criou o gênero *Salviatus* (considerado atualmente ilegítimo) com base em três espécies: *Jungermannia hutchinsiae* Hooker, *J. dilatata* Linnaeus, e *J. tamarisci* Linnaeus, desconhecendo a publicação de Raddi (1818). De acordo com Fryxell (1978:125), *Salviatus* foi usado apenas no trabalho original de Gray (1822), não se estabelecendo nas literaturas de florísticas e taxonomia.

Dumortier (1822:112) propôs o gênero *Jubula* Dumortier com base nessas três espécies: *J. hutchinsiae* (Hooker) Dumortier, *J. dilatata* (Linnaeus) Dumortier e *J. tamarisci* (Linnaeus) Dumortier. Anos depois, Dumortier (1835:12), baseando-se principalmente nos filídios periquecias, trigônios e elatérios, fez uma nova combinação dos nomes *Jubula tamarisci* e *J. dilatata* para *Frullania tamarisci* (Linnaeus) Dumortier e *Frullania dilatata* (Linnaeus) Dumortier. *Jubula hutchinsiae* continuou em *Jubula*.

Evans (1918: 468) designou *Frullania dilatata* como lectótipo do gênero. No entanto, durante muito tempo, alguns estudiosos (e.g. Frey & Clarck, 1947; Stotler, 1968) reconheciais *F. tamarisci* como espécie tipo, justificando por ter sido a primeira espécie a ser descrita. Contudo, Uribe-M. & Gradstein (2003) e Grolle (2004) restabeleceram *F. dilatata* como tipo, uma vez que Evans já havia determinado.

Frullaniaceae incluia os gêneros *Frullania* Raddi e *Jubula* Dumortier (Schuster 1963; Lemos-Michel 1980). Kamimura (1961:93) criou o gênero *Hattoria* com base nas diferenças das ramificações e nos dentes nas margens dos filídios, embora considerasse a forma celular semelhante com as espécies de *Frullania*. *Hattoria* foi renomeado

posteriormente como *Neohattoria* (Kamimura, 1962), pois Schuster (1961:55) já havia publicado *Hattoria* em Lophoziaceae Cavers.

Mizutani (1961:136) argumentou que *Jubula* não tinha nenhum alinhamento com *Frullania*, com exceção da estrutura do lóbulo, e posteriormente, colocou *Jubula* em Lejeuneaceae Cavers. No entanto, Schuster (1970) manteve esse gênero em Frullaniaceae, devido principalmente a diferenças na forma do lóbulo dos filídios. Schuster (1970) criou mais dois gêneros para a família (*Amphijubula* Schuster e *Jubulopsis* Schuster).

Hattori & Kamimura (1971:430) propuseram o gênero *Steerea* pelas diferenças na morfologia dos estiletes, na largura dos anfigastros, tamanho e margem dos filídios e na anatomia do caulo. Posteriormente, Hattori *et al.* (1972:329) criaram o gênero *Schusterella* com base nas espécies que apresentavam ramos do tipo-*Lejeuna*, margens dos filídios denteadas ou denticuladas com borda hialina.

Guerke (1978:47) realizou um estudo de *Jubula* e transferiu todos os gêneros que pertenciam a Frullaniaceae para Jubulaceae. Além disso, Guerke (1978: 47) criou duas subfamílias: Frullanoideae, contendo *Frullania*, *Neohattoria*, *Amphijubula*, *Schusterella* e *Steerea*, e Jubuloideae, contendo *Jubula*. O autor levou em consideração as inovações subflorais, disposição dos filídios, presença de trigônios, morfologia do estilete, androécio e ginoécio, para separar as subfamílias.

Com base em evidências bioquímicas e morfológicas, Asakawa *et al.* (1979:73) propuseram a separação em duas famílias: Frullaniaceae incluindo os gêneros *Frullania*, *Schusterella* e *Steerea*, e Jubulaceae contendo os gêneros *Jubula* e *Neohattoria*.

Schuster (1992:9) reposicionou o gênero *Steerea*, *Schusterella* e *Amphijubula* a subgêneros de *Frullania* e Schuster (1996) transferiu o gênero *Jubulopsis* para Jubulopsidaceae R. M. Schuster, o qual foi sinonimizado por von Konrat *et al.* (2012:51) em *Lepidolaena* Dumortier.

Trabalhos como os de Crandall-Stotler & Stotler (2000), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Uribe-M. (2011) consideravam ainda *Frullania*, *Jubula* e *Neohattoria*, em Frullaniaceae. Contudo, estudos de filogenia molecular evidenciaram duas linhagens: Frullaniaceae e Jubulaceae, ambas formando clados separados dentro da ordem Porellales, tendo Frullaniaceae apenas o gênero *Frullania* e Jubulaceae contendo os gêneros *Jubula*, *Neohattoria* e *Nipponolejeunea* (Hentschel *et al.* 2009; HE-Nygren *et al.* 2006; Larraín *et al.* 2015; Silva *et al.* 2016).

Heinrichs *et al.* (2011: 236), Heinrichs *et al.* (2017: 225) e Heinrichs *et al.* (2018: 225) descreveram três gêneros fósseis: *Kaolakia*, *Protofrullania* e *Pseudofrullania*, respectivamente. Sendo assim, Frullaniaceae Lorch (1914: 174) atualmente é composta por quatro gêneros *Kaolakia*, *Protofrullania*, *Pseudofrullania* e *Frullania*.

A organização infragenérica de *Frullania* é bastante discutida, devido principalmente à complexidade e variabilidade morfológica que é observada entre as espécies (Silva *et al.* 2016). Spruce (1884:3) identificou várias espécies de *Frullania*, baseando-se principalmente na forma dos lóbulos, anfigastros e perianto, e dividiu o gênero em seis subgêneros: *Chonanthelia* Spruce, *Trachycolea* Spruce, *Homotropantha* Spruce, *Meteoriopsis* Spruce, *Thyopsiella* Spruce e *Diastaloba* Spruce. Esta classificação subgenérica tem sido motivo de controvérsias e dúvidas entre os especialistas (Hentschel *et al.* 2015).

Estudos morfológicos e moleculares (Uribe-M. 2008; Hentschel *et al.* 2009; Hentschel *et al.* 2015) propõem uma classificação subgenérica de *Frullania* e reconhecem vários subgêneros como monofiléticos. No entanto, alguns subgêneros tais como *Diastaloba* aparecem ser parafilético, indicando a necessidade de mais estudos morfológicos e filogenéticos (Silva 2016, Hentschel *et al.* 2009).

São aceitos atualmente 11 subgêneros, *Chonanthelia*, *Diastaloba* (incluindo quatro grupos provisórios, *Diastaloba* I-IV), *Diversitextae* (Kamimura) S. Hattori, *Frullania*, *Homotropantha*, *Mamillosae* S. Hattori, *Meteoriopsis*, *Microfrullania* (R. M. Schuster.) R. M. Schuster, *Saccophora* Verdoorn, *Steerea* (S. Hattori & Kamimura) R. M. Schuster e *Thyopsiella* Spruce.

A classificação subgenérica em *Frullania* mudou significativamente ao longo dos anos, através de estudos baseados em dados morfológicos e moleculares (e.g. Uribe-M. 2008, Hentschel *et al.* 2009; Hentschel *et al.* 2015), trazendo uma nova perspectiva para o estudo do gênero.

As espécies de *Frullania* registradas no Brasil estão organizadas em sete subgêneros *Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Thyopsiella*, *Meteoriopsis* e *Saccophora* (Lemos-Michel 1980; Gradstein & Costa, 2003; Söderström *et al.* 2016; Costa & Peralta, 2015).

No Brasil, o trabalho mais abrangente sobre o gênero é o de Lemos-Michel (1980), que comprehende uma revisão para as espécies de *Frullania* do Rio Grande do Sul. Neste trabalho, a autora descreveu e ilustrou 17 espécies organizadas em 4 subgêneros (*Frullania*,

Chonanthelia, *Trachycolea* e *Diastaloba*). Algumas espécies (e.g. *Frullania neesii*; *F. arecae*; *F. gymnotis*) são atualmente consideradas sinônimos e outras (e.g. *F. serrata* e *F. arietina*) foram excluídas da lista de espécies do Brasil.

Alguns trabalhos taxonômicos regionais, que tratam das briófitas em geral, realizam também o registro e/ou descrição de espécies de *Frullania*, como por exemplo, na região Norte (Yano & Mello, 1992; Lisboa *et al.* 2006; Osakada & Lisboa, 2004; Lima *et al.* 2018); Nordeste (Yano, 1993; Bastos & Yano, 2006; Yano & Pôrto, 2006; Yano & Peralta, 2006; Valente & Pôrto, 2006; Varão *et al.* 2011; Brito & Ilkiu-Borges, 2014; Pereira *et al.* 2015); Centro-Oeste (Yano & Bastos, 2004); Sudeste (Schäfer-Verwimp, 1991; Silva, 1998; Yano & Mello, 1999; Yano, 2005; Patrus *et al.* 2006; Costa *et al.* 2006; Machado *et al.* 2015) e Sul (Yano & Bordin, 2006; Ristow *et al.* 2015; Lemos-Michel, 2001).

Yano (1984) compilou dados de trabalhos realizados por vários autores reunindo 82 espécies do gênero *Frullania* para o Brasil. Das espécies citadas por Yano (loc. cit.), Gradstein & Costa (2003) reconheceram apenas 31, para as quais apresentaram chave de identificação, dados de distribuição e ecologia. Todavia, Yano (2008), reuniu 60 espécies com tipos, basônimos e distribuição geográfica, considerando espécies não registradas ou excluídas por Gradstein & Costa (2003).

Costa & Peralta (2015), entretanto, reconheceram 37 espécies daquelas citadas por Yano (2008).

Tendo em vista o grande número de espécies do gênero para o Brasil e a diversidade e variabilidade morfológica apresentada por essas espécies, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo taxonômico do gênero *Frullania* Raddi, com base nas espécies tipo, fornecendo chave, descrições, ilustrações, dados de distribuição geográfica e ecologia para todas as espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

As espécies aqui tratadas foram analisadas através de consultas ou empréstimos aos herbários brasileiros (IAN, ICN, MG, JAR, JBRJ, SP, UFP) e empréstimo das espécies tipos dos herbários estrangeiros (G, JE, NY, S). Foram examinadas no total 986 amostras.

A identificação das espécies e o tratamento taxonômico foram realizados com o auxílio de literatura especializada tal como Stotler (1969), Vanden Berghe (1976), Yuzawa (1983), Yuzawa (1991), Schuster (1992), Lemos-Michel (2001), Gradstein & Costa (2003),

Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011), Lima *et al.* (2018), obras originais e tipos nomenclaturais.

Foram realizadas pesquisas nas bases de dados *Tropicos*, *JSTOR Plant Sciences*, *Reflora* e consulta de obras originais. A abreviatura das obras originais, periódicos e autores estão de acordo com o “*The International Plant Name Index*” (<http://www.ipni.org/index.html>).

A caracterização das estruturas morfológicas foi baseada nos trabalhos de Stotler (1969); Vanden Berghen (1976), Yuzawa (1991), Schuster (1992), Sim-Sim (1999), Gradstein & Costa (2003) e Gradstein & Ilkiu-Borges (2009).

Todas as observações e descrições foram realizadas em estereomicroscópio e microscópio óptico, no Laboratório de Briologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). A ilustração dos espécimes foi realizada com auxílio de microscópio óptico com câmara clara acoplada.

Os novos sinônimos foram realizados de acordo com o material tipo e literatura especializada, os outros sinônimos seguem a literatura, quando confirmado utiliza-se a abreviação *cf.* para os sinônimos confirmados por determinados autores e *syn. fide* quando na literatura menciona a realização da sinonimização.

As espécies estão organizadas em seus respectivos subgêneros e seções (ver tabela 1) de acordo com a classificação proposta por Hentschel *et al.* (2009) e Hentschel *et al.* (2015). Os subgêneros estão organizados em ordem alfabética, acompanhados de descrições, indicação de tipos, respectivos sinônimos, distribuição, ecologia e comentários taxonômicos.

Os mapas de distribuição foram confeccionados pelo Laboratório de Análises Espaciais (UAS) da Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Tabela 1. Organização subgenérica de *Frullania* com suas respectivas seções, de acordo com Hentschel *et al.* (2009) e Hentschel *et al.* (2015).

Subgênero	Espécies e Seções
	<i>Frullania lindmanii</i> Steph
	<i>Frullania platycalyx</i> Herzog
	Seção Cladocarpiae Spruce
	<i>Frullania gibbosa</i> Nees
	Seção Chonanthelia (Spruce) Yuzawa ex Hentschel <i>et al.</i> von Konrat
Chonanthelia Spruce	<i>Frullania ecklonii</i> (Spreng.) Gottsche

	<i>Frullania obscura</i> (Sw.) Mont.
	<i>Frullania rio-janeirensis</i> (Raddi) Spruce
	Seção <i>Pluricarinatae</i> (Yuzawa, Mues et S.Hatt.) Hentschel <i>et al.</i> von Konrat
	<i>Frullania cuencensis</i> Taylor
	<i>Frullania dusenii</i> Steph.
	<i>Frullania neurota</i> Taylor
	<i>Frullania curvilibula</i> Schäfer-Verwimp, D.F. Peralta & S.M.Siqueira
	<i>Diastaloba I</i>
	<i>Frullania exilis</i> Taylor
	<i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & Hatt.
<i>Diastaloba</i> Spruce	<i>Diastaloba II</i>
	<i>Diastaloba III</i>
	<i>Diastaloba IV</i>
	<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees
	<i>Frullania grossifolia</i> Steph.
	<i>Frullania lindenbergii</i> Lehm.
	<i>Frullania cobrensis</i> Gottsche
	<i>Frullania riparia</i> Hampe
	Seção <i>Acutilobae</i> Verd.
	Seção <i>Australes</i> Verd.
	<i>Frullania glomerata</i> (Lehm. et Lindenb.) Nees et Mont.
	Seção <i>Frullania</i>
<i>Frullania</i> Spruce	<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.
	<i>Frullania eboracensis</i> Lehm.
	<i>Frullania semivillosa</i> Lindenb. & Gottsche
	Seção <i>Irregulares</i> E.A.Hodgs. ex S.Hatt
	Seção <i>Planae</i> R.M.Schust
	Seção <i>Fallaces</i> Verd.
<i>Homotropantha</i> Spruce	Seção <i>Nodulosae</i> Verd.
	<i>Frullania nodulosa</i> (Reinw., Blume & Nees) Nees
	Seção <i>Remotilobae</i> Verd.
	<i>Frullania involuta</i> Hampe ex Steph.
	Seção <i>Intumescentes</i> R.M.Schust.
	<i>Frullania atrata</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
	<i>Frullania beyrichiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi
	<i>Frullania breuteliania</i> Gottsche
	<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche
	<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
	<i>Frullania paradoxa</i> Lehm. et Lindenb.
<i>Meteoriopsis</i> Spruce	<i>Frullania setigera</i> Steph.
	<i>Frullania speciosa</i> Herzog
	Seção <i>Meteoriopsis</i> Uribe, von Konrat et Hentschel
	Seção <i>Obtusilobae</i> Verd.
	<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.

Thyopsiella Spruce	<i>Frullania schaefer-verwimpii</i> Yuzawa & Hatt. <i>Frullania</i> sp. nov.1
Saccophora Verdoorn	<i>Frullania gaudichaudii</i> (Nees & Mont.) Nees & Mont.

MORFOLOGIA

Desenvolvimento dos merófitos

Stotler (1969), em seu estudo do subgênero *Frullania* na América Latina, descreveu de forma detalhada o desenvolvimento dos merófitos. De acordo com seu estudo, o caulídio se desenvolve através de uma célula apical tetraédrica com três faces de corte, duas laterais e uma ventral, com a porção basal do tetraedro formando a superfície livre da célula apical que resulta nos três merófitos que atuam no desenvolvimento da planta. No desenvolvimento contínuo do caulídio a partir das iniciais medulares e corticais, cada uma das células iniciais primárias do filídio passa por uma divisão anticlinal, formando quatro iniciais secundárias em cada merófito lateral. Dessas quatro células iniciais secundárias, duas dão origem ao filídio, uma forma o estilete e a outra o lóbulo.

Anatomia do Caulídio

De forma geral, a estrutura interna do caulídio das hepáticas varia de homogênea a diferenciada, dividida em um córtex bem definido localizado na região externa e uma medula na parte interna (Gradstein & Costa, 2003).

De acordo com Puri (1981) e Schuster (1992), as células corticais de *Frullania* são menores que as medulares.

Uribe-M. (2008) enfatizou que no subgênero *Meteoriopsis* encontram-se algumas diferenças de tamanho, no entanto, estas são pouco significativas e dependem do local onde é realizado o corte e do estado de maturidade da planta.

Yuzawa (1991) revisou o subgênero *Chonanthelia* e observou células corticais menores que as medulares, de 2–3 camadas de células corticais com paredes fortes e igualmente espessas e lúmen geralmente menores que nas células medulares.

Nos cortes transversais de caulídios dos espécimes estudados foi observado que tanto as células corticais, quanto as medulares, apresentaram tamanhos relativamente iguais. Todavia, as células corticais apresentaram coloração mais forte (escura) que as medulares.

Ramos

Dois tipos de ramos são produzidos em *Frullania*: tipo-*Frullania* e o tipo-*Bryopteris* (Stotler, 1969). O primeiro se desenvolve a partir do segmento ventral de um merófito lateral de três células (Gradstein & Costa, 2003) e o segundo a partir de células iniciais pré-existentes que foram produzidas por uma divisão pericinal da célula cortical diretamente abaixo dos filídios (Stotler, 1969). Nos espécimes examinados neste estudo, não foi observado o ramo do tipo-*Bryopteris*.

Os filídios e os anfigastros na base de um ramo estão sujeitos a mais ou menos modificações, tanto na forma como na posição (Evans, 1912). Os ramos laterais de *Frullania* apresentam na base ventral uma estrutura denominada de hemi-filídio. De acordo com Vanden Berghen (1976), o nome foi sugerido por Hamlin (1973). De acordo com Evans (1912), o apêndice inicial (que aqui também consideramos hemi-filídio) seria um anfigastro modificado. Schuster (1992) observou que dependendo da espécie esse anfigastro modificado tem uma orientação específica, devido a um “efeito de posição”, geralmente sua posição é assimetricamente bífida.

Neste trabalho foi observado que o hemi-filídio está sempre associado a um lobo, ou lóbulo. Vanden Berghen (1976) verificou que muitas vezes na extremidade proximal da base, é formado um dente. Essa característica é observada principalmente nas espécies do subgênero *Diastaloba*.

Algumas espécies, tais como *Frullania vitalii*, *F. lindenbergii* e *F. riparia* apresentam ramos micrófilos (produzem filídios menores que o normal, Luizi-Ponzo *et al.* 2006), os quais foram observados nos subgêneros *Diastaloba* e *Frullania*. Sukkharak (2018) relatou a ocorrência desses ramos em *F. hypoleuca* que é uma espécie das Américas e da Ásia, que compartilha muitas características fenotípicas com *F. lindenbergii*.

Filídios

Os filídios possuem um grande lobo dorsal, um pequeno lóbulo ventral, e um estilete. A linha de inserção do lobo no caulídio é oblíqua, no sentido ventral-dorsal, resultando em uma disposição ínuba dos filídios, enquanto o lóbulo e o estilete são fixados transversalmente no caulídio por apenas algumas células (Stotler, 1969).

As características dos filídios tais como posição, forma, margens, base e ápice, são de extrema importância para diferenciar as espécies. Algumas possuem filídios densamente imbricados, como por exemplo as espécies do subgênero *Frullania* e *Chonanthelia*, a destacar *F. gibbosa*, *F. rio-janeirensis* e *F. dusenii*, e também algumas espécies do subgênero *Meteoriopsis* (*F. speciosa* e *F. beyrichiana*). *Frullania atrata*, *F. breutelianae* e *F.*

involuta são espécies do subgênero *Meteoriopsis* que possuem filídios distantes, raramente subimbricados.

Observa-se duas formas predominantes do filídio, a orbicular e a ovalada. A forma orbicular possui base dorsal auriculada, arredondada ou cuneada, e ápice frequentemente redondo, como nas espécies do subgênero *Chonanthelia*, em *F. nodulosa* (subg. *Homotropantha*), *F. guadichaudii* (subg. *Saccophora*), em algumas espécies dos subgêneros *Diastaloba* (por exemplo: *F. caulissequa*) e *Meteoriopsis* (*F. kunzei* e *F. paradoxa*). A forma ovalada é predominante nos subgêneros *Diastaloba*, *Frullania*, e *Meteoriopsis*, a base dorsal do filídio geralmente é auriculada, raramente cuneada ou arredondada e o ápice varia de agudo, obtuso, mucronado a apiculado. Espécies como *F. breuteliana*, *F. involuta*, *F. speciosa* e *F. setigera* possuem ápice do filídio fortemente apiculado.

A margem dos filídios em *Frullania* são geralmente inteiras, com exceção das espécies *F. involuta*, *F. breuteliana*, *F. atrata* e *F. speciosa*, que apresentam margens fortemente denteadas a fortemente ou fracamente crenuladas, respectivamente. *Frullania obscura* apresenta filídios com margens fortemente onduladas.

Geralmente as células variam de alongadas a isodiamétricas, com ou sem trigônios e engrossamentos intercelulares. Os trigônios variam de cordados, nodulosos a radiados, em algumas espécies estão ausentes como em *F. schaefer-verwimpfii* e *F. kunzei*. As células da parte apical, mediana e basal, possuem diferenças de tamanho e cor. No ápice e na porção mediana do filídio, as células geralmente são menores do que na região basal.

Algumas espécies, como: *Frullania exilis*, *Frullania* sp. nov.1, *F. schaefer-verwimpfii*, e *F. cobrensis*, possuem células com coloração ferrugínea mais evidentes na parte basal, estas muitas vezes se assemelham a ocelos.

Verdoorn (1930) chamou essas células de “*Vitta basalis purpurea*”, de acordo com esse autor, elas formam um complexo mais ou menos demarcado de células marrom-avermelhadas, com conteúdo desconhecido. Ele observou também que além dessas células basais fortemente pigmentadas, outras células do filídio podem variar em tamanho, cor e conteúdo (Stoltler, 1969). Essas células maiores e pigmentadas foram chamadas de “*cellulae ocellatae*” por Verdoorn (1929, 1930), o mesmo sugeriu que essas eram formadas através da acumulação e expansão de oléos.

As chamadas “*cellulae ocellatae*” foram também observadas nos lóbulos, brácteas e bractéolas. Podem ocorrer juntas ou separadas, no subgênero *Diastaloba* estas ocorrem nos filídios, lóbulos, brácteas e bractéolas (como em *F. vitalii*) ou apenas nos lóbulos, como em

F. exilis. Estas células podem ocorrer isoladamente, em fila dupla ou dispersas (Sim-Sim, 1999).

Frullania vitalii, *F. schaefer-verwimpii* e *Frullania* sp. nov.1 destacam-se por apresentarem além de ocelos dispersos nos lobos, filídios caducos, e em alguns casos, com rizoídes marginais, raramente com gemas (observado em *F. eboracensis*).

Lóbulos

Os lóbulos normalmente são inflados, sacados (em forma de “sacos de água”). Essa característica morfológica é uma adaptação para retenção de água (Puri, 1981). Variam de paralelo a subparalelo ao caulídio, próximos ou distantes. Todas as espécies do subgênero *Diastaloba* apresentam como característica marcante, a distância entre o lóbulo e o caudílio, que chega muitas vezes a formar um ângulo de 40–80° (Heinrichs & Schmidt, 2010) ou a distância entre o lóbulo e o caudílio é maior que a largura do lóbulo (Gradstein & Costa, 2003). As formas do lóbulo variam de cilíndrica, subcilíndrica, falciformes, galeadas (formato de capacete) a laminares (Vanden Bergen, 1976; Lemos-Michel, 1980).

Os subgêneros apresentam diferenças significativas na posição, forma e orientação dos lóbulos, estes podem variar em uma mesma planta.

No subgênero *Chonathelia*, *Homotropantha* e *Frullania*, os lóbulos são geralmente galeados; em *Diastaloba*, *Meteoriopsis*, *Thyopsiella* e *Saccophora*, os lóbulos são geralmente subcilíndricos a cilíndricos, laminares ou não. Algumas espécies, como *F. platycalyx*, *F. ericoides*, *F. exilis*, *F. beyrichiana*, *F. lindmanii* e *F. paradoxa*, apresentam lóbulos frequentemente laminares.

Goebel (1930) apontou que a forma/condição laminar é provavelmente uma expressão ambiental, por ocorrer com maior frequência em plantas que crescem em regiões com umidade abundante. As espécies *Frullania gibbosa* e *F. ericoides* são normalmente encontradas em regiões de climas mais quentes. Adicionalmente, a forma de ambas as espécies é, em geral, mais robusta e seus lóbulos são galeados, adaptados a retenção de maior quantidade de água, mas quando encontrada em locais com alta umidade, os lóbulos variam de galeados a laminares.

Vanden Berghen (1976) chamou a atenção para a forma do lóbulo que pode variar substancialmente na mesma espécie ou mesmo de um filídio para outro na mesma planta. Isso pode ser observado com maior frequência em plantas que ocorrem em maiores elevações.

O lóbulo na maioria das espécies de *Frullania* está ligado diretamente ao caulídio, com abertura voltada na direção da base, mas pode estar voltado em direção ao ápice, como em *Frullania nodulosa*. Nesse caso, Stotler (1969) esclarece que o lóbulo está ligado ao lobo do filídio e não ao caulídio, nessas espécies o lóbulo está pendente e não ereto como nas outras espécies do gênero.

A abertura do lóbulo é um caráter bastante variável. Quando galeado, geralmente possui um bico desenvolvido ou não, com uma curta ou longa porção laminar. Essa estrutura laminar do lóbulo está presente na maioria das espécies de *Chonanthelia*. O lóbulo subcilíndrico geralmente possui abertura atenuada na base.

No subgênero *Meteoriopsis* muitas espécies apresentam lóbulos com células diferenciadas na base, geralmente são células com coloração mais evidentes, localizadas na região basal lateral. Essas células ficam mais evidentes quando a planta possui uma coloração mais clara. No subgênero *Diastaloba*, a maioria das espécies, a destacar *F. exilis* e *F. vitalii*, apresentam lóbulos com abertura assimétrica, com incisão distal até o meio. Geralmente os ramos laterais de *Diastaloba* possuem no primeiro filídio dois lóbulos sacados. Essa condição fenotípica foi observada raramente em algumas espécies do subgênero *Meteoriopsis*.

Estilete

O estilete encontra-se entre o lóbulo e o caulídio, geralmente é um filamento uniseriado ou filiforme como nas espécies do subgênero *Thyopsiela*, *Homotropantha*, *Saccophora* e *Meteoriopsis*. Mas também pode apresentar forma foliar, como a maioria das espécies do subgênero *Diastaloba* e em algumas espécies de *Frullania* e *Chonanthelia*. O estilete filiforme possui de 1–4 células de comprimento e 1–3 células de largura na base, com ou sem papila hialina na parte apical do estilete, já o estilete foliar pode apresentar forma triangular, triangular-ovalada a orbicular de 2–10 células de comprimento, 2–5 células de largura na base, com ou sem porção basal alada.

Frullania lindenbergii, *F. grossifolia* e *F. curvilibula* (subg. *Diastaloba*) possuem estilete filiforme com porção basal alada.

Anfigastros

Os anfigastros desenvolvem-se a partir das iniciais inferiores dos merófitos ventrais. A condição bífida indica que o desenvolvimento é diretamente das duas iniciais primárias sem a formação de iniciais secundárias (Leitgeb, 1875).

A maioria das espécies pertencentes ao subgênero *Chonanthelia* possuem anfigastros densamente imbricados, com exceção de *Frullania lindmanii*, *F. neurota* e *F. cuencensis*, que podem variar de imbricados a subimbricados, algumas espécies do subgênero *Meteoriopsis* (*F. brasiliensis*, *F. montagnei*, *F. intumescens*, *F. speciosa*) também apresentam anfigastros densamente imbricados. Espécies pertencentes ao subgênero *Diastaloba*, *Meteoriopsis* (*F. atrata*, *F. involuta*, *F. breutelianae*, *F. kunzei*), *Frullania* (*F. riparia*, *F. eboracensis*) e *Thyopisella* geralmente possuem anfigastros distantes a subimbricados.

A forma do anfigastro varia de oblonga, ovalada a suborbicular, medindo de 2 a 6 vezes a largura do caulídio. *Frullania schaefer-verwinpii* e *Frullania* sp. nov.1 são espécies que apresentam anfigastros pequenos, as vezes menores que a largura do caulídio, ao contrário de *F. nodulosa*, *F. gibbosa*, *F. rio-janeirensis* e *F. guadichaudii* que apresentam 4 a 6 vezes a largura do caulídio.

A margem, base e ápice do anfigastro são importantes na diferenciação das espécies. Muitas (a maioria do subgênero *Meteoriopsis*) possuem anfigastros com margens recurvadas, raramente planas. No subgênero *Frullania*, as espécies se destacam por apresentarem um dente nas margens laterais.

O ápice do anfigastro geralmente é agudo, no entanto, em algumas espécies o mesmo pode apresentar forma apiculada (como em *Frullania setigera*, *F. speciosa*, *F. involuta*) e também forma arredondada (como em *F. guadichaudii*, *F. gibbosa* e *Frullania* sp. nov.1). A base pode apresentar uma aurícula bem desenvolvida, como visto em *F. intumescens*, *F. brasiliensis* e *F. setigera*, ou reta a arredondada. A inserção varia de reta a curvada, sem importância taxonômica.

Rizóides

Os tufos de rizóides, na maioria das espécies de *Frullania*, desenvolvem-se a partir das células da região basal do anfigastro (Stotler, 1969; Sim-Sim, 1999; Sukkharak, 2018), raramente se estendem até a região mediana. Podem ser incolores ou possuir coloração marrom-claro a escuro.

Androécio

Os ramos masculinos são formados por brácteas e bractéolas normalmente localizadas em ramos curtos, raramente longo, com uma a seis (raramente 15 ou 20) pares de brácteas e de duas a três séries de bractéolas na base. O conjunto das brácteas e bractéolas possuem forma globosa, triangular a alongada, geralmente com margens inteiras. Goebel

(1930) e Puri (1981) observaram que cada bráctea fértil contém dois anterídios globosos conectados a um filamento uniseriado e que cada anterídio se origina de uma célula inicial de origem cortical que se divide transversalmente dando origem a um filamento e ao anterídio inicial.

Frullania rio-janeirensis, *F. semivillosa* e *F. ericoides*, geralmente apresentam androécio globoso e em outros casos, bem longos, medindo o comprimento do ramo lateral. Estas duas formas podem ocorrer na mesma planta ou em plantas diferentes.

Todas as espécies de *Frullania* apresentam androécio hipostático (lóbulos das brácteas sobrepostos ventralmente), em ramos curtos. No entanto, em *Frullania schaefer-verwimpii*, o androécio se desenvolve em ramos longos. Espécies como *F. curvilibula* e *F. lindenbergii* possuem androécio no ramo principal, geralmente pouco desenvolvido.

Ginoécio

Localiza-se nos ramos longos ou curtos. Conta com duas a seis séries de brácteas e bractéolas, com margens inteiras, denteadas ou onduladas, e algumas podem ser recurvadas. As brácteas, na maioria das espécies, são bem maiores que as bractéolas localizadas na região ventral. *Frullania curvilibula*, *F. speciosa*, *F. rio-janeirensis*, e *F. nodulosa* geralmente desenvolvem ginoécio em ramos curtos. No subgênero *Chonanthelia* geralmente as brácteas e bractéolas estão conadas na porção basal.

O perianto deriva das células apicais dos merófitos iniciais (filídios e anfigastros), e sua formação antecede o desenvolvimento do arquegônio. É uma das estruturas mais importantes na diferenciação entre as espécies.

As espécies geralmente apresentam perianto de forma oblonga, ovalada ou obovalada. Normalmente, o perianto apresenta quilhas suplementares, no subgênero *Chonanthelia* a maioria das espécies apresentam perianto com 4 quilhas, ou com mais de 4 quilhas como em *Frullania ecklonii*, *F. lindmanii* e *F. obscura*. Em *Diastaloba*, *Meteoriopsis* (com exceção de *F. griffithisiana*), *Frullania* (com exceção de *F. cobrensis* e *F. riparia*), *Homotropantha*, *Thyopsiela* e *Saccophora*, as espécies geralmente apresentam perianto com 3 quilhas. *Frullania brasiliensis* é a única espécie no Brasil que apresenta perianto terete (sem quilhas) ou com 3–4 subquilhas.

Geralmente, as espécies possuem perianto liso, com exceção das espécies pertencentes ao subgênero *Frullania*, que apresentam ornamentações (dentes, cílios ou lacínias) na superfície. Espécies que possuem perianto pluriplicado geralmente tem um aspecto rugoso.

O rostro do perianto, também denominado de bico, tem formato cilíndrico ou em forma de cone. É formado por células que se projetam internamente e externamente. Vanden Berghen (1976) chamou essas células de células papilosas. A maioria das espécies possuem rostro variando de curto a médio, *Frullania setigera*, *F. atrata* e *F. brasiliensis*, geralmente apresentam rostro longo.

Em *Frullania* são formados de três a quatro arquegônios, todos derivam da região cortical, exceto o último arquegônio formado, este tem origem na célula apical do caulídio (Stotler, 1969). De acordo com Kamimura (1962), podem ocorrer até 12 arquegônios por ginoécio. Em algumas espécies do subgênero *Homotropantha* foi observado de 5 a 11 arquegônios por ginoécio, já em *F. ericoides* observou-se 2 arquegônios (Schuster, 1992).

De acordo com Schuster (1992), o número de elatérios por valva varia entre as espécies. Algumas possuem um grande número de elatérios, ao contrário de outras, que apresentam numero menor. Shuster (loc. cit.) verificou que no subgênero *Diastaloba*, o número de elatérios é intermediário, variando de (10–)12–14 por valva; já no subgênero *Tyopsiella* o número de elatérios é bem pequeno (8–9 por valva); no subgênero *Chonanthelia*, observou um grande número de elatérios, como por exemplo em *Frullania rio-janeirensis* que pode apresentar de 110 a 120 eláterios (24–33 por valva). Verdoorn (1930) verificou 32 elatérios por valva em *F. ericoides*.

REPRODUÇÃO

As espécies de *Frullania* são predominantemente dióicas (56%), espécies monóicas, correspondem a 44% do total. *Frullania schaefer-verwimpii*, *F. vitalii*, *F. eboracensis* e *Frullania* sp. nov.1, além de se reproduzirem sexualmente, também se reproduzem de forma assexuada por meio de filídios caducos, raramente por gemas (visto apenas em *F. eboracensis*).

A espécie *Frullania kunzei* pode variar de dióica a monóica (Gradstein & Costa, 2003). Essa característica foi também observada em *F. paradoxa*.

ECOLOGIA

O gênero *Frullania* tem distribuição cosmopolita, com alta concentração de espécies nos trópicos, nas regiões temperadas quentes e áreas montanhosas úmidas

adjacentes aos trópicos (Schuster, 1992). Algumas espécies são endêmicas do País, a saber: *Frullania schaefer-verwimpii*, *Frullania* sp. nov.1, *F. curvilibula*, *F. vitalii* e *F. lindmanii*.

Está representado no Brasil por um grande número de espécies distribuídas em quase todos os estados, desde o nível do mar a 3000 m de elevação (Figura 1). No subgênero *Chonanthelia* as espécies ocorrem até mais de 2000 metros de elevação, em *Diastaloba* ocorrem até 1500 m, no subgênero *Frullania*, *Meteoriopsis* e *Thyopsiella* as espécies ocorrem até 1000 m, algumas alcançam um pouco mais de 1000 m, mas nunca 1500 m, no subgênero *Homotropantha* representado por uma única espécie (*F. nodulosa*) ocorre em elevações menores que 500 m.

Vanden Berghen (1976) observou que algumas características de lóbulo e células, podem variar de acordo com o ambiente em que a espécie se desenvolve, por exemplo, espécies adaptadas a locais úmidos possuem paredes celulares pouco espessadas e os lóbulos geralmente são sacados ou laminares. No entanto, espécies adaptadas a climas quentes possuem lóbulos galeados (em forma de capacete).

A coloração dos filídios é algo marcante neste gênero, algumas espécies tais como *Frullania ercoides*, *F. gibbosa*, *F. brasiliensis*, entre outras, podem variar de verdes claras a marrom escuro, quase avermelhadas. Bach & Santos (2007), ao realizarem um estudo histoquímico de *Frullania brasiliensis*, observaram que a cor dos filídios jovens e adultos muda de acordo com a exposição constante a luz solar. Dessa forma, filídios expostos constantemente tendem a ficar com uma coloração mais escura.

São plantas adaptadas a climas quentes e secos, mas também ocorrem nos dosséis de florestas úmidas, variam de cortícola, epífita, epíxila, terrícola e rupícola. Valente *et al.* (2017) ao realizarem um estudo sobre heterogeneidade entre as comunidades de briófitas em campos rupestres, identificaram quatro espécies de *Frullania* (*Frullania atrata*, *F. brasiliensis*, *F. kunzei*, *F. rio-janeirensis* e *F. setigera*) sendo as três primeiras rupícolas e *F. setigera*, corticícola.

Podem ocorrer de forma isolada ou em conjunto com outras briófitas, líquens, fungos, entre outros. No campo estas plantas normalmente ocorrem em tufos, formando manchas escuras nos troncos das árvores, geralmente pendentes ou aderidas ao substrato.

Uribe-M. (2008) ao estudar o subgênero *Meteoriopsis* observou que o hábito pêndulo é uma adaptação a certas condições ambientais, por exemplo, algumas espécies ao crescerem no interior das florestas, desenvolvem esse tipo de hábito, enquanto aquelas que crescem na borda da floresta, tendem a crescer aderidos ao substrato.

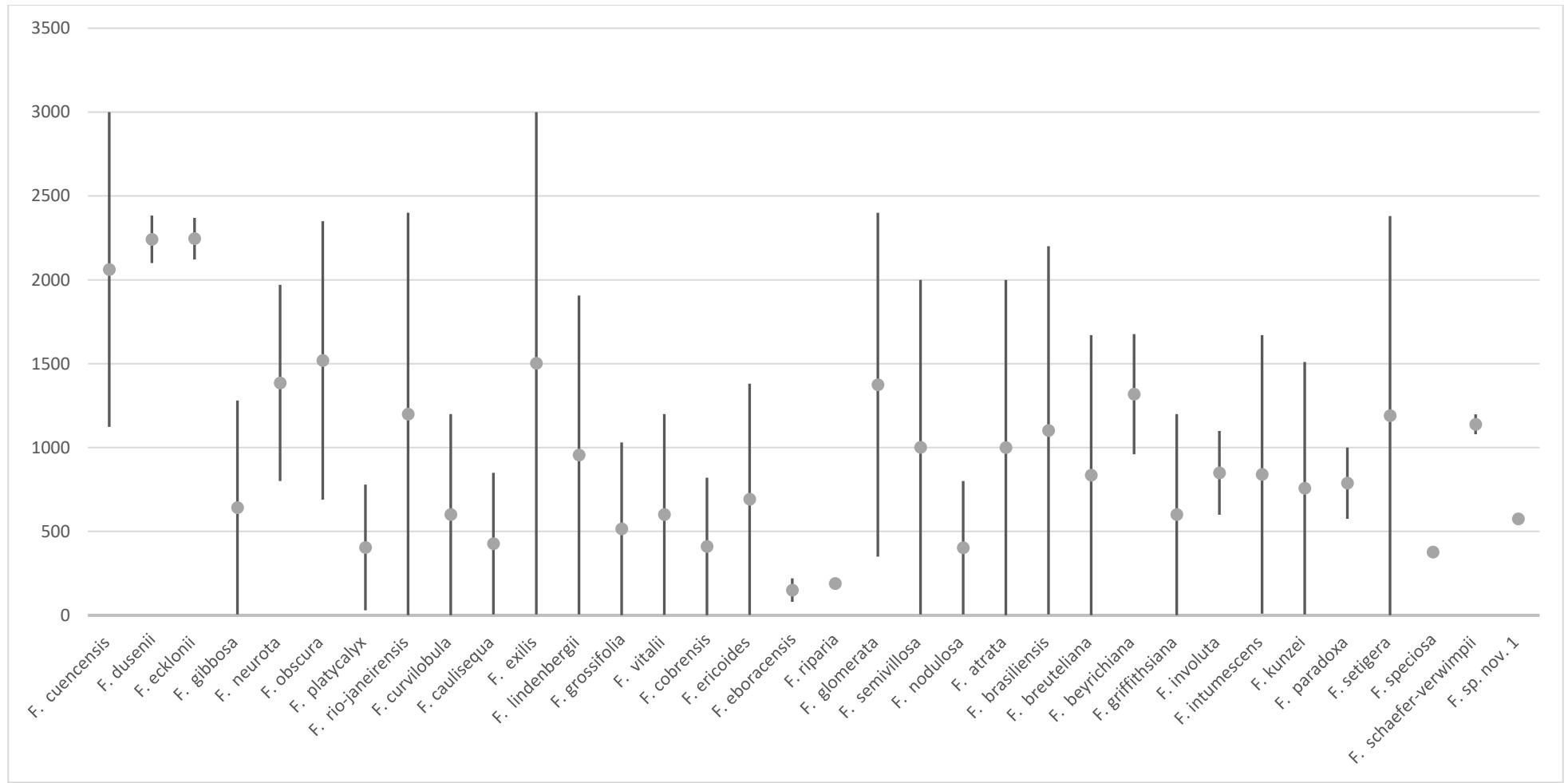


Figura 2. Distribuição altitudinal das espécies do gênero *Frullania* no Brasil.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Frullania Raddi, Jungermanniogr. Etrusca: 9. 1818. *Frullania dilatata* (Linnaeus) Dumortier, =*Frullania major* Raddi, Lectótipo designado por Evans (1918).

PLANTA dióica ou monóica, verde-clara, avermelhada a marrom-escura, 550–2500 µm de largura, prostrada, pendente ou ascendente, com ramos do Tipo-*Frullania*, regular ou irregularmente pinada, bipinada ou tripinada. CAULÍDIO reto a levemente tortuoso, ramos micrófilos presentes ou não. HEMI-FILÍDIO inteiro ou bífido associado a um lóbulo ou lobo, com ou sem um pequeno estilete. FILÍDIOS íncubos, com uma inserção muito curta, distantes, imbricados a subimbricados, dividido em três partes, lobo dorsal grande, lóbulo ventral pequeno e um estilete, ovalados, orbiculares a suborbiculares, 200–1600 µm de comprimento, 180–1370 µm de largura, ápice arredondado, mucronado, agudo, acuminado a apiculado, margens inteiras, dentadas, crenuladas a onduladas, base cuneada, arredondada a auriculada. LÓBULOS eretos, raramente pendentes, paralelo ou subparalelo ao caulídio, laminares ou sacados, quando sacados, cilíndricos, galeados (em forma de capacete) ou subcilíndricos (abertura atenuada), 120–500 µm de comprimento, 50–550 µm de largura, lóbulo próximo ou distante do caulídio (distância ≥ a largura do lóbulo), abertura do lóbulo em direção a base, raramente em direção ao ápice, porção laminar ausente ou presente, quando presente, mesmo comprimento da porção galeada, maior ou metade do comprimento, bico do lóbulo longo ou curto, decurrente ou não. ESTILETE filiforme de 1–5 células de comprimento e 1–3 células de largura ou foliar (triangular, triangular-ovalada e orbicular), 2–10 células de comprimento, 2–5 células de largura na base, com ou sem porção basal alada. ANFIGASTROS distantes, subimbricados a imbricados, ovalados, orbiculares a oblongos, 100–1000 µm de comprimento, 100–1000 µm de largura, 1/2 a 1/6 bífido, margem inteira, ondulada ou com dentes nas laterais, plana a recurvada, ápice redondo, agudo a apiculado, base reta, arredondada a auriculada, inserção reta ou curvada, 1,5–6 vezes a largura do caulídio. Rizóides em tufos, transparentes ou com coloração forte, presentes na base ou na região mediana dos anfigastros. ANDROÉCIO hipostático em ramos curtos ou longos, globoso, triangular a alongado, 300–1750 µm de comprimento, 300–1500 µm de largura, 2–20 pares de brácteas, 1–3 séries de bractéolas. GINOÉCIO em ramos curtos, raramente longos, 1–3 pares de brácteas e bractéolas, brácteas ovaladas 300–2500 µm de comprimento, 200–2000 µm de largura, margem inteira a denteada, ápice agudo, mucronado a apiculado, lobo ovalado a lanceolado, mesmo comprimento do lóbulo ou a metade do comprimento, bractéolas bífidas, suborbiculares, ovaladas a lanceoladas, 350–2500 µm de

comprimento, 100–2000 µm de largura, margem inteira a denteada. PERIANTO oblongo a obovalado, 750–3000 µm de comprimento, 500–1500 µm de largura, geralmente inflado, terete, de 3–4 quilhas ou mais de 5 quilhas, com ou sem ornamentações (dentes, cílios e lacínias), rostro longo ou curto, 40–450 µm de comprimento, 50–300 µm de largura, com muitas ou poucas células projetas nas paredes internas e no ápice. Reprodução vegetativa rara, por filídios caducos ou gemas.

Chave de identificação para os subgêneros de *Frullania* no Brasil (adaptado de Gradstein & Costa, 2003 e Gradstein & Uribe-M, 2011)

1. Lóbulos pendentes. Abertura do lóbulo em direção ao ápice
..... *F. subg. Homotrophanta (F. nodulosa)*
- 1'. Lóbulos eretos. Abertura do lóbulo em direção a base 2
2. Lóbulos distantes do caulídio (distância entre o caúlido e o lóbulo maior que a largura do lóbulo) **Chave II (F. subg. Diastaloba)**
- 2'. Lóbulos próximos ao caúlido (distância entre o caúlido e o lóbulo menor que a largura do lóbulo) 3
- 3'. Lóbulos galeados com porção laminar longa ou curta. Perianto com 4 quilhas ou de 6 a 10 quilhas. **Chave I (F. subg. Chonanthelia)**
3. Lóbulos galeados, sem porção laminar, subcilíndricos a cilíndricos. Perianto com 3 quilhas, raramente com 6 quilhas. 4
4. Anfigastros do ramo principal 4–5× a largura do caúlido
..... *F. subg Saccophora (F. gaudichaudii)*
- 4'. Anfigastros do ramo principal 1–3,5× a largura do caúlido 5
5. Filídios caducos 6
- 5'. Filídios persistentes 7
6. Ocelos presentes, lóbulo subcilíndrico **Chave V (F. subg. Thyopsiella)**
- 6'. Ocelos ausentes, lóbulo galeado **Chave III (F. eboracensis)**
7. Lóbulos galeados **Chave III (F. subg. Frullania)**
- 7'. Lóbulos subcilíndrico a cilíndrico **Chave IV (F. subg. Meteoriopsis)**

CHAVE I: *Frullania* subg. *Chonanthelia*

1. Filídios esquarroso *F. gibbosa*
- 1'. Filídios planos 2

2. Lóbulos com uma longa porção laminar (igual ou maior que o comprimento da porção galeada) 3
 2'. Lóbulos sem ou com uma curta porção laminar (metade do comprimento da porção galeada) 4
3. Margens dos filídios e anfigastros fortemente onduladas *F. obscura*
 3'. Margens dos filídios e anfigastros não onduladas 5
4. Filídios fortemente imbricados. Lóbulos sem porção laminar *F. dusenii*
 4'. Filídios distantes a subimbricados. Lóbulos com uma curta porção laminar 7
5. Lóbulos com bico não decurrente
 *F. rio-janeirensis*
- 5'. Lóbulos com bico decurrente 6
6. Brácteas e bractéolas com margens irregularmente denteadas. Perianto com 8 a 10 quilhas *F. ecklonii*
 6'. Brácteas e bractéolas com margens inteiras. Perianto com 4 quilhas *F. neurota*
7. Estilete 3–5 células de comprimento. Lóbulos laminares raros *F. cuencensis*
 7' Estilete 1–3 células de comprimento. Lóbulos laminares frequentes 8
8. Porção laminar do lóbulo oblonga. Perianto oblongo, 6 a 7 quilhas *F. lindmanii*
 8'. Porção laminar do lóbulo arredondada. Perianto obovalado, 4 quilhas *F. platycalyx*

CHAVE II: *Frullania* subg. *Diastaloba*

1. Ocelos presentes *F. vitalii*
 1'. Ocelos ausentes 2
2. Lóbulos falciformes *F. curvilibula*
 2'. Lóbulos subcilíndricos 3
3. Hemi-filídio bifido. Brácteas e bractéolas com margens inteiras a fortemente denteadas ..
 *F. exilis*
- 3'. Hemi-filídio inteiro. Brácteas e bractéolas inteiras a irregularmente denteadas 4
4. Estilete foliar sem porção basal alada. Ginoécio em ramos longos *F. caulisequa*
 4'. Estilete foliar com porção basal alada. Ginoécio em ramos curtos 5
5. Filídios com ápice arredondado *F. lindenbergii*
 5'. Filídios com ápice agudo a apiculado *F. grossifolia*

CHAVE III: *Frullania* subg. *Frullania*

1. Filídios caducos	<i>F. eboracensis</i>
1'. Filídios caducos ausentes	2
2. Lóbulo < 200 µm comprimento.....	<i>F. riparia</i>
2'. Lóbulo > 200 µm comprimento.	3
3. Anfigastros oblongo, margens inteiras.....	<i>F. cobrensis</i>
3'. Anfigastros obovalados ou suborbiculares, margens com dentes nas laterais	4
4. Filídios esquarroços. Lóbulos frequentemente laminares	5
4'. Filídios planos. Lóbulos raramente laminares.....	<i>F. semivillosa</i>
5. Anfigastros 2× largura do caulídio. Lóbulos galeados com um bico longo	<i>F. ericoides</i>
5'. Anfigastros 3–4× largura do caulídio. Lóbulos galeados com um bico curto	<i>F. glomerata</i>

CHAVE IV: *Frullania* subg. *Meteoriopsis*

1. Margens dos filídios denteadas.....	<i>F. involuta</i>
1'. Margens dos filídios inteiras ou crenuladas	2
2. Filídios com a base dorsal cuneada, trigônios ausentes.....	<i>F. kunzei</i>
2'. Filídios com a base dorsal auriculada, trigônios nodulosos, radiados a cordados	3
3. Filídios convolutos no caulídio	<i>F. atrata</i>
3. Filídios convolutos no caulídio ausentes	4
4. Lóbulos com largura >120 µm. Ápice dos filídios frequentemente redondos.	<i>F. paradoxa</i>
4'. Lóbulo com largura <120 µm. Ápice dos filídios agudo, obtuso, mucronado ou apiculado.	5
5. Lóbulos laminares frequentes (presentes em quase toda a planta)	6
5'. Lóbulos laminares raros (presentes em alguns filídios do ramo principal, ramos laterais ou ausentes).....	7
6. Filídios com margens crenuladas. Lóbulos cilíndricos. Anfigastros com margens recurvadas, 1/2 bífido.	<i>F. speciosa</i>
6' Filídios com margens inteiras. Lóbulos subcilíndricos. Anfigastros com margens planas, 1/3 bífido.....	<i>F. beyrichiana</i>
7. Filídios planos, ápice plano	<i>F. breuteliania</i>
7. Filídios côncavos, ápice incurvado.....	8
8. Anfigastros com ápice apiculado.....	<i>F. setigera</i>
8'. Anfigastros com ápice agudo	9

9. Perianto terete, ou com 3 a 4 subquilhas	<i>F. brasiliensis</i>
9'. Perianto com 3 ou de 4 a 6 quilhas.....	10
10. Anfigastros com margens inteiras ou com dentes nas laterais. Perianto 4 a 6 quilhas.....	
.....	<i>F. griffithisiana</i>
10'. Anfigastros com margens inteiras, nunca com dentes nas laterais. Perianto 3 quilhas....	
.....	<i>F. intumescens</i>

Chave V: *Frullania* subg. *Thyopsiella*

1. Anfigastro com ápice agudo. Células dos filídios isodiamétricas (15–25 µm de diâmetro), trigônios ausentes. Brácteas e Bracteólas inteiras	<i>F. schaefer-verwimpii</i>
1'. Anfigastro com ápice redondo. Células dos filídios alongadas (25–35 µm de comprimento, 12–20 µm de largura), trigônios presentes. Brácteas e Bracteólas denteadas.....	<i>Frullania</i> sp. nov.1

I. *Frullania* subg. *Chonanthelia* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15:8, 1884.
—*Frullania gibbosa* Nees, Syn. Hepat. 411, 1845. Lectótipo designado por Hattori (1982).

Yuzawa (1991) revisou *F.* subg. *Chonanthelia* e dividiu este subgênero em duas seções: *Frullania* sec. *Chonanthelia* Spruce, que agrupava espécies com a porção laminar do lóbulo curta ou ausente, e *F.* sec. *Cladocarpicae* Spruce que incluía as espécies com lóbulos com uma longa porção laminar. De acordo com Hentschel *et al.* (2015) a classificação deste subgênero abrange três seções: *Frullania* sec. *Cladocarpicae* Spruce (inclui *Frullania gibbosa*), *F.* sec. *Chonanthelia* (Spruce) Yuzawa ex Hentschel et von Konrat (inclui *F. ecklonii*, *F. obscura* e *F. rio-janeirensis*), e *F.* sec. *Pluricarinatae* (Yuzawa, Mues et S.Hattori) Hentschel et von Konrat (inclui *F. cuencensis*, *F. dusenii* e *F. neurota*). *F. lindmanii* e *F. platycalyx* provavelmente estão inseridas na seção *Pluricarinatae* devido a presença de uma curta porção laminar.

As espécies deste subgênero possuem: 1) ramos pinados; 2) perianto predominantemente com 4 quilhas; 3) brácteas e bracteólas adnatas; 4) lóbulos galeados com uma curta ou longa porção laminar (Spruce, 1884; Yuzawa, 1991).

1. *Frullania cuencensis* Taylor, London J. Bot. 5: 406, 1846. Tipo:—[PERU.] “Cuenca”, “Hook. Herb.” [Jameson s.n.] (isótipo MICH-514764, NY).

=*Frullania boliviiana* Spruce, Mem. Torrey Bot. Club 1: 118, 1890, *cf.* Yuzawa (1991).

=*Frullania pehlkeana* Stephani, Sp. Hep. 4: 340, 1910, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania parva* Stephani, Sp. Hep. 6:534, 1924, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania subcordistipula* Stephani, Sp. Hep. 6: 534, 1924, *syn. fide* Yuzawa (1991).

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1300–1800 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, 22–25 células epidérmicas de paredes grossas, circundando 43–45 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lobo. FILÍDIOS subimbricados a imbricados, ovalados, 800–1100 µm de comprimento, 700–1000 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo, incurvado, células basais curto-alongadas, 20–30 µm de comprimento, 15–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 13–20 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 300–400 µm de comprimento, 150–300 µm de largura, raramente laminares, bico curto, não decurrente, porção laminar ausente ou presente, quando presente triangular, 1/3 do comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme, 3–5 células de comprimento, 1–3 células de largura na base. ANFIGASTROS distantes, suborbiculares, 300–500 µm de comprimento, 200–600 µm de largura, (1,5–)2× largura do caulídio, 1/5–1/4 bifidos, margens inteiras, planas, ápice agudo, base arredondada, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 550–800 µm de comprimento, 500–800 µm de largura, 3–4 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas longo-ovaladas, 1000–1500 µm de comprimento, 370–650 µm de largura, margem inteira, ápice agudo, lóbulos ovalado-lanceolados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bifidas, oblongas, 600–800 µm de comprimento, 160–250 µm de largura, margem inteira, ápice agudo a curto-apiculado. PERIANTO oblongo, 1750–2500 µm de comprimento, 1000–1150 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 150–200 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, com células curtas projetadas nas paredes internas. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Yuzawa (1991), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Atwood (2017).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical, Pantropical (Gradstein & Uribe-M. 2011).

No Brasil, é registrada nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e

Rio de Janeiro, sendo os três primeiros novas ocorrências (Figura 3). Ocorre sobre tronco vivo e rocha, de 1123 a 2384 m de elevação. Gradstein & Uribe-M. (2011) relataram a ocorrência da espécie à 3000 m de elevação, sobre troncos de árvores.

Frullania cuencensis é diagnosticada pelos filídios ovalados, com ápice redondo, incurvado, base dorsal auriculada, anfigastros distantes, com margens planas, lóbulos com porção laminar ausente ou presente, quando presente possui formato triangular e perianto com 4 quilhas.

Devido ao perianto oblongo, filídios ovalados, anfigastros comumente distantes e estilete filiforme, *Frullania cuencensis* se assemelha a *F. dusenii* e *F. neurota*, no entanto, *F. cuencensis* é uma espécie dióica, *F. dusenii* e *F. neurota* são espécies monóicas. *Frullania cuencensis* possui lóbulo com uma porção laminar ausente ou presente, quando presente, 1/3 do comprimento da porção galeada, *F. dusenii* não possui porção laminar no lóbulo e em *F. neurota* a porção laminar é geralmente triangular, as vezes triangular-arredondada.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Espírito Santo:** Castelo, Parque Estadual Forno Grande, Mata Atlântica com afloramentos rochosos, sobre rocha, 20°30'56" S, 41°05'31" W, 1380 m, 1 Out 2016, Peralta, D.F. et al. 19377 (SP478028). **Minas Gerais:** Serra da Itatiaia, epiphytisch im Berg-Regenwald zwischen Registro und Brejo da Lapa; 1980 m, 04 Jun 1989, Schäfer-Verwimp, A.11209 (SP419071); Itatiaia Brejo da Lapa junto do Lago dos Lírios, sobre pedra úmida, 23 Abr 2007, Yano, O. & Uehara, L.Y. 29519 (SP399240). **Rio de Janeiro:** Resende, Parque Nacional do Itatiaia, atrás do Abrigo Rebouças, sobre ramos secos de arbusto, 22°23'7" S, 44°40'43" W, 2384 m, 9 Mar 1994, Rezende, M.A. & Costa. D.P.235 (RB629612); Itatiaia, divisa com Minas gerais, Serra do Itatiaia, Vale dos Lírios, sobre pedra exposta ao sol, 30 Set 2010, Yano, O. & Morretes, B.L. 32792 (SP423525); Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha entre a barragem até a Cachoeira Véu da Noiva, sobre rocha, 21 Mar 2017, Peralta, D.F. et al. 20453 (SP480207). **Rio Grande do Sul:** Lavras do Sul, Estrada para rincão do inferno -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Nov 2011, Lemos, E. s.n (ICN036474); Nova Esperança do Sul, área particular com cavernas areníticas, sobre tronco vivo, 29°23'33" S, 54°45'62" W, 213 m, 03 Set 2017, Peralta, D.F. et al. 21395 (SP482593).

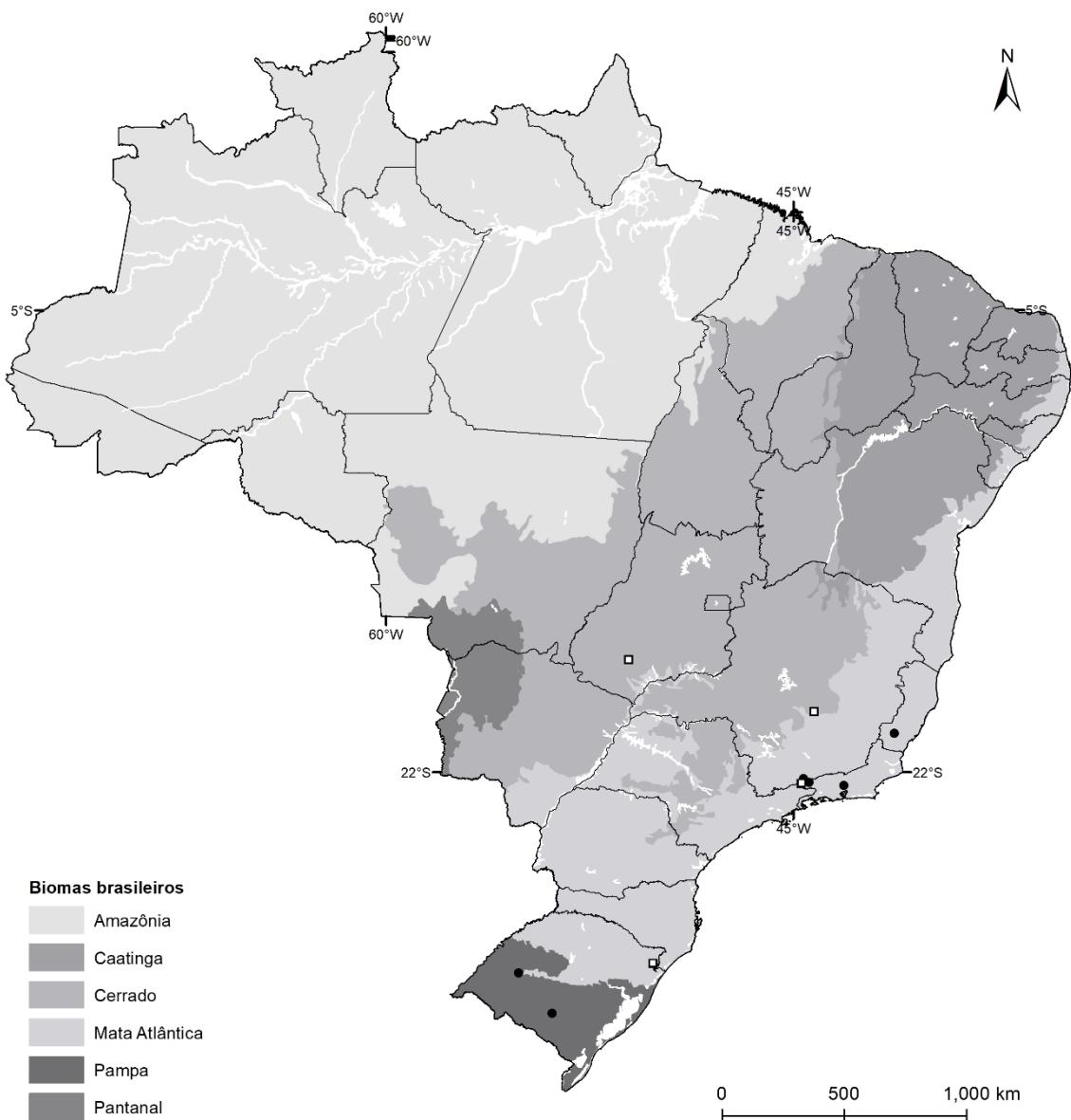


Figura 3. Distribuição de *Frullania cuencensis* (círculo) e *F. dusenii* (quadrado).

**2. *Frullania dusenii* Stephani, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 13: 115 (9), 1905. Tipo:—
[BRASIL. Rio de Janeiro: Serra do Itatiaia] “Ad Retiro do Ramos, in alt. c 2200 m s.m.m.
in ramis Pyri mali L.”, [P. Dusén s.n.] (tipo S-B22810).**

=*Frullanta transfalcicula* Clark & Sivhra, Bryologist 53(1): 70-72, 1950, *syn. fide* Yuzawa (1991).

Monóica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1000–1500 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 16 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 23 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro, associado a um lobo. FILÍDIOS imbricados, ovalados a suborbiculares, 600–1000 µm

de comprimento, 500–750 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal fortemente auriculada, ápice redondo, incurvado, células basais fracamente alongadas, 20–25 µm de comprimento, 17–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 20–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 250–400 µm de comprimento, 250–300 µm de largura, raramente laminares, bico curto, não decurrente, porção laminar ausente. ESTILETE filiforme, 3–5 células de comprimento, 1–2 células de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, suborbiculares, 400–600 µm de comprimento, 350–600 µm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/4–1/6 bífidos, margens inteiras, planas, ápice redondo, base arredondada, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso ou triangular, 600–800 µm de comprimento, 500–650 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 1000–1750 µm de comprimento, 700–1300 µm de largura, margens inteiras, ápice apiculado, lóbulos ovalados, mesmo comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, ovaladas, 1000–1800 µm de comprimento, 350–800 µm de largura, margens inteiras ou denteadas, ápice acuminado. PERIANTO oblongo, 2100–2300 µm de comprimento, 800–1000 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 200–350 µm de comprimento, 50–100 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Lemos-Michel (1980), Yuzawa (1991), Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Uribe-M. 2011, Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, é registrada nos estados de Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 3). Crescendo principalmente sobre tronco vivo, raramente sobre tronco morto, 2100 a 2384 m de elevação. É registrada também para os estados de Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina e Sergipe, a 2200 m de elevação (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania dusenii possui filídios densamente imbricados, ovalados a suborbiculares, côncavos, lóbulo galeado, sem porção laminar, abertura com um curto bico, anfigastros 1/4–1/6 bífidos e perianto com 4 quilhas. Esta espécie pode ser confundida com *F. cuencensis* (ver comentário em *F. cuencensis*).

Yuzawa (1991) destacou também que a abertura do lóbulo de *Frullania dusenii* é frequentemente constricta, característica também observada nos espécimes aqui examinados.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Goiás:** Quirinópolis, tronco vivo, Coco-da-Bahia, Hélio leão III, verde claro, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 15 Fev 2012, *Freitas, D.G. et al.* 123 (JAR1789); Quirinópolis, tronco vivo, ipê-roxo, praça teatro, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 31 Mar 2012, *Freitas, D.G.* 320 (JAR1631); Quirinópolis, tronco vivo, Coco-da-Bahia, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 15 Fev 2012, *Freitas, D.G. et al.* 103 (JAR 1753); Quirinópolis, tronco vivo, ipê-roxo, praça teatro, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 31 Mar 2012, *Freitas, D.G.* 310 (JAR1956). **Minas Gerais:** Bonfim, Savana, sobre tronco vivo, 9 Ago 1995, *Santiago, R.L.* 076 (UFP18333). **Rio de Janeiro:** Resende, Parque Nacional do Itatiaia, atrás do Abrigo Rebouças, sobre ramos secos de arbusto, 22°23'7"S, 44°40'43"W, 2384 m, 9 Mar 1994, *Rezende, M.A. & Costa. D.P.*235 (RB629612); Serra do Itatiaia, 2100 m, 8 Jun 1902, *Dusén, P.* 55 (NY1671537). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Itaimbezinho - 50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 06 Set 1982, Bueno, *R.* 1771 (ICN 038257).

3. *Frullania ecklonii* (Sprengel) Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat. 3: 413, 1845.
≡*Jungermannia ecklonii* Sprengel, Syst. Veg. Cur. Post. 4(2): 324, 1827. Tipo:—
[ÁFRICA DO SUL. Cidade do Cabo] “Ad radices arborum in monte diaboli” [C. B. S. Ecklon s.n.] (lectótipo S-B25488! **aqui designado, síntipos, S-B25511!, S-B25503!, S-B25508!, S-B25554!, S-B25486!, S-B25498!, S-B25481!, G00264761, G00265438, E00002529).**

=*Frullania emergens* Mitten, J. Proc. Linn. Soc. 7: 168, 1864, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania longirostris* Stephani, Hedwigia 33: 139, 1894, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania viminicola* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 20, 1884, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania crassa* Herzog, Hedwigia 64: 7, 1923, *syn. fide* Yuzawa (1991).

Monóica. PLANTA marrom-escura em herbário, 1500–2500 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, 25–35 células epidérmicas de paredes grossas, circundando 65–75 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro, associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalado-orbiculares, 1000–1600 µm de comprimento, 800–1300 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo a obtuso, incurvado, células basais isodiamétricas, 20–25 µm de comprimento, 15–30 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 17–20 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0-2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 350–450 µm de comprimento, 350–500 µm de largura, raramente laminares, bico curto, decurrente ao longo da margem distal, porção laminar triangular ou

triangular-arredondada, maior ao mesmo comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1–2 células de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados, suborbiculares, 600–1000 µm de comprimento, 500–950 µm de largura, 2–4× largura do caulídio, 1/6–1/8 bífidos, margens inteiras, planas, ápice agudo a sub-agudo, base arredondada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 500–900 µm de comprimento, 400–600 µm de largura, 2–5 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas longo-ovaladas, 1500–2000 µm de comprimento, 1200–2500 µm de largura, margens irregularmente denteadas, ápice acuminado, lóbulos longo-ovalados, 2/3 do comprimento do lobo, ápice acuminado, bractéolas bífidas, ovaladas, 600–1000 µm de comprimento, 700–1300 µm de largura, margens irregularmente denteadas, ápice acuminado. PERIANTO oblongo, 1700–2300 µm de comprimento, 1000–1800 µm de largura, 8–10 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–150 µm de comprimento, 70–100 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Yuzawa *et al.* (1987), Yuzawa (1991) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Pantropical (Gradstein & Costa, 2003; Gradstein & Uribe-M. 2011). No Brasil é registrada nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 4). Ocorre geralmente sobre tronco de árvore viva, de 2122 a 2370 m de elevação. Registrada também para o estado de Acre, Distrito Federal, Sergipe e São Paulo (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Esta espécie caracteriza-se pelos filídios com ápice redondo a obtuso, côncavos, lóbulos galeados com uma grande porção laminar triangular ou triangular-arredondada, com bico curto, decurrente ao longo da margem e perianto com 8 a 10 quilhas.

O lóbulo de *Frullania ecklonii* assemelha-se a *F. neurota* devido a porção laminar triangular. No entanto, *F. ecklonii* possui perianto com 8 a 10 quilhas (apenas 4 quilhas em *F. neurota*) e ginoécio com brácteas e bractéolas com margens irregularmente denteadas (margens inteiras em *F. neurota*).

Frullania ecklonii já foi considerada sinônimo de *F. obscura* por Clark & Svhla (1947), no entanto, de acordo Demaret & Vanden Berghen (1948) e Yuzawa, (1991) são espécies diferentes, *F. ecklonii* apresenta filídios e anfigastros com margens inteiras (onduladas em *F. obscura*) bem como bico do lóbulo pouco desenvolvido (bem desenvolvido em *F. obscura*).

Foi designado um tipo do herbário S para *F. ecklonii*, onde geralmente Ecklon depositava suas coletas, outros materiais estão depositados no herbário G e no herbário E, possivelmente síntipos, contudo não foi possível analisar as amostras.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Minas Gerais:** Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, Floresta Atântica de altitude, entre casa do Pesquisador e Brejo da Lapa, sobre tronco, 10 Jun 2015, *Peralta, D.F.; Dias da Silva, M.S. & Brito, O. S.* 17218 (SP460756); Parque Nacional do Itatiaia, Brejo da Lapa, sobre tronco de árvore à beira da estrada, 2200 m, 11 Abr 2000, *Costa, D.P. & Grasdtein, S.R.* 3735 (RB347482); Serra do Itatiaia, Strabe von Itamonte nach Brejo da Lapa, am Rande des Regenwaldes, epiphytisch; 2030 m, 02 Jun 1990, *Schäfer-Verwimp, A.* 12777 (SP419106); Itatiaia, divisa com Minas gerais, Serra do Itatiaia, Vale dos Lírios, sobre tronco de arbusto perto da lagoa, 30 Set 2010, *Yano, O. & Morretes, B.L.* 32788 (SP423522). **Rio de Janeiro:** Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Floresta Atântica de altitude, entre entrada do Parque e abrigo Rebouças, sobre tronco vivo, 9 Jun 2015, *Peralta, D.F. et al.* 17131 (SP460668); Teresópolis, Parna Serra dos Órgãos, Pedra do Sino, mata de transição entre mata de encosta e de altitude, na trilha para a Pedra do Papudo, sobre tronco de arbusto, 22°27'21"S, 43°01'26"W, 2122 m, 22 Jan 2007, *Santos, N.D. & Costa, D.P.* 782 (RB454132); Parque Nacional de Itatiaia. Pico das Agulhas Negras. N of Engo Passos and 13.1 km, NE of União, 22-23'S; 44-41'W, 2370 m, 14 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21571 (JE).

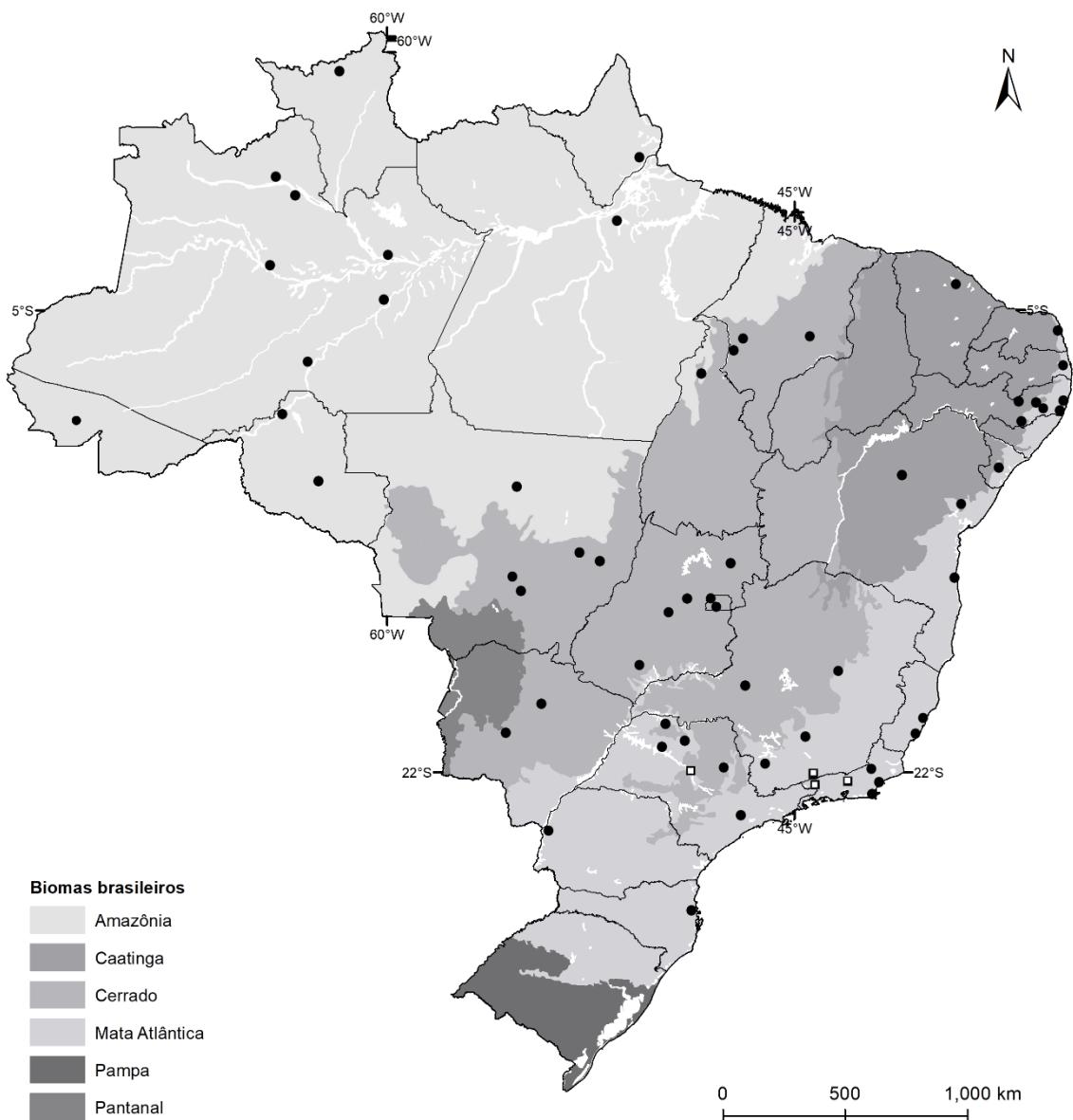


Figura 4. Distribuição de *Frullania ecklonii* (quadrado) e *F. gibbosa* (círculo).

4. *Frullania gibbosa* Nees, Syn. Hepat. 3: 411, 1845. Tipo:—[JAMAICA.] “Habitat in truncis arborum Jamaicæ temperatae”, [Swartz s.n.] (lectótipo W designado por Evans, 1914; isolectótipo S-B190786); [Guiana Francesa:] “Guiana, Leprieur, Hb. M.” (síntipos G-00265396!, PC0102276, PC0102277); Suriname: “Curie Hb. v. Flotow”; [Guiana: Georgetown], “Demerara, Dr. Campbell, Hb. Tayl. et Gourlie”; Barbados: “Hb. Hk., L. et Lg.”; Brasil: Martius; Cuba: “Ramon de la Sagra, Hb. M. et N.”

=*Frullania gibbosa* Ness var. *densissima* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15:22, 1884, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania cerina* Stephani, Sp. Hep. 4: 340, 1910, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania tolimona* Stephani, Sp. Hep. 4: 339, 1910, *syn. fide* Yuzawa (1991).

=*Frullania wullschaegeli* Stephani, Sp. Hep. 4: 338, 1910, *cf.* Yuzawa (1991).

Fig. 5

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1200–1500 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, 28–40 células epidérmicas de paredes grossas, circundando 57–120 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro, associado a um lobo. FILÍDIOS imbricados, ovalado-orbiculares, 950–1200 µm de comprimento, 770–1000 µm de largura, esquarroso, margens inteiras, base dorsal fortemente auriculada, ápice redondo, plano, células basais isodiamétricas, 25–40 µm de diâmetro, células medianas isodiamétricas, 20–30 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0-2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 300–500 µm de comprimento, 300–400 µm de largura, raramente laminares, bico curto, não decurrente, porção laminar ausente ou presente, quando presente triangular, 1/2 do comprimento da porção galeada. ESTILETE foliar, orbicular, 3–6 células de comprimento, 3–6 células de largura na base. ANFIGASTROS imbricados, suborbiculares, 500–600 µm de comprimento, 600–800 µm de largura, 3–4× largura do caulídio, 1/4–1/6 bifidos, margens inteiras ou com até 2 dentes nas laterais, planas a fracamente recurvadas, ápice agudo a sub-agudo, base redonda a auriculada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 620–1000 µm de comprimento, 250–750 µm de largura, 3–4 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos longos ou curtos, brácteas longo-ovaladas, 300–1000 µm de comprimento, 600–1500 µm de largura, margens inteiras, ápice apiculado, lóbulo ovalado, 3/4 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bifidas, longo-ovaladas, 350–600 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1500–1900 µm de comprimento, 750–1000 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 125–150 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark (1956), Schuster (1992), Yuzawa & Koike (1992), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Lima *et al.* (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América tropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, está bem distribuída, registrada nos estados de Amazonas, Bahia, Ceará (nova ocorrência), Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Pará, Paraná (nova ocorrência), Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte,

Rondônia, Roraima, São Paulo, Santa Catarina, Sergipe (nova ocorrência) e Tocantis (nova ocorrência) (Figura 4). Ocorre principalmente sobre tronco de árvore viva, tronco em decomposição, raramente sobre pedras, em elevações que variam deste o nível do mar a 1280 m. Grasdtein & Costa (2003) também relataram a ocorrência no Acre.

As características diagnósticas de *Frullania gibbosa* são os filídios esquarroso, lóbulos galeados com porção laminar ausente ou presente, quando presente, triangular, 1/2 do comprimento da porção galeada, estilete foliar, orbicular e perianto com 4 quilhas. O anfigastro de *F. gibbosa* pode variar de inteiro ou com dois dentes nas laterais.

Schuster (1992) observou que *Frullania gibbosa* é uma espécie morfologicamente mutável, tanto em relação a orientação do ginoécio e androécio, como nas estruturas vegetativas. Esse autor chamou a atenção para a variação na forma e posição do estilete, que pode apresentar forma filiforme ou foliar, quando foliar, pode estar posicionado de forma ereta ou pendente.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** município de Barcelos, 29 Jun 1979, Schuster R.M. et al. 159 (SP449828); município de Humaitá, Igarapé do Puruzinho, aproximadamente 20 km, de Humaitá, Mata de Igapó, 15 Mai 1985, Rodrigues, K.F. et al. 579 (RB239048); Manaus, Ponta Negra, sobre casca de tronco vivo, na mata de Campina, 3°06'07" S, 60°01'30" W, 90 m, 05 Jun 1979, Yano, O.1385 (SP134015); Tapereira, Rio Negro, sobre pedras do castelo velho na campina, 29 Jun 1979, Yano, O.1516 (SP134355); Borba, on living tree bark, 4°23'16" S, 59°35'38" W, 22 Jun 1983, Nelson, B.W. 1315 (SP242049); Barcelos, 0°25' S, 64°25' W, 29 Jun 1979, Schuster, R.M. et al. 152 (SP449822). **Bahia:** Morro do Chapéu, along road BA-052, on rocks in partial shade, on sides of a rock outcrop, 11°19'48" S, 41°05'32" W, 1010 m, 03 Abr 1976, Vital, D.M. 6006 (SP131845); Feira de Santana, patio do Colégio Gastão Guimarães, sobre tronco de mangueira, 12°16' S, 38°58' W, 230 m, 23 Out 1990, Yano, O. et al. 15068 (SP231184); Ilhéus, Área do CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), km 22 da Rodovia Ilhéus/Itabuna, BR-415, mangue, 16 Jul 1991, Vital, D.M. (SP373043). **Ceará:** Maranguape, Serra de Baturire, sobre rocha, próximo a riacho, 500 m, 21 Mar 1995, Pôrto, K.C. 3103 (PE24994); Tefé, lago de Tefé, margem esquerda, ponta de Catuiri, local Marajá, ombrófila em árvore de mata de terra firme, 23 Ago 1979, Rodrigues, W. et al. 10184 (NY1672108); Maranguape, Serra de Maranguape, sobre pedra na picada, 3°53'27" S, 38°41'08" W, 200 m, 13 Out 1993, Yano, O. 20708 (SP273766). **Distrito Federal:** Reserva Ecológica do Roncador (IBGE), em

mata ciliar do Rio Pitoco, sobre tronco de árvore caída na mata, 1 Out 1996, *Costa, D.P. et al.* 3325 (RB324520); on low tree branch, ca. 1,5m above ground, cerrado and gallery, Rio Sobradinho, imediately west of Sobradinho, 1100 m, 10 Fev 1971, *Irwin, H. S. et al.* 33240 (NY1672094); Brasilândia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, 15°00'00" S, 46°38'10" W, 1123 m, 02 Jul 2016, *Peralta, D.F.* 18750 (SP464136); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE/Recor, Km 38,5 da BR-040, sobre termiteiro, estrada para alojamento, 12 Mar 2016, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 34103 (SP462392); Brasilândia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre tronco vivo, 2 Jul 2016, *Peralta, D.F.* 18749 (SP464135). **Espírito Santo:** município de Guarapari, Setiba, no km 32 da rodovia do Sol ES-60, 2 m, 18 Mar 1989, *Yano O. et al.* 12582 (SP227460); Vitória, Campus da Universidade do Espírito Santo, sobre tronco de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F. 20°19'10" S, 40°20'16" W, 5 m, 19 Mar 1989, *Yano, O. & Pereira, O.J.* 12596 (SP227475). **Goiás:** Itaberaí, on an orange tree trunk, sítio de Manoel Vital, ca. 20 km S of Itaberai town, 19 Dez 1974, *Vital, D. M.* 4958 (JE); município Presidente Kennedy, road from highway BR-153 to Itaporã 12 km west of village of President Kennedy, fazenda Primavera along ribeirão Feíño appx. cerrado in hillside with grass nd herb layer dominated with *Trachypogon* bryophyte on living tree trunk, 3°25'S, 48°37'W, 400-500 m, 31 Jan 1980, *Plowman, T. et al.* 8154 (MG79360); Alto Paraíso de Goiás, estância turística Portal da Chapada, trilha dentro de uma mata de galeria, sobre tronco vivo, 14°09'34" S, 47°35'45" W, 1155 m, 13 Fev 2011, *Peralta, D.F. et al.* 12261 (SP425410); Quirinópolis, Clube Eldorado, em tronco de árvore, 18°26'37" S, 50°26'37" W, 552 m, 02 Fev 2013, *Freitas, D. G. & Tornich, S.M.* 121 (SP436916); Pirenópolis, estrada lateral de Pirenópolis/Cocalzinho, ca 8 a 9 km do entroncamento, sobre pedra úmida na mata perto da estrada, 15°51'09" S, 48°57'33" W, 1070 m, 19 Mar 2006, *Yano, O. & Sousa, M.A.R.* 28810 (SP382913); Pirenópolis, Parque Estadual dos Pireneus, Morro Cabeluda, sobre pedras no morro, 15°51'09" S, 48°57'33" W 1280 m, 18 Mar 2006, *Yano, O. & Sousa, M.A.R.* 28676 (SP380011). **Maranhão:** Mirador, solo preto, 08 Mar 2008, *Brito, E.S. & Conceição, G.M.* 298 (SP408766); Governador Edison Lobão, Distrito de Bananal, tronco de árvore, 5°45'24" S, 47°17'48" W, 176 m, 03 Abr 2010, *Varão, L.F.* (SP424799); Porto Franco, growing on base of a tree trunk, in a low and sparse forest, at a slope of a hill, 6°20'18" S, 47°23'57" W, 15 Fev 1974, *Vital, D.M.* 2977 (SP088435). **Mato Grosso:** município Chapada dos Guimarães, Véu de Noiva e Cachoeirinha, cerrado, 19 Mar 1883, *Lisboa, P. et al.* 3136 (MG 94099); município Chapada dos Guimarães, Véu de Noiva

e Cachoeirinha, cerrado, 19 Mar 1883, *Lisboa, P.* et al. 3132 (MG 94096); Nova Xavantina, cerradão antropizado, área antropizada, planta coletada em árvore, área com luminosidade alta, Mar 2014, *Carrijp, J.N & Costa, E.*, 106 (SP478563). Campinápolis, os filídios arredondados e uma estrutura que assemelha com um fígado, 19 Abr 2009, *Leal, A.B. & Santos, L.M.* 9 (SP430509); Cuiabá, Serra de São Vicente, sobre leguminosa, local de afloramentos de rochas, 26 Mar 1981, *Guarim Neto, G.* 353 (SP174000); Nova Xavantina, Parque Municipal Mário Viana, cerradão, corticícola, 2 Out 2004, *Peralta, D.F. et al.* 2524 (SP369005); Itaúba, margem direita do Rio Teles Pires, Ilha dos Reis, sobre tronco, 9 Dez 2008, *Dias, M.S. & Dias-Melo, R.* 510 (SP437358). **Mato Grosso do Sul:** Bandeirantes, BR 163, on a tree trunk, in cerrado vegetation, 19°33'01" S, 54°12'54" W 630 m, 24 Mai 1976, *Vital, D.M.* 6437 (SP131992); Bonito, ca. 22 Km N - NW da cidade de Bonito, sobre tronco sino, na encosta de um morro (vegetação alta, mas esparsa), 21°07'16" S, 56°28'55" W, 315 m, 28 Nov 1979, *Vital, D.M.* 8595 (SP133311); Bonito, Parque das Cachoeiras, rio Mimoso, sobre tronco de arbusto na mata, 20 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27625 (SP375052); Bonito, Parque das Cachoeiras, rio Mimoso, sobre tronco de arbusto na mata, 20 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27626 (SP 375053). **Minas Gerais:** Carrancas, cachoeira da Esmeralda, área particular, sobre rocha perto do riacho, 28 Jun 2014, *Yano, O. & Lopes, A.E.* 33851 (SP451139); Caldas, Pocinhos do Rio Verde, Auf gestein, 21°55'25" S, 46°23'10" W, 1100 m, 24 Mai 1986, *Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I.* 6989 (SP386065); Cruzeiro da Fortaleza, along the road Araxá, Patos on bark of a tree, 13 Abr 1976, *Vital, D.M.* 6188 (SP131908); Caeté, Serra da Piedade, sobre pedra úmida da serra, 5 Dez 1993, *Yano, O. et al.* 21953 (SP280235). **Paraíba:** Santa Rita, Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, sobre galho caído, 6°59'29" S, 34°57'23" W, 10 Dez 2009, *Silva, M.P.P.* 577 (UFP71882). **Pará:** município de Melgaço, Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, várzea do furo do Camuim, inventário em área de manejo de palmito, sobre galhos finos do alto de árvores vivas, em ambiente de várzea inundada, 24 Nov 2000, *Lisboa, R. et al.* 6881 (MG174090); município de Melgaço, Floresta Nacional Caxiuanã, Estação Científica Ferreira Penna, campina, mancha savanóide; sobre galho caído, 01° 44' 42,3"S e 051°23'10" W, 29 Out 2004, *Alvarenga, L.D.P.* 341 (MG 179750); *Pietrobo, M.R.* 9966 (SP485555). **Paraná:** Guaíra, Parque Nacional de Sete Quedas, sobre tronco de árvore viva, 24°04'48" S, 54°15'21" W, 220 m, 17 Mar 1982, *Yano, O.* 3967 (SP174189). **Pernambuco:** Cabo, mata de restinga (PE Power Fectory), sobre galho morto e tronco morto, 26 Mai 1994, *Santiago, R.L.* (UFP23063); Caruaru, Brejo dos Cavalos, mata do *Podocarpus*, em tronco

morto, 11 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 1927 (UFP17826); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 726 m, sobre tronco vivo, micro-habitat, ilha de solo, corticícola, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.*, 1431 (UFP73354); Cabo de Santo Agostinho, Power Factory, mata de restinga, sobre tronco em decomposição, 10 Mai 1994, *Santiago, R.L.* 1431 (UFP22808); Rio Formoso, Mata de Soltinho, sobre caule de Laranjeira, 16 Jun 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP18603); Caruaru, Estação IPA, sobre pedra, caule morto e líquens, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8027); Cabo, Mata de Restinga (PE- Power Factory), 19 Mai 1994, *Rosiane L. S.* (UFP23059); Poção, mata, sobre tronco vivo, 1000 m, 26 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* 3142 (UFP25000); Caruaru, Estação IPA, sobre folhedo, 29 Mai 1991, *Pôrto, K.C.* (UFP8104); Maraial, sobre galhos mortos, 4 Jun 1996, (UFP81674); Cabo de Santo Agotinho, Reserva do Sistema Mata de Gurjaú, sobre galhos caídos de árvore alta, 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C.* (UFP81676); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 718 m, sobre tronco vivo, micro-habitat: Ilha de solo, corticícola, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.*, 926 (UFP73561); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, $8^{\circ} 32'79''$ S, $35^{\circ}75'59''$ W, sobre solo, epíltico, 728 m, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.* (UFP81668); Cabo de Santo Agotinho, Power Factory, mata de restinga, sobre tronco vivo e morto, 26 Mai 1994, *Castro, N.M.C.F* (UFP22553); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, $8^{\circ} 32'79''$ S, $35^{\circ}75'59''$ W, sobre rocha exposta, epíltico, 726 m, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.* 1330 (UFP73560); Rio Formoso, beira da mata de volta do quadrado B-R.B.S. sobre caule de Coração de Negro, vivo e caído, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP21686); Cabo, Estação Gurjaú, sobre tronco vivo, mata ao redor da lagoa, 14 Jan 1984, *Yano, O. & Porto, K.C.* 9164 (SP191786); Recife, Mata de Dois Irmãos, portão do Horto Zoo-Botânico, sobre tronco vivo de Palmae, junto a mata, $8^{\circ}03'14''$ S, $34^{\circ}52'52''$ W, 10 m, 06 Set 1984, *Yano, O. & Porto, K.C.* 9042 (SP191666); Caruaru, Brejo dos Cavalos, tronco de arbusto na reserva, $8^{\circ}17'00''$ S, $35^{\circ}58'34''$ W, 11 Ago 1998, *Yano, O. et al.* 25531 (SP322374). **Rio de Janeiro:** Carapebus, restingas de Macaé, sobre tronco de árvore, 24 Jul 1995, *Costa, D.P. et al.* 2306 (RB359644); Macaé de Cima, Restinga de Macaé, Fazenda São Lázaro, na base de tronco, 5 Jul 2001, *Molinaro, L.C.* (RB356106); Carapebus, restingas de Macaé, sobre tronco de Pitangueira (Myrtaceae), 24 Jul 1995, *Costa, D.P. et al.* 2310 (RB359628); Santa Maria Madalena, Parque Estadual do Desengano, estrada para a Pedra do Desengano, afloramento rochoso na margem direita da estrada, sobre rocha, $21^{\circ}53'5''$ S, $41^{\circ}56'46''$ W, 540 m, 24 Out 2006, *Santos, N.D. & Coelho, M.A.* 573 (RB453950), M° *Hewird* (NY1671559); *Milne* (NY1672083); Arraial do Cabo, parque Estadual, estrada para o Mirante, sobre tronco de *Erythroxylum*, $22^{\circ}57'58''$ S, $42^{\circ}01'40''$ W, 10 m, 11 Out 1991,

Yano, O. & Marcelli, M.P. 15781 (SP240957). **Rio Grande do Norte:** Baía Formosa, Parque Estadual das Dunas do Natal, sobre tronco vivo, $5^{\circ}51'01''$ S, $35^{\circ}10'59''$ W, 6 Jul 2010, *Silva, M.P.P.* 761 (UFP71937). **Rondônia:** município de Alvorada d'Oeste, linha 64-km 6-LD, em direção à Serra Mirante, cerrado aberto arbóreo, relevo suavemente ondulado, solo argilo arenoso, com afloramento sobre árvore viva (1-9), 3 Jul 1887, *Maciel, U. N. et al.* 1340 (MG129349); município de Alvorada d'Oeste, linha 64-km 6-LD, em direção à Serra Mirante, cerrado aberto arbóreo, relevo suavemente ondulado, solo argilo arenoso, com afloramento sobre árvore viva (5-261), 3 Jul 1887, *Maciel, U. N. et al.* 1360 (MG129368); Porto Velho, Campus Fundação Universidade Federal de Rondônia, José Ribeiro Filho, estacionamento educação física, árvore isolada, 9 Ago 2013, *Prado, M.L.M.* (SP449110). **Roraima:** Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a cachoeira do Paiva, mata de encosta, sobre rocha, $3^{\circ}47'15''$ N, $61^{\circ}46'06''$ W, 467 m, 07 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21499 (SP482697). **São Paulo:** Fazenda Campininha, reserva biológica e estação experimental, vegetação de cerrado, fisionomia cerrado, entre transição 1 e transição 2 substrato: em tronco de *Rapanea guianensis* (Pororoca), 27 Jul 1993, *Visnadi & Vital* 674 (MG171373); Zacarias, rodovia que liga Planalto a Zacarias, ca 5 km da cidade, mata paludosa, epífita sobre árvore viva, $21^{\circ}03'26''$ S, $49^{\circ}59'54''$ W, 19 Nov 1999, *Peralta, D.F. & Nonato, F.R.* 568 (SP324928); São José do Rio Preto, mata dos macacos, $20^{\circ}30'$ S, $50^{\circ}30'$ W, 19 Out 1998, *Pandim, G.P. et al.* 11 (SP461527); Pontes Gestal, growing in partial shade in great quantity, on a thick tree trunk bent toward the river Turvo, $20^{\circ}10'00''$ S, $49^{\circ}42'14''$ W, 450 m, 23 Out 1973, *Vital, D.M.* 2774 (SP088324); Pirassununga, Emas, sobre pau podre, num brejo mais ou menos claro, 19 Ago 1964, *Vital, D.M.* 246 (SP086517). **Santa Catarina:** Penha, Praia do Poá, sobre tronco de árvore perto da praia, $26^{\circ}46'10''$ S, $48^{\circ}38'45''$ W, 20 m, 16 Abr 1980, *Yano, O.* 2404 (SP133626). **Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica Serra de Itabaiana, na base de arbusto, $10^{\circ}41'06''$ S, $37^{\circ}25'31''$ W, 24 Jan 1992, *Yano, O. et al.* 16493 (SP241645); Itabaiana, Estação Ecológica Serra de Itabaiana, na base de arbusto na restinga, 24 Jan 1992, *Yano, O. et al.* 16497 (SP241649). **Tocantins:** Araguaína, growing from base to 3 m up on a tree trunk, in a low and sparse forest (cerrado), $7^{\circ}11'28''$ S, $48^{\circ}12'26''$ W, 230 m, 16 Fev 1974, *Vital, D.M.* 2999 (SP088443).

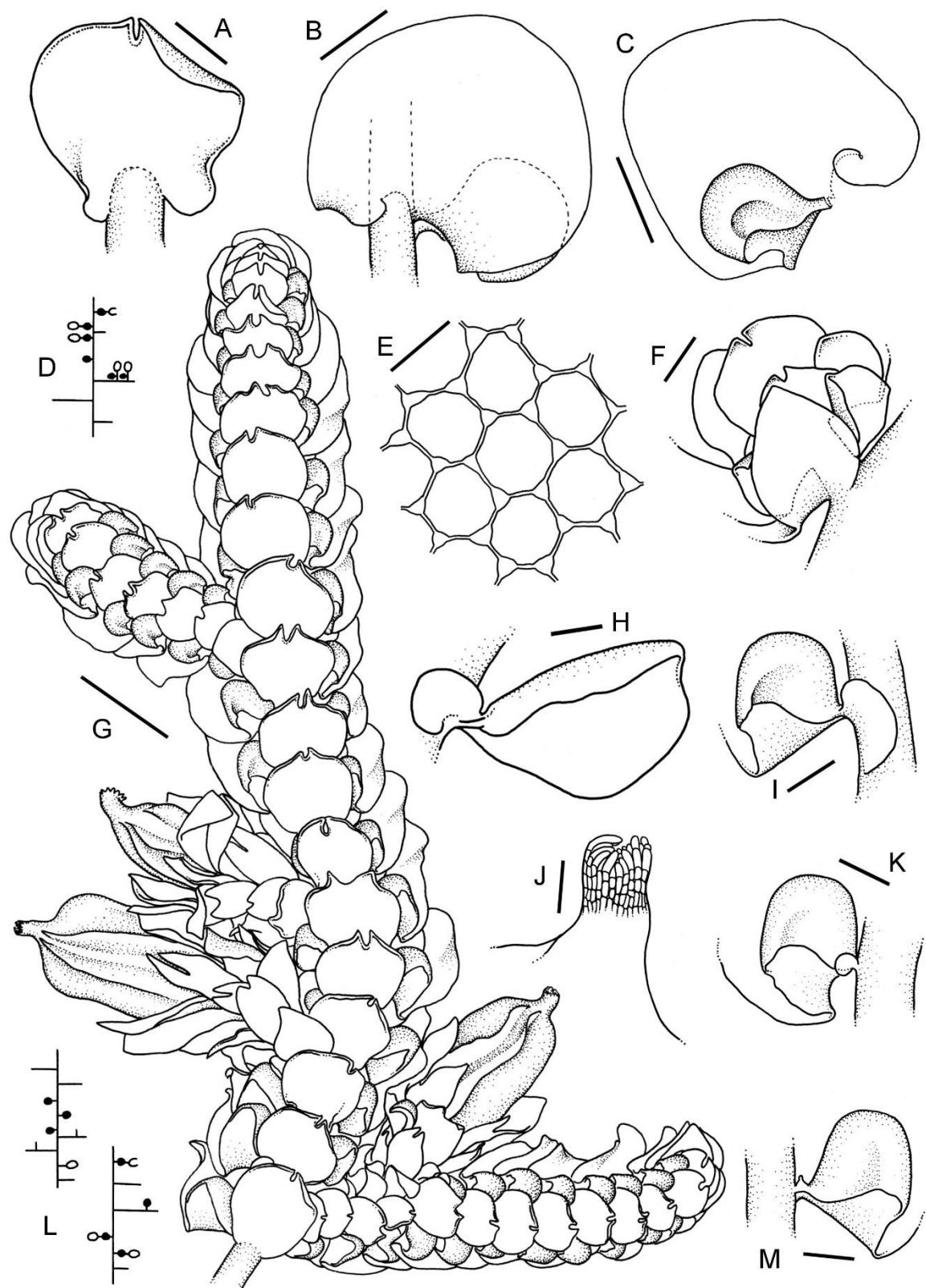


Figura 5. A-M. *Frullania gibbosa* - A. Anfigastro. B. Filídio, vista dorsal. C. Filídio, vista ventral. D. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto, U= ginoécio). E. Células medianas. F. Androécio. G. Hábito com perianto. H-I.

Lóbulo. J. Rostro do perianto. K. Lóbulo. L. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto, U= ginoécio). M. Lóbulo. (A, C, F, I, M= 250 µm; B, G, K= 500 µm; E= 25 µm; H, J= 100 µm; A, B, D, E, G-J, L, M de SP131845; C baseado em Lima *et al.* 2018; F de SP382913; K de SP482697).

5. *Frullania lindmanii* Stephani, Bih. Kongl. Svenska Vetensk. -Akad. Handl. 23 (III, 2): 19, 1897. Tipo:—BRASIL. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, “ad ramulos truncos que fruticum loci arenose subaprici terras proxime nec non ad terram ipsam copiosissime”, [C. A. M. Lindman 47] (holótipo G-00069225!).

=*Frullania paranensis* Stephani, Spec. Hepat. 4: 607. 1911. Tipo:—[BRASIL. Paraná: Serrinha] “Hab. Brasilia Parana”, [P. K. H. Dusén 4395] (holótipo, G00067234!, isótipo, NY), **syn. nov.**

Dióica. PLANTA verde-clara a verde-escura em herbário, 1260–1600 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 23–31 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 36–56 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS distantes a imbricados, orbiculares, 920–1200 µm de comprimento, 830–970 µm de largura, planos a côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo a obtuso, as vezes apiculado, plano, células basais isodiamétricas, as vezes alongadas, 20–25 µm de comprimento, 17–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas, as vezes alongadas, 19–25 µm comprimento, 14–20 µm de largura, trigônios nodulosos, 1–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 270–330 µm de comprimento, 220–270 µm de largura, frequentemente laminares, bico curto, não decurrente, porção laminar oblonga, 1/3 do comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, oblongo a ovalados, 510–640 µm de comprimento, 370–630 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/2–1/3 bifidados, margens inteiras, as vezes com um dente nas laterais, recurvadas, ápice agudo a apiculado, base arredondada, plana a fracamente recurvada, inserção ± reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos longos ou curtos, brácteas oblongas, 600–900 µm de comprimento, 400–700 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo ou o mesmo tamanho, ápice agudo, bractéolas bifidas, ovaladas, 400–700 µm de comprimento, 200–500 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1200–1570 µm de comprimento, 500–640 µm

de largura, 6–7 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 50–100 µm de comprimento, 80–100 µm de largura, células alongadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Stephani (1897) e Schiffner & Arnell (1964).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Brasil (Sul e Sudeste) (Gradstein & Costa, 2003) (Figura 6). Reportada para os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (Stephani, 1897; Schiffner & Arnell, 1964; Yano, 1984).

Frullania lindmanii destaca-se das demais espécies do subgênero no Brasil por possuir filídios orbiculares com ápice geralmente redondo a obtuso, as vezes até apiculado, base dorsal auriculada, lóbulos galeados, frequentemente laminares, anfigastros distantes a subimbricados e perianto com 6 a 7 quilhas.

Uribe-M. (2004) observou que as espécies *F. paranensis* e *F. lindmanii* poderiam ser coespecíficas. Após a análise dos tipos, ambos do sul do Brasil, constatou-se que *Frullania paranensis* é de fato um sinônimo de *F. lindmanii*.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Rio Grande do Sul:** Novo Hamburgo, Sanga Funda, -51.1305999755859 -29.6783008575439 20722, 18 Mar 1966, Lorscheitter, M.L. s.n. (ICN 010889).

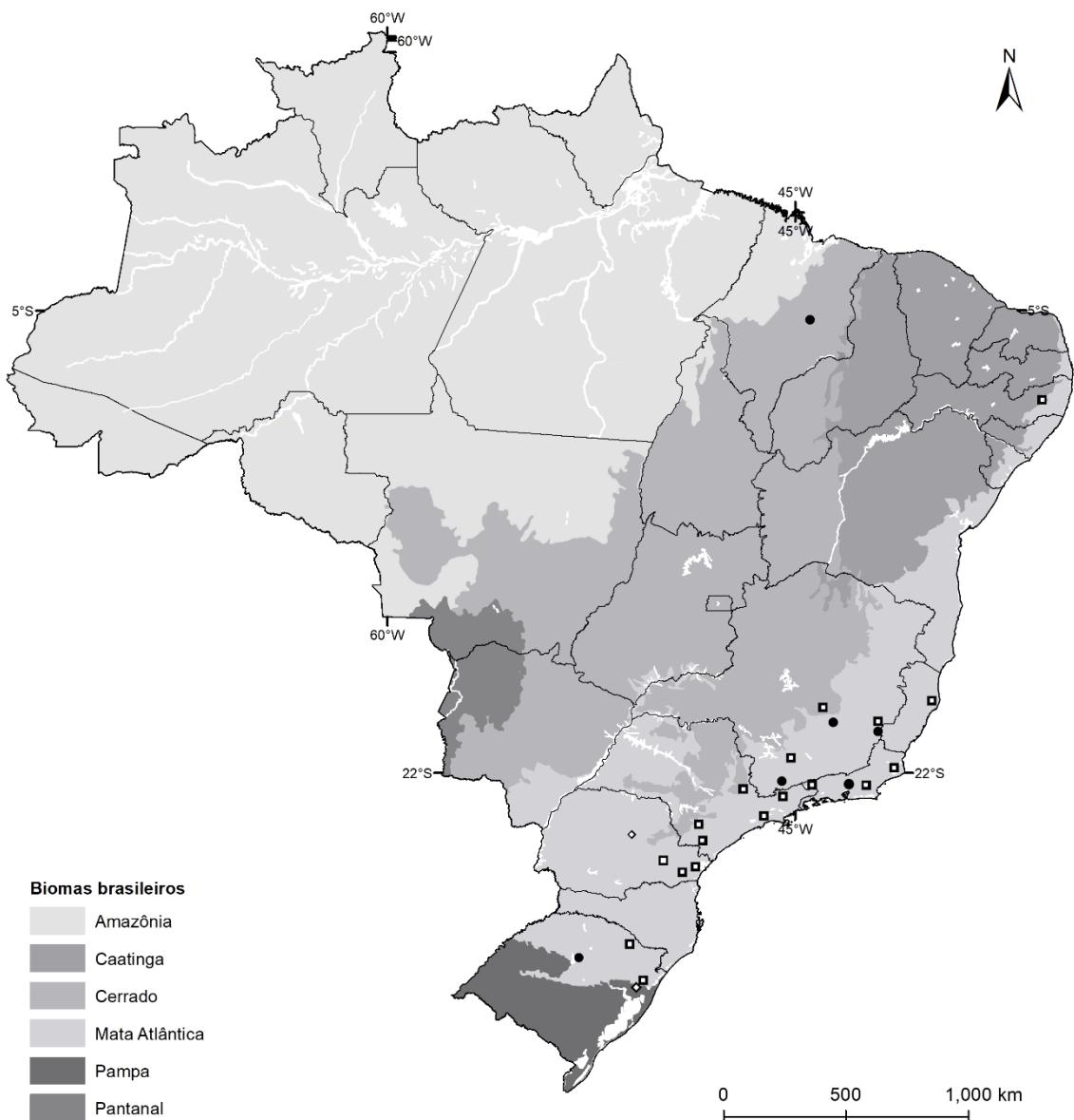


Figura 6. Distribuição de *Frullania lindmanii* (losango), *F. neurota* (círculo) e *F. obscura* (quadrado).

6. *Frullania neurota* Taylor, London J. of Bot. 5: 400. 1846. Tipo:—[NEPAL.] “Hab. On *Parmelia furfuracea* (L.) Ach.”, “1820”, [Wallich s.n.] (holótipo K?; isótipo S-B24168, S-B24167!).

=*Frullania breviuscula* Mitten, Proc. Linn. Soc. 5: 120, 1861, cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania sandvicensis* Ångström, Konkl. Akad. Forh, Stockholm 29(4): 28, 1872, cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania aongstroemii* Evans, Trans. Connecticut Acad. 10: 395, 1900, cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania lauterbachii* Stephani, Sp. Hep. 4: 350, 1910, cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania aperta* Gottsche, nom. inval., in icon., ined., in sched., cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania indica* Schiffner ex. Verdoorn, nom. inval., in sched., cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania hololekensis* Stephani, nom. inval., in sched., cf. Verdoorn (1930).

=*Frullania hieronymi* Stephani, nom. inval., in Bonner, Index Hepat. 5: 326, 1965, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania neurota* Taylor var. *pfeiffereri* Hattori, J. Hattori Bot. Lab. 36: 133, 1972, cf. Yuzawa (1991).

Monóica. PLANTA verde-escura a marrom-clara em herbário, 900–1700 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 17 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 21 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lobo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, ovalados, 940–1000 µm de comprimento, 650–800 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo a fracamente obtuso, incurvado, células basais alongadas, 25–35 µm de comprimento, 20–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 15–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 350–500 µm de comprimento, 200–350 µm de largura, raramente laminares, bico curto, decurrente ao longo da margem distal, porção laminar geralmente triangular, as vezes triangular-arredondada, maior ao mesmo comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme, 3–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, suborbiculares, 600–700 µm de comprimento, 600–700 µm de largura, 2–3,5× largura do caulídio, 1/4–1/5 bifidados, margens inteiras, planas, ápice agudo, base arredondada a auriculada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globosos, 750–1000 µm de comprimento, 700–900 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 1–2 bracteólas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 875–1000 µm de comprimento, 800–1500 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, mesmo comprimento do lobo, ápice agudo a curto-apiculado, bracteólas bifidas, ovaladas, 500–1000 µm de comprimento, 400–700 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a curto-apiculado. PERIANTO oblongo, 1500–1700 µm de comprimento, 700–750 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 75–125 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Verdoorn (1930), Lemos-Michel (1980) e Yuzawa (1991).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Ásia e Brasil (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, ocorre nos estados de Minas Gerais (nova ocorrência), Maranhão (nova ocorrência), e Rio de Janeiro (Figura 6). Ocorre sobre tronco vivo, folhas e rocha, à 1970 m de elevação. Reportada

também para o estado do Rio Grande do Sul e Espírito Santo, a 800 m de elevação (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania neurota possui filídios ovalados, côncavos, com ápice incurvado, lóbulo galeado com porção laminar geralmente triangular, 1/2 ao mesmo comprimento da porção galeada, estilete curto, perianto com 4 quilhas. *Frullania neurota* se assemelha a *F. cuencensis* e *F. ecklonii* (ver comentário sob *F. cuencensis* e *F. ecklonii*).

De acordo com Yuzawa (1991) e Gradstein & Costa (2003), a porção laminar de *Frullania neurota* é amplamente triangular e não se estende além da margem ventral do filídio. Nos espécimes aqui examinados foram observados lóbulos com porção laminar triangular a triangular arredondada, se estendendo ou não além da margem ventral.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Maranhão:** Dom Pedro, cerrado, com mata de galeria e babaçu em rocha, 9 Abr 2014, *Dias, M.S.* 801 (SP478267). **Minas Gerais:** Cambuí, Pedra São Domingos, epífita, sobre rocha em decomposição, 17 Abr 1999, *Peralta, D.F.* 270 (SP463495); Caparaó Novo, Parque Nacional do Caparaó, Along the road from Park entrance to end of road (Tronqueira) dryish low forest, 1970 m, 15 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 11606 (SP202074). **Rio de Janeiro:** Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, travessia do morro Açu até o Morro do Sino, sobre rocha, 28 Ago 2015, *Dias, M.S. et al.* 1315 (SP478510);

7. *Frullania obscura* (Swartz) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm.: 13 (1835)
≡*Jungermannia obscura* Swartz, Fl. Ind. Occid. 3: 1869, 1806. Tipo:—[JAMAICA.]
“provenit in truncis arborum”, [Swartz s.n.] (lectótipo S-B28355 designado por Gradstein, 2012; isolectótipo, S-B28354, S-B28358).

=*Frullania arecae* (Sprengel) Gottsche, Mex. Leverm.: 236, 1863, ≡*Jungermannia arecae* Spreng., Neue Entdeck. Pflanzenk. 2: 99, 1821. cf. Gradstein (2012) (holótipo provavelmente em W de acordo com Evans, 1914; isótipo JE0400965!).

=*Frullania hians* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat.: 414, 1845, ≡*Jungermannia hians* Lehm. & Lindenb., Nov. Min. Cogn. Stirp. Pug. 4: 55, 1832. cf. Gradstein (2012).

=*Frullania hians* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, var. *javanica* Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 414, 1845, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania hians* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg var. *conferta* Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 414, 1845, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania hians* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg var. *crispa* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 20, 1884, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania mundiana* Lindenberg & Gottsche in Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 772, 1847, cf. Yuzawa (1991).

=*Frullania wallichiana* Mitten, J. Proc. Linn. Soc. London, Bot. 5: 118, 1861, cf. Yuzawa (1991).

- =*Frullania campanensis* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 16, 1884, *syn. fide* Yuzawa (1991).
- =*Frullania crispistipula* Stephani, Hedwigia 33: 137, 1894, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania dentilobula* Stephani, Hedwigia 33: 137, 1894, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania crispata* Stephani, Sp. Hepat. 4: 355, 1910, *syn. fide* Yuzawa (1991).
- =*Frullania hosseana* Stephani, Sp. Hepat. 4: 348, 1910, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania indica* Stephani, Sp. Hepat. 4: 347, 1910, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania itatiaja* Stephani, Sp. Hepat. 4: 334, 1910, *syn. fide* Yuzawa (1991).
- =*Frullania glauca* Stephani, Sp. Hepat. 4: 333, 1910, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania thomeensis* Stephani, Sp. Hepat. 4: 321, 1910, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania fusiflora* Stephani, Biblioth. Bot. 87: 239, 1916, *cf.* Yuzawa (1991).
- =*Frullania fusiloba* Stephani, Sp. Hepat. 6: 532, 1924, *syn. fide* Yuzawa (1991).
- =*Frullania wallichiana* Mitten var. *hosseana* (Steph.) S.Hattori, J. Hattori Bot. Lab. 36: 134, 1972, *cf.* Yuzawa (1991).

Monóica. PLANTA avermelhada a marrom-escura em herbário 1130–2000 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO, em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 106 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 38 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro, associado a um lobo. FILÍDIOS imbricados, ovalados a suborbiculares, 750–1500 µm de comprimento, 750–1000 µm de largura, côncavos, margens onduladas, base dorsal auriculada, ápice arredondado, incurvado, células basais isodiamétricas a fracamente alongadas, 25–35 µm de comprimento, 20–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas a fracamente alongadas, 20–35 µm de comprimento, 17–25 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–3 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 200–350 µm de comprimento, 250–400 µm de largura, raramente laminares, bico desenvolvido, não decurrente, porção laminar oblonga, mesmo comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme de 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, suborbiculares, 440–850 µm de comprimento, 500–1000 µm de largura, 2–3× a largura do caulídio, 1/4–1/5 bífido, margens inteiras, onduladas, ápice agudo a subagudos, base auriculada, recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 750–1000 µm de comprimento, 625–875 µm de largura, 4–5 pares de brácteas, 1 bractéola para cada par de bráctea, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas a lanceoladas, 1000–2500 µm de comprimento, 1100–2000 µm de largura, margens inteiras ou denteadas, fortemente onduladas, ápice agudo a acuminado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice acuminado a apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 600–2500 µm de comprimento, 1500–2000 µm de largura, margem inteira ou denteada, ápice acuminado a apiculado. PERIANTO oblongo, 1500–3000 µm de comprimento, 875–1125 µm

de largura, 8–10 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 125–250 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1947a como *F. Arecae*), Vanden Berghen (1979, como *F. arecae* e *F. obscura*), Lemos-Michel (1980, como *F. arecae*), Yuzawa (1991, como *F. arecae* var. *arecae*), Lemos-Michel (2001, como *F. arecae*), Gradstein & Uribe-M. (2011, como *F. arecae*), Gradstein (2012) e Sukkharak (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Pantropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, foi reportada para os estados do Espírito Santo, Paraná, Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (Figura 6). Ocorre sobre tronco vivo, em afloramentos rochosos e solo, de 690 a 2350 m de elevação.

Essa espécie é diferente das demais do subgênero por apresentar filídios com margens onduladas, porção laminar do lóbulo e anfigastro onduladas, margens das brácteas e bractéolas variando de inteiras a frequentemente denteadas, onduladas, e perianto com 8–10 quilhas.

Quando estéril, pode ser facilmente confundida com *F. rio-janeirensis* devido principalmente a presença de lóbulos galeados com porção laminar longa, não decurrente. Todavia, *F. obscura* possui perianto com 8–10 quilhas e filídios com margens fortemente onduladas (em *F. rio-janeirensis* o perianto apresenta 4 quilhas e os filídios possuem margens inteiras, nunca onduladas).

No trabalho de Yuzawa (1991) *F. obscura* é citada como sinônimo de *F. rio-janeirensis*, com uma interrogação e sinônimo não visto. Gradstein (2012) estudou a identidade de *J. obscura*, através do material coletado por Olof Swartz na Jamaica entre 1783 e 1786 e dos espécimes tipo, chegando a conclusão de que *F. obscura* era uma espécie diferente de *F. rio-janeirensis* principalmente pelas margens dos filídios, anfigastros e a quantidade de quilhas no perianto.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Espírito Santo:** Linhares, Reserva Natural do Vale do rio Doce, mata de Mussununga, tronco fino, estrada Macanaiba, 19°23'28"S, 40°04'20"W, 17 Out 2000, Yano, O. & Mello, Z.R. 26425 (SP325324). **Minas Gerais:** Caparaó Novo, Parque Nacional do Caparaó, along the road from park entrance to end of road (Tronqueira) dryish low forest, 1970 m, 15 Set 1984, Vital, D.M. & Buck, W.R. 11606 (SP202074); Alto Caparaó, Parque Nacional de Caparaó, Vale Verde, Mata Atlântica de encosta com margem

de riacho, sobre tronco vivo, 20°25'27" W, 41°50'20" W, 1200 m, 23 Abri 2016, *Peralta, D.F. & Melo, R.D.* 18278 (SP462729); Caparaó Novo, Parque Nacional do Caparaó, along trail to Pico da Bandeira from Tronqueira do Terreirão; dry, rocky hillsides along Rio José Preto with scattered shrubs and small trees, 20°26' S, 41°44' W, 1970-2350 m, 16 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 11703 (SP202146); Três Corações, no cerrado aberto, sobre tronco de arbusto no cerrado, 28 Out 2004, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 28304 (SP377361); Santa Bárbara, Parque Natural do Caraça, sobre tronco de arbusto na trilha, 19°57'34" S, 43°24'55" W, 06 Dez 1993, *Yano, O. et al.* 22015 (SP280282). **Paraná.** Bauhado, in ramulis, 3 Set 1911, *Dusén, P.* 12174 (NY1671140); Morretes, Serra da Graciosa, sobre tronco de árvore, mata úmida, 27 Out 1994, *Yano, O. et al.* 23151 (SP281561); Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, vegetação de campo com domínio de *Bacharis* e afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 25°14'17" S, 49°59'22" W, 960 m, 30 Mar 2013, *Peralta, D.F.; Ristow, R. & Brito, O.S.* 13340 (SP436324). **Pernambuco.** Caruaru, Brejo dos Cavalos, sobre árvore viva, 1 m, 24 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 2723 (UFP17825). **Rio Grande do Sul:** Esmeralda, Estação Ecológica do Aracuri, corticícola, 30 Jul 1982, *Bueno, R.* 4954 (SP485360); São Francisco de Paula, Parque do Hotel Hampel, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 09 Dez 1973, *Vianna, E.C.* 2790 (ICN012790); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 05 Abr 2008, *Lorscheitter, ML & Baptista, LRM, s.n.* (ICN172716); Esmeralda, Estação Ecológica do Aracuri - 51.190299987793 -28.053600311279338649, 30 Jul 1982, *Bueno, R.* 1745 (ICN037954).

Rio de Janeiro. Serra do Itatiaia, caminho dos 3 Picos, em árvore verde, na mata, 16 Nov 1926, *Bandeira, M.* (RB166919); Campos dos Goytacazes, Parque Estadual do Desengano, estrada entre Itacolumi e Poço Parado, estrada acima do afloramento rochoso, sobre tronco de árvore na margem esquerda, 21°49'00" S, 41°50'00" W, 1001 m, 25 Dez 2006, *Santos, N.D. et al.* 612 (RB453854); Nova Friburgo, Três Picos, sobre tronco de Laruraceae a mais ou menos 1 m do solo, formando pequenos tufos, 1600 m, 4 Dez 1989, *Costa, D.P & Gomes, J.C.* 1016 (RB299684). **São Paulo:** 28 Km, NE of São Paulo-Paraná state borders, Serra do Azette Mtn., Km-277,5 of SP-230 e BR-116. 24-56' S; 48-16' W, 690 m, 30 Ago 1977, *Vitt, D. H.* 20781 (JE); Mogi Guaçu, fazenda Campinha, reserva biológica e estação experimental, 24 Mai 1994, *Visnadi & Vital* 3129 (MG171399); Guapiara, Parque Estadual Intervales, Mata Atlântica, tronco de árvore viva, 24°11'06" S, 48°31'58" W, 700 m 24 Jul 1991, *Vital, D.M.* (SP387685); Campos do Jordão, Monteiro Lobato, no solo de um barranco mais ou menos seco, próximo de um riacho + *Frullanoides densifolia*, 22°43'48" S,

45°35'23" W , 1600 m, 24 Jan 1966, .Vital, D.M.580 (SP086752); Mogi das Cruzes, Distrito de Taiaçupeba, Reserva Particular do Patrimônio Natural "Parque das Neblinas", Reserva da Suzano S.A., trilha das Antas, tronco vivo, 1 Nov 2008, Peralta, D.F. 7186 (SP407845).

6. *Frullania platycalyx* Herzog, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 55 (1): 10, 1952.

Tipo:—Argentina: Misiones, San Javier, “San Isidro, am r.Ufer des Rio Uruguay, im Urwald, epiphyt”, [Herzog 551] (tipo não localizado).

Monóica. PLANTA marrom-clara em herbário, 800–1300 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 22 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 40 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO bífido, associado a um lobo. FILÍDIOS subimbricados a imbricados, suborbiculares, 370–800 µm comprimento, 270–500 µm de largura, planos a fracamente côncavos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice redondo, plano a recurvado, células basais isodiamétricas 17–25 µm de diâmetro, células medianas isodiamétricas, 11–24 µm de diâmetro, trigônios pequenos ou inconspicuos, engrossamentos intermediários ausentes, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 270–330 µm de comprimento, 420–550 µm de largura, frequentemente laminares, bico curto, não decurrente, porção laminar arredondada, 1/2 do comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, oblongo-ovalados, 400–550 µm de comprimento, 380–500 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/2 a 1/3 bífido, margens inteiras, planas, ápice agudo, base redonda, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 300–400 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, 2–3 pares de brácteas, 1 bracteola na base, ou ausente, bífida. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 600–700 µm de comprimento, 600–900 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, ovaladas, 500–600 µm de comprimento, 200–300 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo. PERIANTO obovalado, 1100–1200 µm de comprimento, 800–1000 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 50–125 µm de comprimento, 50–100 µm de largura, células alongadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRICOES E ILUSTRAÇOES ADICIONAL: Herzog (1952) e Schäfer-Verwimp (1996).

DESCRICOAO E ECOLOGIA: Norte da Argentina e Brasil (Gradstein & Costa, 2003). Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nos estados da Bahia (nova ocorrência), Maranhão

(nova ocorrência), Mato Grosso (nova ocorrência), Mato Grosso do Sul (nova ocorrência), Minas Gerais (nova ocorrência), Paraná, Pernambuco (nova ocorrência), Piauí (nova ocorrência), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte (nova ocorrência), Rondônia (nova ocorrência) e São Paulo (nova ocorrência) (Figura 7). Ocorre sobre pedra, tronco vivo e morto, líquens e raízes, de 30 a 779 m de elevação. Reportada também para o estado de Santa Catarina e Pará (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania platycalyx não se assemelha às demais espécies do subgênero no Brasil. Essa espécie é caracterizada por seus filídios suborbiculares, planos a fracamente côncavos, base dorsal arredondada, ápice das filídios redondos, lóbulos frequentemente laminares, raramente galeados, porção laminar arredondada, 1/2 do comprimento da porção galeada e perianto obovalado com 4 quilhas.

Söderström *et al.* (2016) indicaram que *F. platycalyx* apresentava posição subgenérica incerta. No entanto, outros autores (e.g. Gradstein & Costa, 2003) inserem essa espécie no subgenêro *Chonanthelia*, provavelmente devido ao perianto com 4 quilhas inteiras.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Correntina, crescendo sobre raízes dentro de uma ravina, 13°20'36" S, 44°38'12" W, 560 m, 29 Jan 1967, *Vital, D.M. 1117* (SP087081).

Maranhão: Caxias, povoado Buriti Corrente, corticícola, 4°54'48" S, 43°06'49" W, 90 m, 02 Mai 2015, *Conceição, G.M. & Medeiros, D.L 85* (SP459699); PNCM- Cachoeira São Romão, corticícola, Mar 2016, *Oliveira, R.R. 37* (SP478818). **Mato Grosso:** Nova Xavantina, Ilha Bela, Rio das Mortes, coletada no interior da ilha em terreno sombreado, crescimento ereto em tronco vivo, 13 Nov 2011, *Fetter, P. et al. 520* (SP432725); Cáceres, Fazenda Facão, base de tronco de arbusto, 16°04'14" S, 57°40'44" W, 08 Out 1999, *Yano, O. & Amaral, A.M. 25851* (SP324637); Nova Xavantina, Rio das Mortes, interior de mata ciliar, ocorrendo em terreno parcialmente ensolarado, 6 Mai 2011, *Athayde Filho, F.P. 4193*, (SP431855). **Mato Grosso do Sul:** Corumbá, Morro Tromba dos Macacos, sobre estipe de Bocaiuva, margem do riacho, 2 Nov 1993, *Yano, O. et al. 21043* (SP274040). **Minas Gerais:** Coronel Fabriciano, Campus I, Unileste MG, tronco associado a *Erpodium glaziovii* Hampe, 19°31'07" S, 42°37'44" W, 31 Mar 2003, *Souza, M.N. 123* (SP362079). **Paraná:** Curitiba, 19 Nov 2012, *Schäfer-Verwimp 34035* (SP449051); National Park, Foz de Iguaçu, epiphytisch am Ufer des Iguaçu oberhalb der Fälle, ca. 160 msm; 25°38'S, 54°27'W, 03 Fev 1988, *Schäfer-Verwimp & Verwimp, 9328/b* (JE). **Pernambuco:** Caruaru, Estação IPA,

galho morto e galho vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8016); Caruaru, Estação IPA, galho vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8016); Caruaru, Estação do Instituto Agronômico de Pernambuco, sobre galho vivo (pêndulo), 20 Nov 1991, *Galdino, F.* (UFP8010); Caruaru, Estação IPA, sobre base de caules mortos, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8034); Caruaru, Estação IPA, sobre base de caule vivo (10 cm²), 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP7852); Caruaru, Estação IPA, sobre galhos vivos e base de caules vivos, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8031); Caruaru, Estação IPA, sobre base de tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8025); Caruaru, Estação IPA, sobre pedra, caule morto e líquens, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8027); Caruaru, Estação IPA, sobre caule morto e caule vivo e líquens, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7996); Caruaru, Estação IPA, sobre caule morto, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8033); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco morto, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7994); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7991); Caruaru, Estação IPA, sobre base de árvore, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8035); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP1970); Caruaru, Estação IPA, sobre caule morto, 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8030); Caruaru, Estação IPA, sobre galhos vivos, caule vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8029); Caruaru, Estação IPA, sobre galho vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8009); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo (10cm²), 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8014); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8012); Caruaru, Estação IPA, sobre casca efêmera de arbusto vivo, 21 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP7978); Caruaru, Estação IPA, sobre galho morto (=ou-8 cm²), 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP7957); Caruaru, Estação IPA, sobre galho morto (10 cm²), 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8000); Caruaru, Estação IPA, sobre galho vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8002); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 720 m, sobre rocha, micro-habitat: rocha exposta, epilítico, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.*, 5269 (UFP73565); Agrestina, fazenda Riacho de Peixe, sobre tronco vivo, *Pôrto, K.C.* (UFP9131); Agrestina, fazenda Riacho de Peixe, sobre tronco vivo (base), *Pôrto, K.C.* (UFP9141); Agrestina, fazenda Riacho de Peixe, sobre tronco vivo, *Pôrto, K.C.* (UFP9132); Caruaru, Estação IPA, sobre base de caule vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7868); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7990); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco morto, 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP7979); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7995); Caruaru, Estação IPA, sobre casca de árvore, 20 Mai 1991, *Galdino, M.F.* (UFP8098); Caruaru, Estação IPA, sobre galho morto, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7987); Caruaru, Estação

IPA, sobre base de caule vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8028); Caruaru, Estação IPA, sobre base de tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP8015); Caruaru, Estação IPA, sobre imbuieiro, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP7971); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7938); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F.* (UFP7997); São Caetano, Reserva Particular Parque Natural Pedra do Cachorro, sobre tronco de arbusto perto da trilha, 680-950m, 01 Dez 2011, *Yano, O. & Pôrto, K.C.* 33131 (SP432517); Inajá, Serra Negra, sobre tronco de *Terminalia sp.*, na transição caatinga-mata, 8°54'06" S, 37°49'26" W, 360 m, 06 Set 1980, *Yano, O. & Andrade Lima, D.* 2920 (SP191432). **Piauí:** José de Freitas, corticícola, Mai 2015, *Conceição, G. M.* 2 (SP478644). **Rio de Janeiro:** Coletado em Mata de galeria do córrego Guará, sobre tronco, 14 Jun 1980, *Duarte, I.M.* (RB525526); Restingas do Estado, Kaipu (Niterói, Sítio Arqueológico duma grande Itaipu), na base do tronco de um arbusto, 19 Jun 1995, *Costa, D.P. et al.* 2094 (RB358918). **Rio Grande do Sul:** *Lemos-Michel*, 36010 (JE); Chui, Avenida Uruguay, epiphytish na Solitärbaum; 5 msm 21 Dez 1986, *Schäfer-Verwimp* 7884 (JE); Santa Vitória do Palmar, associado a *Dimerodontium mendozense* Mitt. Sobre tronco de árvore, 33°19'15" S, 53°13'50" W, 30 m, 12 Jul 1980, *Vital, D.M.* 9022 (SP133751); Caçapava do Sul, Praça Rosa Guedes, sobre tronco vivo de *Ligustrum sp.*, 30°30'44" S, 53°29'29" W, 450 m, 24 Jan 1983, *Yano, O. et al.* 5829 (SP181323); Farroupilha, Afloramentos rochosos com cachoeira, rocha, 29°01'19" S, 51°21'35" W, 770 m, 14 Abr 2010, *Peralta, D.F. et al.* 10429 (SP422270); Nova Roma do Sul, Ponte Velha, afloramentos rochosos com cachoeira, sobre rocha, 28°58'35" S, 51°11'28" W, 600 m, 14 Abr 2010, *Peralta, D.F.* 10453 (SP422294); Santana do Livramento, área de Proteção Ambiental do Ipirapuitanga, margem da estrada de acesso, sobre galhos, 30°47'18" S, 55°33'53" W, 302 m, 02 Set 2017, *Peralta, D.F.* 21207 (SP482405); Torres, sobre pedra úmida na beira do caminho, local aberto próximo ao morro em frente a lagoa itapeva, 06 Jul 1972, *Baptista, M.L.* 2624 (SP485313); Sobre tronco de árvore a beira da estrada, 10 Dez 1976, *Lemos, E.* 3420 (SP485331); Tenente, Portela, Parque Estadual do Turvo, em barranco, na beira da estrada que leva ao Salto, sobre pedra, 13 Jan 1982, *Bueno, R.* 6244 (SP485369); São Sebastião do Caí, associado a *Metzgeria sp.*, sobre tronco de laranjeira em um quintal de uma casa na beira da estrada, 18 Jul 1980, *Vital, D.M.* 9269 (SP133814); São Luís Gonzaga, mato a beira do rio Piratini, Ponta Velha, *Bueno R. & Peralta, D.F.* 1611 (SP484449); Viamão Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984, -30.0811004638672 41667, 14 Ago 1979, *Vianna, E.C.* 4028 (ICN037028). **Rio Grande do Norte:** Extremoz, em um mangue,

próximo a foz do rio Ceará, distrito de Jenipapu, sobre tronco de *Rhizophora mangle* L., 27 Jan 1990, *Vital, D.M.* (SP404130). **Rondônia:** Ji-Paraná, Ilha do acampamento Rio Machado, sobre ramos e tronco de árvores arbustivas, 10°31'51" S, 61°34'14" W, 170 m, 14 Out 1986, *Vital, D.M.* 14488 (SP229203); Ji-Paraná, on branches and trunk of shurubby tree, part of the year submerged, along S border of a small island in the Rio Machado, 13 Out 1986, *Vital, D.M.* 14451 (SP229171); Ji-Paraná, On clibing vine trunk at S margin of a island in river, 14 Out 1986, *Vital, D.M.* 14481 (SP229196); Ji-Paraná, In shallow pans on rocky substratum, along the borders of a small island i the river Machado, 13 Out 1986, *Vital, D.M.* 14435 (SP435778). **São Paulo:** Turmalina, projeto Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes no Noroeste Paulista, Biota do Noroeste, Floresta Estacional Semidecidual. Auxílio FAPESP, tronco caído, 20°03'03" S, 50°05'12" W, 27 Nov 2007, *Peralta, D.F. & Prado, J.* 5833 (SP404373); Mirassol, vicinal sentido Ruilândia, 20°57' S, 49°32' W, 09 Out 1999, *Barbero, A.P.P. et al.* 5 (SP461539); Bady Bassit, km 47 da BR 153, epífita, coletada sobre tronco de árvore, 20°54' S, 49°27' W, 19 Out 1999, *Gastardelo, T.S. et al.* 1 (SP463447); Olímpia, vicinal que margeia o rio turvo, grande capão de mata semi-decídua seca e um pouco elevada, epífita, 20°44' S, 49°07' W, 12 Mai 2000, *Athayde Filho, F.P. et al.* 490 (SP463507); Uchôa, riacho são domingos, mata ciliar com região alagada e grande quantidade de *Equisetum*, epífita sobre tronco caído, 20°56' S, 49°08' W, 5 Mai 2000, *Peralta, D.F.* 793 (SP463526); Tabapuã, 6 km de Embaúba, mata ciliar com região alagada e grande quantidade de *Equisetum*, epífita sobre galhos finos, na margem da mata, 20°58' S, 48°53' W, 5 Mai 2000, *Peralta, D.F.* 798 (SP463527); Embu das Artes,epífita sobre fuste de árvore próximo a Baía dos Cavalos, 23°38'58" N, 46°51'01" W, 779 m, 1 Mai 2015, *Ferreira, W.M.* (SP478950).

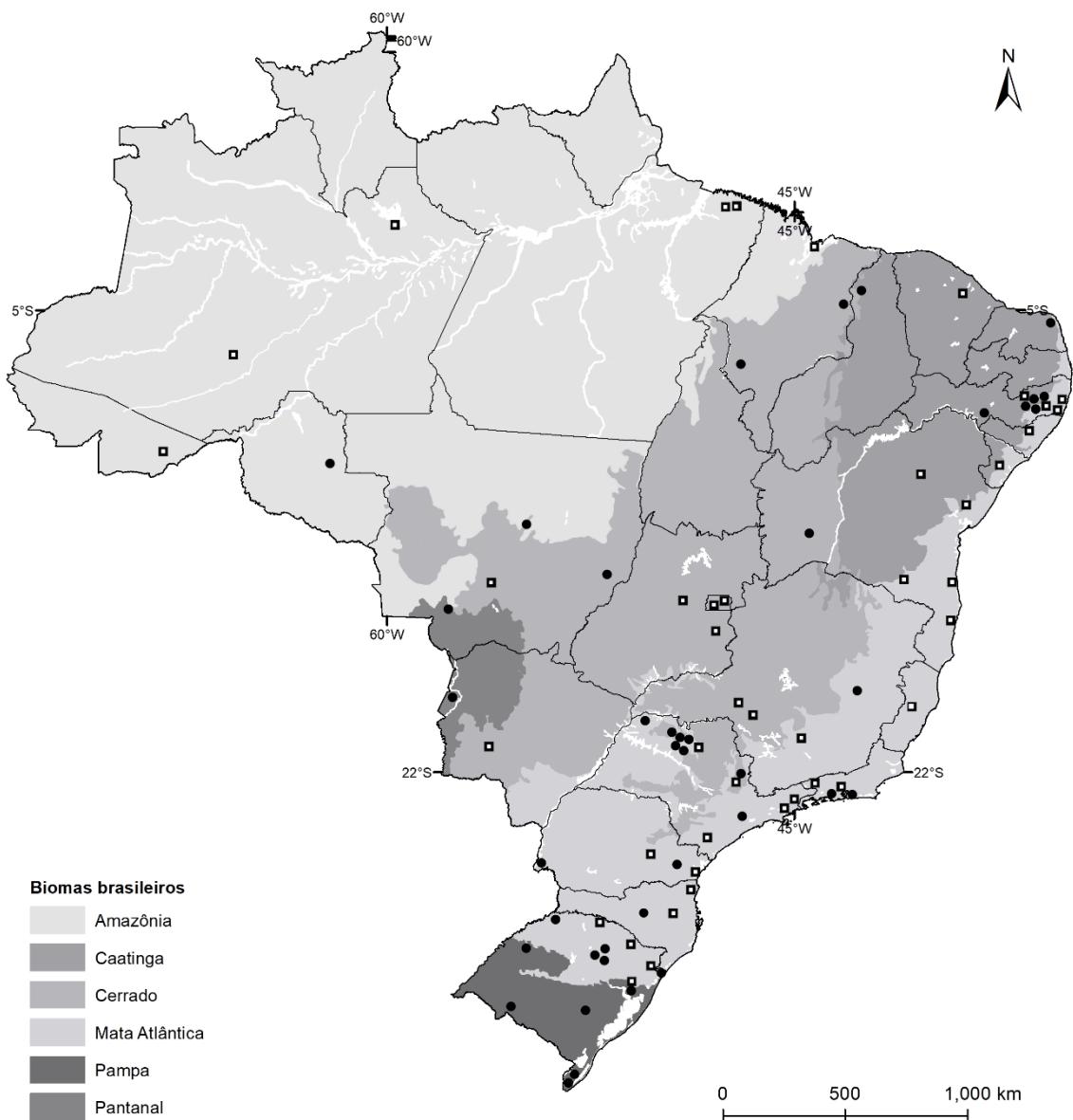


Figura 7. Distribuição de *Frullania platycalyx* (círculo) e *F. rio-janeirensis* (quadrado).

7. *Frullania rio-janeirensis* (Raddi) Ångström, Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förh. 33 (7): 88, 1876. ≡*Frullanoides riojaneirensis* Raddi, Critt. Brasil. 13, 1822. Tipo:— [BRASIL.] Rio de Janeiro: “Trovasi sugl’alberi nei boschi del Corcovado, Montagna prossima a Rio-Janeiro”, [G. Raddi s.n.] (holótipo PI, isótipo FI, PC, G00264764!).

= *Frullania galeata* (Reinwardt, Blume & Nees) Dumortier, Rec. d’Obs.: 13, 1835, ≡*Jungermannia galeata* Reinwardt, Blume & Nees, Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 12: 215, 1825., cf. Yuzawa (1991).

= *Frullania sebastianopolitana* Lindenberg in Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 412, 1845, cf. Yuzawa (1991).

= *Jungermannia corynantha* Schwägr. in Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 412, 1845, cf. Yuzawa (1991).

= *Frullania arietina* Taylor in Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 413, 1845, cf. Yuzawa (1991).

- =*Frullania sebastianopolitana* Lindenberg var. *galeata* (Reinwardt, Blume & Nees) Lindenberg in Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 413, 1845, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania rio-janeirensis* (Raddi) Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 23. 1884, cf. Clark & Svhla (1945).
- =*Frullania arietina* Taylor in Gottsche, Lindenberg & Nees var. *pluricarinata* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 26, 1884, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania leptomitria* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 25, 1884, syn. fide Yuzawa (1991).
- =*Frullania tenera* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 23, 1884, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania africana* Stephani, Hedwigia 30: 269, 1891, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania hypogyna* Stephani, Hedwigia 33: 138, 1894, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania truncatiloba* Stephani, Sp. Hepat. 4: 322, 1910, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania andina* Stephani, Sp. Hepat. 4: 326, 1910, syn. fide Yuzawa (1991).
- =*Frullania warmingiana* Stephani, Sp. Hepat. 4: 330, 1910, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania dussiana* Stephani, Sp. Hepat. 4: 332, 1910, syn. fide Yuzawa (1991).
- =*Frullania martinica* Stephani, Sp. Hepat. 4: 335, 1910, syn. fide Yuzawa (1991).
- =*Frullania cubensis* Stephani, Sp. Hepat. 4: 337, 1910, syn. fide Yuzawa (1991).
- =*Frullania commutata* Stephani, Sp. Hepat. 4: 349, 1910, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania surinamensis* Stephani, Sp. Hepat. 4: 674, 1910, cf. Yuzawa (1991).
- =*Frullania inflata* Herzog, Biblioth. Bot. 88:31, 1921, (holótipo JE-4000983!).
- =*Frullania latilobula* Herzog, Beih. Bot. Centralbl. 61B: 570, 1942, (holótipo JE-04000977!, isótipo JE-04000976!).
- =*Frullania sebastianopolitana* Lindenberg var. *tumidula* Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hepat.: 771, 1967, cf. Yuzawa (1991).

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 1200–1800 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, 28-34 células epidérmicas de paredes grossas, circundando 53–56 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, orbiculares, 1130–1200 µm de comprimento, 800–1000 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo, ±plano a incurvado, células basais isodiamétricas a curto-alongadas, 12–35 µm de comprimento, 10–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 10–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos a radiados, 0–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 300–400 µm de comprimento, 250–400 µm de largura, raramente laminares, bico longo, não decurrente, porção laminar oblonga, mesmo comprimento da porção galeada. ESTILETE filiforme 2–3 células de comprimento, 1–2 células de largura na base, a foliar triangular a raramente suborbicular, 2–5 células de comprimento e 2–4 células de largura na base. ANFIGASTROS imbricados, orbiculares, 300–800 µm de comprimento, 400–900 µm de largura, 3–4× largura do caulídio, 1/5–1/6 bífido, margens inteiras, ápice redondo, base arredondada a fracamente auriculada, ±plana a fracamente recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 750–1000 µm de comprimento, 350–750 µm de largura, 3–6 pares de

brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos a curtos, brácteas ovaladas, 950–1500 µm de comprimento, 1000–1500 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice agudo a curto-apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, oblongas a ovaladas, 500–1500 µm de comprimento, 650–900 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1750–2000 µm de comprimento, 870–1130 µm de largura, 4 quilhas, raramente 2 subquilhas dorsais, superfície sem ornamentações, rostro 140–200 µm de comprimento, 60–150 µm de largura, com ou sem células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1945), Lemos-Michel (1980), Yuzawa (1991), Schuster (1992), Gradstein & Ilku-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Sukkharak (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Pantropical (Gradstein & Costa, 2003). Amplamente distribuída no Brasil, tendo sido registrada nos estados do Acre (nova ocorrência), Alagoas (nova ocorrência), Amazonas (nova ocorrência), Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão (nova ocorrência), Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe (Figura 7). Cresce principalmente sobre tronco vivo e afloramentos rochosos, desde o nível do mar a 2400 m de elevação. Reportada também para o estado do Espírito Santo (Gradstein & Costa, 2003).

Frullania rio-janeirensis apresenta lóbulos galeados com porção laminar oblonga, mesmo comprimento da porção galeada, bico bem desenvolvido e perianto com 4 quilhas. O estilete de *F. rio-janeirensis* pode variar em uma mesma planta de filiforme com poucas células a triangular e raras vezes suborbicular com até 12 células de comprimento e 6 células de largura. Devido a presença ocasional do estilete suborbicular, esta espécie pode ser confundida com *F. confertiloba*. No entanto, o estilete em *F. confertiloba* é constantemente suborbicular.

De acordo com Yuzawa (1991), o perianto de *F. rio-janeirensis* geralmente apresenta 4 quilhas, mas alguns espécimes podem apresentar duas pequenas quilhas a mais na parte dorsal, denominadas subquilhas. Essa condição fenotípica foi também observada em espécimes estudados neste trabalho (SP131994, SP133384). As brácteas e bractéolas desta espécie podem variar de margens inteiras a irregularmente denteadas, assemelhando-se à *F. obscura* (ver discussão sob *F. obscura*).

Frullania rio-janeirensis foi proposta por Raddi (1822) inicialmente no gênero *Frullonoides*. Posteriormente, *Frullanoides rio-janeirensis* foi recombinação sob *Frullania riojaneirensis* (Raddi) Ångstr. No trabalho de Schuster (1992), é apresentada uma nota sobre as mudanças da posição taxonômica desta espécie.

De acordo com Costa (2009) possivelmente o holótipo está no herbário PI uma vez que a coleção original de Raddi está alojada lá.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL.** **Acre:** Rio Branco, sobre um tronco vivo de Leguminosae, entre os prédios da FUFAC, 9°58'29" S, 67°48'36" W, 1 Jun 1987, *Vital, D.M. 15028* (SP257080). **Alagoas:** Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre tronco vivo, 12 Mai 2009, *Pôrto, K.C. 853* (UFP71294); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 13 Mai 2009, *Pôrto, K.C. 900* (UFP73117). **Amazonas:** Presidente Figueiredo, Cachoeira de Iracema, ca 80km Manaus, na base do tronco de arbusto perto da portaria, 5 Set 2010, *Yano, O. & Zartman, C. 32756* (SP423490); Rio Purus, south of lago Preto, 2km north of lâbrea, lake shore, on tree near house, 25 Jun 1971, *Prance, G. T. et al. 13667* (NY1672095). **Bahia:** Porto Seguro, sobre tronco de laranjeiras em um quintal de uma casa no centro da cidade, 14°47'20" S, 39°02'58" W, 50 m, 28 Jan 1980, *Vital, D.M. 8741*(SP133384); Catu on thin tree trunk, in low vegetation, ca. 4 Km N of the Catu town, 1 Abr 1976, 12°21'11" S, 38°22'44" W, 100 m, *Vital, D.M. 5953* (SP131828); Ilhéus, Área do CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), km 22 da Rodovia Ilhéus/Itabuna (BR 415), mata higrófila sul Baiana, tronco de Theobroma cacao L. Associado a *Frullania ericoides* (Nees) Mont., 14°47'20" S, 39°02'58" W, 50 m, 15 Jul 1991, *Vital, D.M. (SP373018)*; Morro do Chapéu faz Jaboticaba , growing a him tree trunk in low shuruby forest 11°33'00" S, 41°09'22" W, 1010 m, 21 Jan 1967, *Vital, D.M. 1093* (SP087074); Vitória da Conquista, Mata no Campus da Universidade do Sudoeste da Bahia, Mata de Cipó (Cerrado), sobre tronco vivo, 28 Nov 2009, *Peralta, D.F. 10168* (SP422013). **Ceará:** Baturité, Serra de Guaramiranga, sobre tronco de árvore, 4°19'43" S, 38°53'05" W 170 m, 26 Jan 1990, *Yano, O. & Mello, Z.R. 13864* (SP228774). **Distrito Federal:** Brasília, no km 38,5 da BR-040, Reserva Ecológica do IBGE/Recor, sobre tronco de árvore perto do prédio do Herbário, 11 Mar 2016, *Yano O. Kirizawa, M. 34037* (SP462333); Parque Nacional de Brasília; on a orange tree trunk, in a orange plantation, at the south part of the Parque, 15°46'47" S, 47°55'47" W, 1100 m, 19 Mai 1976, *Vital, D.M. 6293* (SP131942); Sobradinho, cerrado and gallery, Rio Sobradinho, immediately west of Sobradinho, on low tree branch,

ca. 5 km above ground, 1100 m, 10 Fev 1971, *Irwin, H.S.* 33240 (SP403771). **Goiás:** Cristalina, BR – 40, on a tree trunk, near the bridge of the road, over the river (Ribeirão Casa Branca), 16°46'07" S, 47°36'49" W, 1200 m, 17 Mai 1976, *Vital, D.M.* 6258 (SP131933); Pirenópolis córrego da Barriguda, sobre tronco de arbusto margem do córrego, 15°51'09" S, 48°57'33" W, 1040 m, 18 Mar 2006, Yano, O. & Sousa, M.A.R. 28603 (SP379939).

Maranhão: São Luis, Reserva de Parna-Açu, Porto do Cajueiro, 2°31'13" S, 44°16'40" W 5 m, 14 Mai 2005, *Correia, M.M.F.* (SP389643). **Mato Grosso do Sul:** Bonito, Rio Formoso, mata ciliar, sobre tronco vivo, 21°15'14" S, 56°33'36" W, 322 m, 02 Jun 2002, *Peralta, D.F. & Branco, L.H.Z.* 1684 (SP435954). **Mato Grosso:** Chapada dos Guimarães, Praça Bispo Dom Bonivaldo, sobre tronco vivo de flamboyã, na praça, 15°27'38" S, 55°44'59" W, 810 m, 27 Jan 2000, *Yano, O.* 12130 (SP227012). **Minas Gerais:** São Roque das minas, Chapadão da Babilônia, sobre tronco de arbusto na trilha, 03 Abr 2010, *Yano, O. & kirizawa, M.* 32304 (SP418430); Perdizes, RPPN–Gahleiro, cerrado, epífita, 9 Out 1996, *Straube, F.* (SP362060); Três Corações, no cerrado aberto, sobre tronco de arbusto no cerrado junto com líquem, 28 Out 2004, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 28295 (SP377354). **Pará:** Capanema, km 14 da BR 308, Sitio Vó Nina, Capoeira, epifita na base de tronco vivo, 4 Dez 2010, *Costa, R.S. & Aguiar, E.C.L.* 24 (SP433449); Igarapé- Açu, vila matapiquara, fazenda Gabriela sobre goiabeira (*Psidum* sp), 10 Mar 1992, *Ilkiu-Borges, A.L.* 05 (MG0151799).

Paraíba: Areia, Bosque da Esan, sobre tronco de *Anadanantha macrocarpa* associado a *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*, 6°57'48" S, 35°41'30" W, 620 m, 28 Ago 1980, *Yano, O. & Andrade Lima, D.* 2707 (SP191254); Areia, Reserva Ecológica da Mata do Pau-Ferro, sobre tronco vivo, 11 Set 2009, *Silva, M.P.P.* 351 (UFP73016). **Paraná:** Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, vegetação de Campo com domínio de *Bacharis* e afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 25°14'17" S, 49°59'22" W, 960 m, 30 Mar 2013, *Peralta, D.F.; Ristow, R. & Brito, O.S.* 13340 (SP436324); Ponta Grossa, Parque Nacional de Vila Velha, portão principal, sobre pedras areníticas, perto do portão, 01 Fev 2014, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 33760 (SP448787); Guaratuba, Distrito de descoberto, restinga encharcada, nos galhos de arbusto da restinga, 15 Abr 2008, *Yano, O.* (SP410600). **Pernambuco:** Taquaritinga do Norte, Serra Cafundó, sobre pedra granítica na sombra de Lauraceae Associado a *Groutiella Tomentosa* (Hornschr.) Wiyk & Marg., 7°54'11" S, 36°02'39" W, 780 m, 24 Ago 1980, *Yano, O. & Andrade Lima, D.* 2615 (SP191176); Mata do Soltinho, R.B.S. Rio Formoso, sobre caule vivo, 25 Fev 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP27261); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo, 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP28117); Cabo, Mata Gurjaú, sobre

caule de laranjeira, fora da mata, 14 Jun 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8566); Maraial, sobre galhos mortos, 4 Jun 1996, (UFP81674); Agrestina, fazenda Riacho de Peixe, sobre tronco vivo, *Pôrto, K.C.* (UFP9132); Rio Formoso, mata da R.B de saltinho (Jardim), sobre caule vivo, 25 Mar 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP18576); Caruaru, Brejo dos cavalos, mata a beira do 3º açude, sobre caule vivo em associação com musgo, 31 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP17827); Agrestina, Fazenda Riacho do peixe, sobre tronco vivo, *Pôrto, K.C.* (UFP9135); Caminho para o Córrego do Jacaré, R.B.S. Rio formoso, sobre ramos vivos e mortos, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP21657); Caruaru-PE, Brejo dos cavalos, mata a beira do 3º açude, 3 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 2739 (UFP22140); Jardim de Residência-R.B. Soltinho, Rio Formoso, sobre caule vivo de Laranjeira, material fértil, 19 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP22881); Jardim de Residência-R.B.S sobre caule Palmeira viva, material fértil, 25 Fev 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP23137); Cabo, Caruaru, Brejo dos Cavalos, local aberto, próximo à beira da mata, sobre caule vivo, 20 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 2717 (UFP27273); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, mata plantada, sobre caule vivo, 18 Jun 1985, *Pôrto, K.C.* 1083 (UFP22791); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, jardim de residência, sobre caule vivo de pitangueira, 2 Mar 1985, *Pôrto, K.C.* 217 (UFP23104); Rio Formoso, Mata de Soltinho, sobre caule de Laranjeira, 16 Jun 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP18603); Caruaru, Brejo dos Cavalos, sobre árvore viva, 1 m, 24 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 2723 (UFP17825). **Rio de Janeiro:** Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Floresta Atântica de altitude, entre entrada do Parque e Abrigo Rebouças, sobre tronco vivo, 22°22'49" S, 44°41'18" W, 2400 m, 09 Jun 2015, *Peralta, D.F.*; *Dias da Silva, M.S. & Brito, O.S.* 17059 (SP460596); Itatiaia, tronco vivo, próximo à casa (hospedaria) 22°17'41" S, 44°20'05" W, 390 m, 9 Mar 1962, *Vital, D.M.14* (SP86354). Serra do Itatiaia, Brejo da Lapa, depois da entrada da Pousada dos Lobos, sobre tronco de arbusto perto da estrada, 26 Nov 2012, *Yano, O. & Morretes, B.L.* 33347 (SP437046); Mata de galeria do córrego Guará, sobre tronco, 14 Jun 1980, *Duarte, I.M.* (RB525526); *Glazion,9188* (NY1672111). **Rio Grande do Sul:** Aratiba, Lageado Ouro, ca + Radula quadrata, 06 Mai 1999, *Jagmin, M.* (SP425441); Aratiba, Linha Vila Várzea, ca. + Radula Tectiloba, 21 Jul 1998, *Jagmin, M.* (SP425445); Sapucaia do Sul -51.1483001708984 -29.8246994018555 7291, 29 Jan 1980, *Bueno, R.* 236 (ICN 037414); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, *Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN172720); Esmeralda Estação Ecologica do Aracuri -51.190299987793 -28.0536003112793 38649, 30 Jul 1982, *Bueno, R.* 1745 (ICN037954); São Francisco de Paula Turfeira do Banhado Amarelo -

50.5835990905762-29.4480991363525 76715, 05 Abr 2008, *Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN 172722). **Santa Catarina:** Timbó, na rua da cidade de Timbo, sobre tronco vivo de *Ligustrum* sp., 26°49'24" S, 49°16'18" W, 70 m, 23 Dez 1985, *Yano, O. & Yano, T. 10001* (SP206696); Joinville, Litoral, Epiphytisch am Park und Alleebaum in der Stadt, 10 Nov 2012, *Schäfer-Verwimp, 33465* (SP448969); North of Curitibanos on SC 453, ca. 25 km. east of Fraiburgo. 34 km. West of junction with BR 116. 27-02'S; 50-43'W, 880 m, 4 Set 1977, *Vitt, D. H. 21077* (JE). **São Paulo:** São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virginia, trilha do Corcovado, Mata Atlântica, sobre tronco vivo, 23°24'07" S, 45°11'33" W, 981 m, 1 Jun 2013, *Peralta, D.F. & Carmo, D.M. 14368* (SP438851); Cunha, Serra da Mantiqueira, sobre tronco de árvore viva ao longo da estrada, 23°04'47" S, 44°57'35" W, 1300 m, 12 Out 1985, *Giancotti, C. 8* (SP223207); Jaboticabal, UNESP, 25 Out 1996, *Cortezzi, S.S. 21* (SP461524); Eldorado, Caverna do Diabo, Humid hardwood forest over limestone, 29 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R. 12470* (SP207442); Mogi Guaçu, Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, sobre tronco de arbusto, mata aberta, 28 Abr 2008, *Yano, O. & J. Bordin 31192* (SP410534); Fazenda Campininha, reserva biológica e estação experimental, vegetação de cerrado, fisionomia cerrado, entre transição 1 e transição 2 substrato: em tronco de *Rapanea guianensis* (Pororoca), 27 Jul 1993, *Visnadi & Vital 674* (MG171373). **Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica a Serra de Itabaiana, na base de arbusto da restinga, 10°41'06" S, 37°25'31" W, 24 Jan 1992, *Yano, O. et al. 16499* (SP241651); Itabaiana, Estação Ecológica a Serra de Itabaiana, na base de arbusto na restinga, 24 Jan 1992, *Yano, O. et al. 16495* (SP241647); Pirajussará; auf alten Orangenbäumen, Jun 1922, *Gehrt, A. 573* (NY1672115); Pirajussará, Abr 1923, *Gehrt, A. 687* (NY1672116); Itabaiana, growing on shrub trunks, in low and sparse forest (caatinga), along a temporary river (Rio tobara) 10°41'06" S, 37°25'31" W, 190m, 29 Jan 1974, *Vital, D.M. 2870* (SP88376).

II. *Frullania* subg. *Diastaloba* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 55, 1884. —

Frullania subtilissima (Nees ex Montagne) Lindenberg, Syn. Hepat. 443, 1845. Lectótipo designado por Hattori (1982: 235).

O subgênero *Distaloba* foi dividido provisoriamente em quatro grupos (*Diastaloba* I, II, III e IV) com base em filogenia molecular (Hentschel *et al.* 2009). No Grupo I, estão inseridas as espécies *F. exilis* e *F. vitalii* e no grupo IV estão *F. caulisequa*, *F. grossifolia* e

F. lindenbergii. Devido aos ramos laterais ocasionalmente curtos e tamanho mais largo das plantas, *F. curvilibula* encaixa-se no grupo IV.

Diastaloba é um dos subgêneros mais complexos de *Frullania* e, de acordo com Hentschel *et al.* (2015), uma revisão taxonômica está em andamento e possivelmente resultará em mudanças na sua classificação.

De acordo com Spruce (1884) as características que definem esse subgênero são: 1) plantas monóicas, 2) pinnadas a bipinadas, 3) lóbulos distantes do caulídio, 4) ramos micrófilos presentes, e 5) perianto com 3 quilhas.

As espécies examinadas para o Brasil apresentam também abertura do lóbulo assimétrica com uma profunda incisão distal, margem suavemente espinulosa, perianto sem ornamentações na superfície e rostro com células projetadas.

Verdoorn (1930) destacou que este subgênero possui uma célula maior, predominantemente hialina, na margem distal do lóbulo de algumas espécies, e que um ou mais lóbulos são formados nos ramos laterais. Todas as espécies deste subgênero que ocorrem no Brasil apresentaram essa célula aumentada na margem distal do lóbulo (as vezes inconspícua), entretanto geralmente apresentaram uma coloração avermelhada. Também observada uma célula igualmente destacada e avermelhada na margem proximal do lóbulo, justaposta ao estilete.

Os lóbulos duplos nos ramos laterais destacados por Verdoorn (loc. cit.) foram ocasionalmente observados nos espécimes estudados.

8. *Frullania curvilibula* Schäfer-Verwimp, D.F. Peralta & S.M. Siqueira, Phytotaxa 57 (4): 27, 2012. Tipo:—BRASIL. São Paulo: Cananéia, Ilha do Cardoso, Pico do Cardoso em vegetação arbustiva, substrato caule e ramos, 9 April 1991, *S. R. Visnadi & D. M. Vital* 4282 (holótipo SP411417!).

Monóica. PLANTA verde-escura a marrom-escura em herbário, 1620–2000 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 28 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 67 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro, associado a um lóbulo, às vezes com um pequeno estilete. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 870–1120 µm comprimento, 750–880 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice agudo a apiculado, incurvado, células basais isodiamétricas a alongadas, 22–30 µm de comprimento, 10–17 µm de largura, células medianas isodiamétricas a alongadas, 20–25 µm de

comprimento, 15–20 µm de largura, trigônios radiados, 1-3 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS falcados, paralelos a subparalelos ao caulídio, falciformes, 450–500 µm de comprimento, 70–90 µm de largura, raramente laminares, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/5 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar, triangular-ovalado, 3–5 células de comprimento, com porção basal alada. ANFIGASTROS subimbricados a imbricados, suborbiculares a ovalados, 600–700 µm de comprimento, 800–900 µm de largura, 3–4× largura do caulídio, 1/3–1/4 bífidos, margens inteiras, raramente com dentes nas laterais, planas, ápice agudo, base arredonda, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 400–600 µm de comprimento, 500–600 µm de largura, 2–3 pares de brácteas, 1–2 bracteólas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 750–1130 µm de comprimento, 500–1000 µm de largura, margens inteiras, ápice apiculado, lóbulo ovalado, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bracteólas bífidas, ovaladas, 600–1200 µm de comprimento, 500–750 µm de largura, margens inteiras, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 2250–2500 µm de comprimento, 870–1130 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro, 120–180 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Schäfer-Verwimp *et al.* (2012).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Endêmica do Brasil (Sul e Sudeste) (Schäfer-Verwimp *et al.* 2012). Ocorre nos estados do Paraná (nova ocorrência), Rio de Janeiro (nova ocorrência) e São Paulo (Figura 8), predominantemente sobre tronco vivo, desde o nível do mar à 1200 m de elevação.

Frullania curvilobula é caracterizada por apresentar filídios com ápice agudo a apiculado, incurvados, lóbulos falciformes (430–500 µm de comprimento, 60–100 µm de largura), estilete foliar geralmente com porção basal alada, anfigastros com margens inteiras, raramente com dentes nas laterais, e perianto com 3 quilhas. De acordo com Schäfer-Verwimp *et al.* (2012), o perianto pode apresentar raramente de 4 a 5 quilhas.

O hábito com ginoécio e androécio dispostos em ramos laterais curtos e estilete foliar, são características compartilhadas com *F. lindenbergii*. No entanto, os lóbulos de *F. curvilobula* são falciformes, enquanto os de *F. lindenbergii* são cilíndricos.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Paraná:** Morretes Parque Estadual do Marumbi, trilha do rochedinho, cruza o rio Taquaral, Mata Atlântica com margem de riacho, em tronco vivo,

1200 m, 27 Jul 2014, *Peralta, D.F. et al.* 16126 (SP452552); Morretes, Parque Estadual pico do Marumbi, Mata Atlântica, trilha entre a estação Marumbi e Cesário Lange, sobre tronco vivo, 450 m, 17 Jun 2015, *Peralta, D.F.; et al.* 17831 (SP461373). Morretes, Parque Estadual do pico do marumbi, morro do Facãozinho sobre tronco, 1 m, 18 Jan 2001, *Petean, M.P.* 987 (SP362181); Morretes, Parque Estadual do Marumbi, trilha do rochedinho, cruza o rio Taquaral, Mata Atlântica com margem de riacho, em tronco vivo, 1200 m, 23 Set 2014, *Peralta, D.F. et al.* 16139 (SP452565); Morretes, Parque Estadual do pico do marumbi, sobre tronco vivo, 1000-1200 m, 16 Jun 2015, *Peralta, D.F. et al.* 17658 (SP461199). **Rio de Janeiro:** morrom arepih, *Glazion*, 7900 (NY1671562); Serra dos órgãos, *Glazion*, 7209 (NY1671551). **São Paulo:** Estrada do vergueiro, 760 m, 23 Dez. 1921, *Hoehne, F.C.* 121 (SP086036); Alto da serra, 1920, *Hoehne, F. C.* 20 (NY1671409).

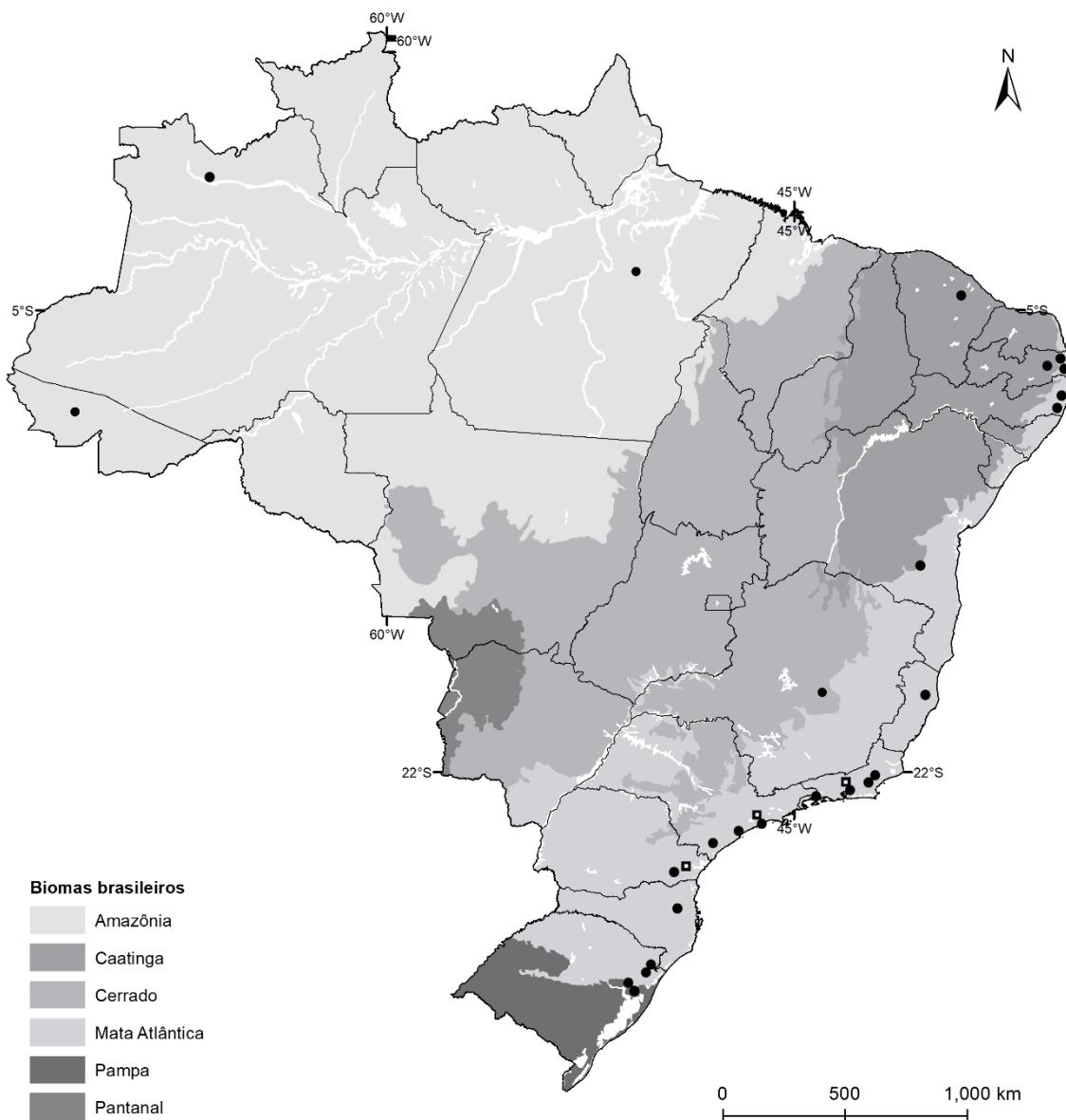


Figura 8. Distribuição de *Frullania curviflobula* (quadrado) e *F. caulisequa* (círculo).

9. *Frullania caulisequa* (Nees) Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839. ≡ *Jungermannia caulisequa* Nees, Fl. Bras. (Martius) 1 (1): 373, 1833. Tipo:—[BRASIL.] “In *Jungermannia diffusa* Sw. Districtus Adamantum, cuius cauli secundum longitudinem arete adhaeret. (V. e. cal. pouca exempla.)” (tipo não localizado).
- =*Frullania parasitica* Hampe ex Lehmann. Nov. Stirp. Pug., 7: 11. 1838, *syn. fide* Gradstein & Costa (2003).
- =*Frullania gymnotis* Nees & Montagne. Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, sér. 2 19(4): 257. 1843, *syn. fide* Gradstein & Hekking (1989).
- =*Frullania obcordata* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hep.: 447, 1845, ≡*Jungermannia obcordata*, Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 6: 51. 1834, *syn. fide* Yuzawa (1988).
- =*Frullania martiana* Gottsche. Syn. Hep., (fasc. 3): 448. 1845, *cf.* Gradstein & Costa (2003).
- =*Frullania caroliniana* Sullivant, Amer. J. Sci. Arts, ser. 2, 1: 74. 1846, *cf.* Gradstein & Costa (2003).

=*Frullania galapagona* Ångström, Kkongl. Vet.-Akad. Forh. Stockholm 30(5):116, 1873, *syn. fide* Yuzawa (1988).

=*Frullania campsotera* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15:57, 1884, *syn. fide* Yuzawa (1988).

=*Frullania pabstiana* Stephani, Sp. Hep. 4:629, 1911, *syn. fide* Yuzawa (1988).

=*Frullania miradorensis* Stephani, Sp. Hep. 4:632, 1911, *syn. fide* Yuzawa (1988).

=*Frullania amoena* Stephani, Sp. Hep. 4: 635. 1911, *cf.* Gradstein & Costa (2003).

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1250–1600 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a tripinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 22 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 24 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo, às vezes com um pequeno estilete. FILÍDIOS imbricados, raramente subimbricados, orbiculares a suborbiculares, 650–850 µm de comprimento, 500–700 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada a arredondada, ápice redondo a obtuso, (raramente agudo a apiculado), plano, células basais fracamente alongadas, 25–30 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 15–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndrico (atenuado na base), 200–250 µm de comprimento, 70–100 µm de largura, frequentemente laminares, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/3 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar, triangular-ovalado, 3–6 células de comprimento, 2–4 células de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, suborbiculares a ovalados, 310–350 µm de comprimento, 320–380 µm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/2 a 1/3 bífido, margens inteiras, raramente com dentes nas laterais, plana, ápice agudo, base arredondada a ±reta, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 300–500 µm de comprimento, 400–550 µm de largura, 2–3 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 700–1100 µm de comprimento, 500–1000 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 3/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 350–800 µm de comprimento, 200–700 µm de largura, margens inteiras, as vezes com um dente nas laterais, ápice apiculado. PERIANTO obovalado, 1370–1850 µm de comprimento, 920–1070 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–120 µm de comprimento, 60–100 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Yuzawa (1988), Gradstein & Ilku-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Lima *et al.* (2018, Fig. 2a, b, c, i; Fig. 3a, c, d, e, g, como *F. exilis*).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América tropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil é registrada nos estados de Amazonas (nova ocorrência), Bahia, Ceará, Espírito Santo, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Sergipe, São Paulo e Santa Catarina (Figura 8). Ocorre principalmente sobre tronco vivo ou em decomposição, de 5 a 850 m de elevação. É reportada também para o estado do Alagoas, Acre, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará e Minas Gerais, Roraima (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania caulisequa apresenta filídios com ápice amplamente redondo a obtuso (raramente agudo a apiculado), lóbulos subcilíndricos com abertura assimétrica e incisão distal alcançando até 1/3 do lóbulo, os quais são frequentemente laminares. Além disso, a espécie apresenta anfigastros variando de imbricados a subimbricados, brácteas e bractéolas com margens inteiras ou irregularmente denteadas.

A espécie foi tratada juntamente com *F. exilis* por Lima *et al.* (2018) (ver descrição e ilustração adicional), devido a variação dos ápices dos filídios, incisão distal do lóbulo, perianto obovalados com 3 quilhas e ginoécio margens inteiras a irregularmente denteadas.

Contudo, *F. caulisequa* é uma planta larga, 1250–1600 µm, (*F. exilis* 950–1000 µm), possui hemi-filídio inteiro (bífidio em *F. exilis*) e anfigastros 2–3× largura do caulídio, (1,5–2× largura do caulídio em *F. exilis*).

Nas espécies sinonimizadas por Yuzawa (1988), percebe-se as variações mencionadas anteriormente, com destaque no ápice dos filídios que variam de agudos a redondos e margens das brácteas e bractéolas inteiras ou irregularmente denteadas.

Frullania caulisequa se assemelha a *F. lindenbergii* devido aos filídios com ápice redondo, lóbulos subcilíndricos e anfigastros distantes a subimbricados. No entanto, *F. caulisequa* apresenta comumente lóbulos laminares, estilete sem porção basal alada e ginoécio em ramo terminal. Em *F. lindenbergii* os lóbulos laminares são raros, o estilete apresenta uma porção alada e ginoécio disposto em ramos laterais.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Coletado alongo do rio Negro entre Manaus e São Gabriel, Serra Curicuriari, from Igarapé Arabú on rio Curicuriari to summit, 450 m, 9-12 Jul 1979, Schuster, R.M. 789 (NY1670923). **Bahia:** Boa Nova, Recanto dos Pássaros,

Floresta Ombrófila densa, epíxila, 26 Jun 2013, *Souza, A.M.; Valente, E.B.* 557(SP449203).

Ceará: Baturité, Serra de Guaramiranga, sobre tronco de arbusto, 4°11'39" S, 38°31'50" W, 170 m, 26 Jan 1990, *Yano, O. & Mello, Z.R.* 13914 (SP228816). **Espírito Santo:** Linhares, Reserva Natural do Vale do rio Doce, mata nativa arbórea, tronco de arbusto, estrada Flamengo perto da Torre, 19°23'28" S, 40°04'20" W, 19 Out 2000, *Yano, O.* 26634 (SP325533). **Paraná:** Tijucas do Sul, Distrito da Lagoa, Vivat Floresta Sistemas Ecológicos, sobre tronco de Podocarpus, mata secundária, 25°55'41" S, 49°11'56" W, 880 m, 12 Jul 2004, *Yano, O. & Shirata, M.T.* 27737 (SP375230). **Paraíba:** Mamanguape, Reserva Biológica de Guaribas, sobre tronco vivo, 12 Nov 2009, *Silva, M.P.P.* 386 (UFP72028); Mamanguape, Reserva Biológica de Guaribas, sobre tronco vivo, 12 Nov 2009, *Silva, M.P.P.* 411 (UFP72041); Santa Rita, Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, sobre tronco vivo, 10 Dez 2009, *Silva, M.P.P. & Oliveira, T.* (UFP71918). **Pernambuco:** Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, mata, sobre caule vivo, planta associada a outra família, recém caída, 12 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* 1499 (UFP22206); BR Bonito, sobre tronco morto, 08 Ago 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP30037); Município de Cabo, Reserva de Gurjaú, Mata de Barragem (Floresta Atlântica), Mata de Barragem (Floresta Atlântica), em local mais sombreado, copa muito ramificada, Set 2001, *Germano, S.R.* (UFP31547); Rio Formoso, Mata de Soltinho, sobre cipó vivo, 17 Jun 1985, *Pôrto, K.C.* 931 (UFP20723); Reserva Municipal de Bonito-PE, sobre caule vivo, 21 Jan 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP21878); Município de Cabo, Reserva de Gurjaú, Mata de Barragem (Floresta Atlântica), árvore na trilha, em local exposto ao sol, quase que tombada, 25-30 m, Set 2001, *Germano, S.R.* (UFP31521); Rio Formoso, Mata de Soltinho, 12 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* 1528 (UFP20885); Município de Cabo, Reserva Gurjaú, Mata do Zacariais (Floresta Atlântica) 3 Nov, *Germano, S.R.* (UFP31131); Reserva Municipal de Bonito-PE, sobre tronco morto (margem da mata), 19 Jun 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP21954); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, sobre caule vivo, 12 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* 1468 (UFP17823); Rio Formoso, mata da R.B de saltinho, sobre caule em decomposição, 16 Jul 1985, *Pôrto, K.C.* (21000); Mata, sobre caule em decomposição 23 Abr 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP20446); Caminho para o Córrego do Jacaré, R.B.S. Rio formoso, sobre ramos vivos e mortos, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP21657); Cabo, Mata de Gurjaú, sobre tronco morto, 18 Jun 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8565); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, beira do açude grande, sobre caule vivo de Sambaqui, 19 Jun 1985, *Pôrto, K.C.* 1374 (UFP23017); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, sobre caule de árvore recém caída, 25 Mar 1985, *Pôrto, K.C.* 231 (UFP18851). **Rio de**

Janeiro: Município de Silva, Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, mata de baixada inundável, na copa de um fícus, 21 Dez 1994, *Costa. D.P.* (RB309065); Magé, RPPN El Nagual, proximidades da pousada Alto do barranco atrás da piscina, sobre tronco de limoeiro, 22°32'35"S, 43°03'59"W, 177 m, 1 Jul 2005, *Santos, N.D. et al.* 272 (RB453699); Angra dos Reis, sobre casca de árvore mais ou menos 2m do solo, em mata secundária clara, na encosta de um morro não muito úmido, 19 Jul 1966, *Vital, D.M.* 939 (SP086944); Mangaratiba, km 54 da rodovia Rio Santos, Reserva Ecológica Rio das Pedras, tronco em decomposição Associado a Lejeuneaceae, duplicata HUERJ, 22°57'35" S, 44°02'26" W, 21 Out 1993; Município de Casimiro de Abreu, Reserva Biológica de Poço das Antas, sobre tronco de arvoreto, formando pequenas moitas espalhadas pelo tronco na mata de encosta, 9 Mar 1994, Costa. D.P.1969 (RB315161) Mangaratiba km 54 da rodovia Rio Santos, Reserva Ecológica Rio das Pedras, tronco em decomposição associado a Lejeuneaceae, duplicata HUERJ, 22°57'35" S, 44°02'26" W, 21 Out 1993, *Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.* 825 (SP322597). **Rio Grande do Sul:** Viamão, Parque Saint Hilaire,-51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 13 Set 1969, *Oliveira, P. s.n.* (ICN 011244); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 25 Jan 1980, *Bueno, R.M.* 254 (ICN 037226); Sapucaia do Sul, -51.1483001708984-29.8246994018555 7291, 29 Jan 1980, *Bueno, R.* 222 (ICN037399); Cambará do Sul, Itaimbezinho, -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 08 Fev 1983, *Bueno, R.* 2405 (ICN038589); Cambará do Sul, itaimbezinho, -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 08 Fev 1983, *Bueno; R.* 2406 (ICN038590); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762-29.4480991363525 76715, 08 Mar 2008, *Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN172719); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 08 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN012999); Cambará do Sul itaimbezinho -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 06 Set 1982, *Bueno, R.* 1771 (ICN038257); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, *Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN 172720). **Sergipe:** Itabaianinha, Parque Nacional Serra de Itabaiana, sobre tronco vivo, 17 Nov 2009, *Silva, M.P.P.* 630 (UFP72208). **São Paulo:** Litoral, Ilha de Santo Amaro, Mangrove-Veggetation am Kanal von Bertioga, epiphytisch an Laguncularia racemosa, 2 m, 22 Nov 1991, *Shäfer-Verwimp & Verwimp, 15070* (NY1671567); Registro, BR 116, km 436, sobre tronco, area brejosa, 24°29'15" S, 47°50'37" W, 25 m, 10 Mar 1986, *Vital, D.M.* 13638 (UFP208585); Praia de Peruibe bei Itanhaém, Mangrove, 1979, *Kalb & Poelt* (JE); Itanhaém,

Margem do Rio Itanhaém, perto da ponte, sobre tronco de *Rhizophora mangle* L., 6 Jun 2007, Yano, O. & Yano, T. 29535 (RB615622); Cubatão, ca. 1 1/2m up a tree trunk in the garden of the reception house of Light-AS, 31 Mai 1975, Vital, D.M. 5136 (SP126875).

Santa Catarina: NW of Blumenau, 30 km NW of Dr. Pedrinho on BR 477. 26°40'S; 49°44'W, 850 m, 2 Set 1977, Vitt, D. H. 20936 (JE).

10. *Frullania exilis* Taylor, London J. Bot. 5: 405, 1846. Tipo:—[GUIANA: Georgetown:] "On Hepaticae. Demerara. Dr. Greville's Herb." (holótipo E-00002530; isótipo? S-B22826).

=*Frullania paraensis* Stephani, Sp. Hep. 4: 630. 1911, *syn fide* Yuzawa (1988).

=*Frullania confertiramea* Stephani, Sp. Hep. 4: 511. 1911, *syn fide* Gradstein & Costa (2003)

Fig. 9

Monóica. PLANTA, marrom-clara a marrom-escura em herbário, 950–1000 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 29 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 54 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO bífido associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, ovalados a suborbiculares, 600–650 µm de comprimento, 430–550 µm de largura, planos a fracamente côncavos, margens inteiras, base dorsal cuneada a arredondada, ápice agudo a apiculado, plano, células basais alongadas, 25–37 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, células medianas alongadas, 17–22 µm comprimento, 7–10 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndrico (atenuado na base), 180–200 µm de comprimento, 80–110 µm de largura, frequentemente laminares, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/2 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar, triangular-ovalado, 3–4 células de comprimento, 2–3 células de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, ovalados a obovalados, 250–300 µm de comprimento, 200–280 µm de largura, 1,5–2× largura do caulídio, 1/2–1/3 bífidos, margens inteiras, planas a recurvadas, ápice agudo, base ± reta a arredondada, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 400–500 µm de comprimento, 450–500 µm de largura, 3–4 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos ou longos, brácteas ovaladas, 400–1000 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a raramente apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, ovaladas, 400–700 µm de comprimento, 200–400 µm

de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1000–1600 µm de comprimento, 500–750 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 70–100 µm de comprimento, 60–120 µm de largura, células alongadas presentes ou ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1949a), Yuzawa (1988), Yuzawa & Koike (1989), Gradstein & Hekking (1989), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009 como *F. apiculata*), Gradstein & Uribe-M. (2011 como *F. apiculata*) e Lima *et al.* (2018, Fig. 2c, f, g, i, Fig. 3b, f).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Pantropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil ocorre nos estados de Alagoas (nova ocorrência), Amazonas, Bahia, Ceará (nova ocorrência), Minas Gerais (nova ocorrência), Pará, Paraíba (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Pernambuco, Roraima (nova ocorrência), Santa Catarina, São Paulo e Sergipe (nova ocorrência) (Figura 8). Ocorre sobre tronco vivo ou em decomposição e rocha, desde o nível do mar à 1380 m de elevação. Foi também reportada para o estado do Rio de Janeiro, de 2800 a 3000 m de elevação (Gradstein & Costa, 2003).

As principais características desta espécie são os filídios com ápice agudo a apiculado, células basais alongadas (25–37 µm de comprimento), hemi-filídio bífido e lóbulos laminares frequentes, quando subcilíndricos possuem uma incisão distal alcançando 1/2 do lóbulo.

Frullania exilis era identificada na região neotropical como *F. apiculata* (Reinw., Blume & Nees) Nees, devido principalmente ao ápice apiculado dos filídios e perianto com 3 quilhas. De acordo com Gradstein (2013), *F. apiculata* é uma espécie Afro-Asiática, ocorrendo apenas no paleotrópico, e todos os registros neotropicais dessa espécie (e.g. Gradstein & Costa 2003, Gradstein & Ilkiu-Borges 2009, Gradstein & Uribe-M. 2011) pertencem a *F. exilis*.

Frullania exilis pode ser confundida com *F. caulisequa* (ver comentário sob. *F. caulisequa*).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Alagoas:** Boca da Mata, Alto da Serra da Naceia, epífita + *Leucoblejeunea xanthocarpa*, 9°38'29" S, 36°13'13" W, 29 Out 1980, Andrade-Lima, D.6664 (SP191541). **Amazonas:** Manaus, Reserva Campina, sobre tronco de árvore, 22 Jun 1992, Yano, O. & Amaral, I.L. 16914 (SP242079); Manaus, Reserva Campina, sobre tronco de arbusto na campina, 14 Jun 1994, Yano, O. 22857 (SP281305); Manaus, Reserva Florestal

Ducke, na base da liana na mata, 14 Nov 1994, *Yano, O.* 23195 (SP281602); Manaus, Reserva Florestal Ducke, no tronco de ávore da mata umida associado a *Plagiochila*, 3°06'07" S, 60°01'30" W, 17 Nov 1994, *Yano, O. et al.* 23310 (SP281710); Coletado ao longo do rio Negro entre Manaus e São Gabriel, Temenduí Lagoon, campina, 30 Jun 1979, *Schuster, R.M.* 172 (NY1670924). **Bahia:** Ilhéus, Área do CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), km 22 da Rodovia Ilhéus/Itabuna (BR 415), 16 Jul 1991, *Vital, D.M.* (SP455111); Camaçari, Arembepe, restinga, corticícola ALCB, 12°41'51" S, 38°19'27" W, 21 Mai 1998, *Bastos, C.J.P.* 1158 (SP326610); São Gabriel de Cachoeira From Igarapé Arabú on Rio Cururiari to summit., 0°20' S, 66°50' W, 450 m, 09 Jul 1979, *Schuster, R.M. et al.* 787 (SP450330). **Ceará:** Guaramiranga Maciço de Baturité, sobre tronco de árvore na mata perto da estrada. Associado com *Frullania gymnotis* Nees & Mont. 4°15'48" S, 38°55'59" W, 16 Out 1993, *Yano, O. et al.* 20884 (SP273912). **Minas Gerais:** Nova Lima, Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque Natural do Caraça, Trilha após a Piscina, campo rupestre com Mata de Galeria, sobre rocha, 20°06'10" S, 43°30'08" W, 1380 m, 28 Jul 2010, *Peralta, D.F. & Marcelli, M.P.* 11879 (SP424014). **Pará:** Bragança, Rodovia PA 112, comunidade do km 10, Floresta de igapó, epifita na base de tronco vivo na margem da mata + *Sematophyllum subpinnatum* (Brid) E. Britton, 10°74'52" S, 46°49'18" W, 16 Jun 2010, *Pietrobom, M.R. et al.* 8352 (SP433265); *Pietrobom, M.R.* 9527 (SP456934); Óbidos, Estação Ecológica do Grão Pará, Trilha 2 de 5000 m, parcela, Epífita na base de tronco vivo, 18 Jan 2009, *Souza, M.G.C. & Teixeira, G.* 375 (SP431388); *Lima, D.P.O.* 124 (SP457511); *Pedro, C.L.R.* 92 (SP457366); Parauapebas, Serra dos Carajás, serra norte, na canga N3, em vegetação em “ilhota” de caraná, úmida; sobre tronco caído apodrecido, 24 Out 1992, *Lisboa, R. et al.* 2117 (MG171642); Parauapebas, Serra dos Carajás, serra norte, na canga N3, em vegetação em “ilhota” de caraná, úmida; sobre tronco caído apodrecido, 31 Mar 1993, *Sales, J. & Rosário, C.* 891 (MG171582); Bragança, colônia Benjamim Constant, Romal do Jorana, solo arenoso; sobre árvore de lacre, capoeira, 17 Set 1999, *Lisboa, R.C.L. et al.* 6361 (MG164900); Parauapebas, Serra dos Carajás, serra norte, na canga N3, em vegetação em “ilhota” de caraná, sobre árvore viva, 31 Mar 1993, *Sales, J. & Rosário, C.* 917 (MG171586). **Paraíba:** Mamanguape, Fazenda Monte Alegre, junto à rodovia João Pessoa-Natal, sobre pedras um pouco úmidas, dentro da caatinga, 6°50'19" S, 35°07'34" W, 35 m, 14 Jan 1970, *Vital, D.M.* 1635 (SP087498). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, tronco de arbusto na reserva, 8°17'00" S, 35°58'34" W, 11 Ago 1998, *Yano, O.* 25530 (SP322373). **Roraima:** Boa Vista, Serra Parima, on living tree, 28 Jul 1974, *Griffin III, D. et al.* 682 (SP126303).

Santa Catarina: São Francisco do Sul, Ilha de São Francisco, Restinga-Vegetation (in Rodungsphase) bei Ubatuba (beim Campingplatz Portal do Sol) epiphytisch, 5 m, 02 Jan 1991, Schäfer-Verwimp, A.13607 (SP419130); North of Curitibanos. Km. 224 of BR 116. 14 Km. north of junction with SC 453 to Lebon Regis. 26°55'S; 50°21'W, 1110 m, 4 Set 1977, Vitt, D. H. 21047 (JE). **São Paulo:** Cananéia, Ilha do Cardoso, On bark of thin living tree trunk in a very humid swamp place, 25°00'59" S, 47°56'23" W, 20 m, 25 Abr 1985, Vital, D.M. 13019 (SP207962); Ubatuba Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, em caule de arbusto, 23°26'02" S, 45°04'16" W, 22 Mar 1995, Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 1515 (SP283112); Ubatuba Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, sobre caule de arbusto, 23°26'02" S, 45°04'16" W, 28 Mar 1995, Visnadi, S.R.M & Vital, D.M. 1607 (SP283204); São Vicente, na margem direita da rod Pe Manoel da Nóbrega, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 23°34'29" S, 46°13'59" W, 10 m, 07 Jan 1989, Yano, O. & Yano, T. 12487 (SP227355); Campos do Jordão, estrada para São José dos Alpes, sobre tronco de arbusto perto da estrada, 22°44'22" S, 45°35'29" W, 1 m, 08 Dez 1993, Yano, O. 22056 (SP280314); São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia, trilha do Pau de Bala, Mata Atlântica, sobre tronco vivo, 23°20'40" S, 45°07'58" W, 951 m, 12 Jun 2013, Peralta, D.F. & Carmo, D.M. 14561 (SP439077). **Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica a Serra de Itabaiana, sobre pedra no campo rupestre, 10°41'06" S, 37°25'31" W, 24 Jan 1992, Yano, O. et al. 16517 (SP241667).

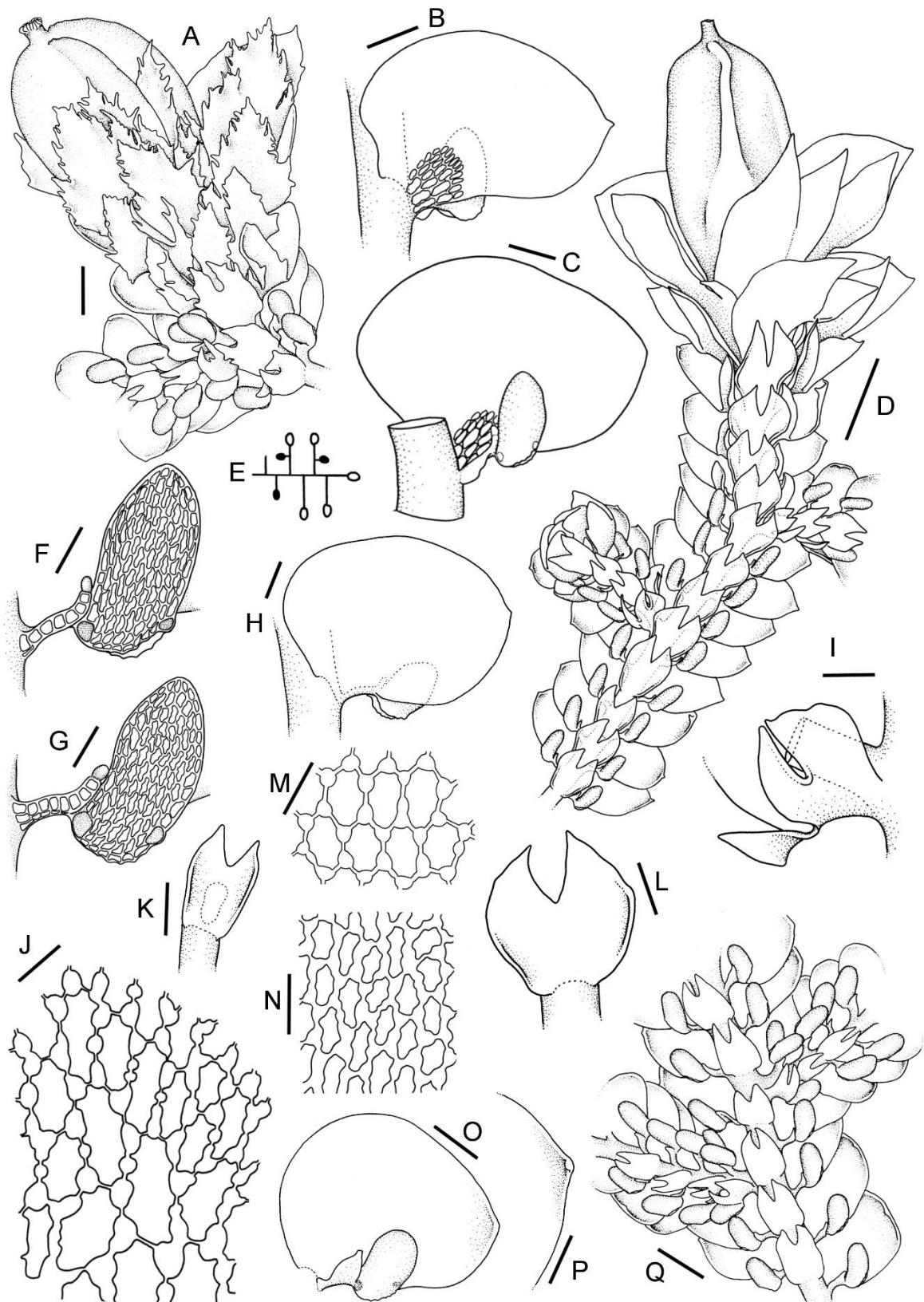


Figura 9. A-Q. *Frullania exilis* - A. Hábito com perianto. B. Filídio, vista dorsal. C. Filídio, vista ventral. D. Hábito com perianto. E. Esquema de hábitos (esfera cheia= andróecio,

esfera vazada= ginoécio com perianto). F-G. Lóbulo. H. Filídio, vista dorsal. I. Hemi-filídio. J. Células basais. K-L. Anfigastro. M-N. Células medianas. O. Filídio, vista ventral. P. Ápice do filídio. Q. Hábito. (A= 200 μm ; B, C, H, I, K, L, O= 100 μm ; D= 500 μm ; F, G, M= 50 μm ; J, N= 25 μm ; Q= 250 μm ; A, M, O, P, Q baseado em Lima *et al.* 2018; B, C, F, H, J-L, N, do isótipo de *F. exilis*: S-B22826; D, G, I de PE24791).

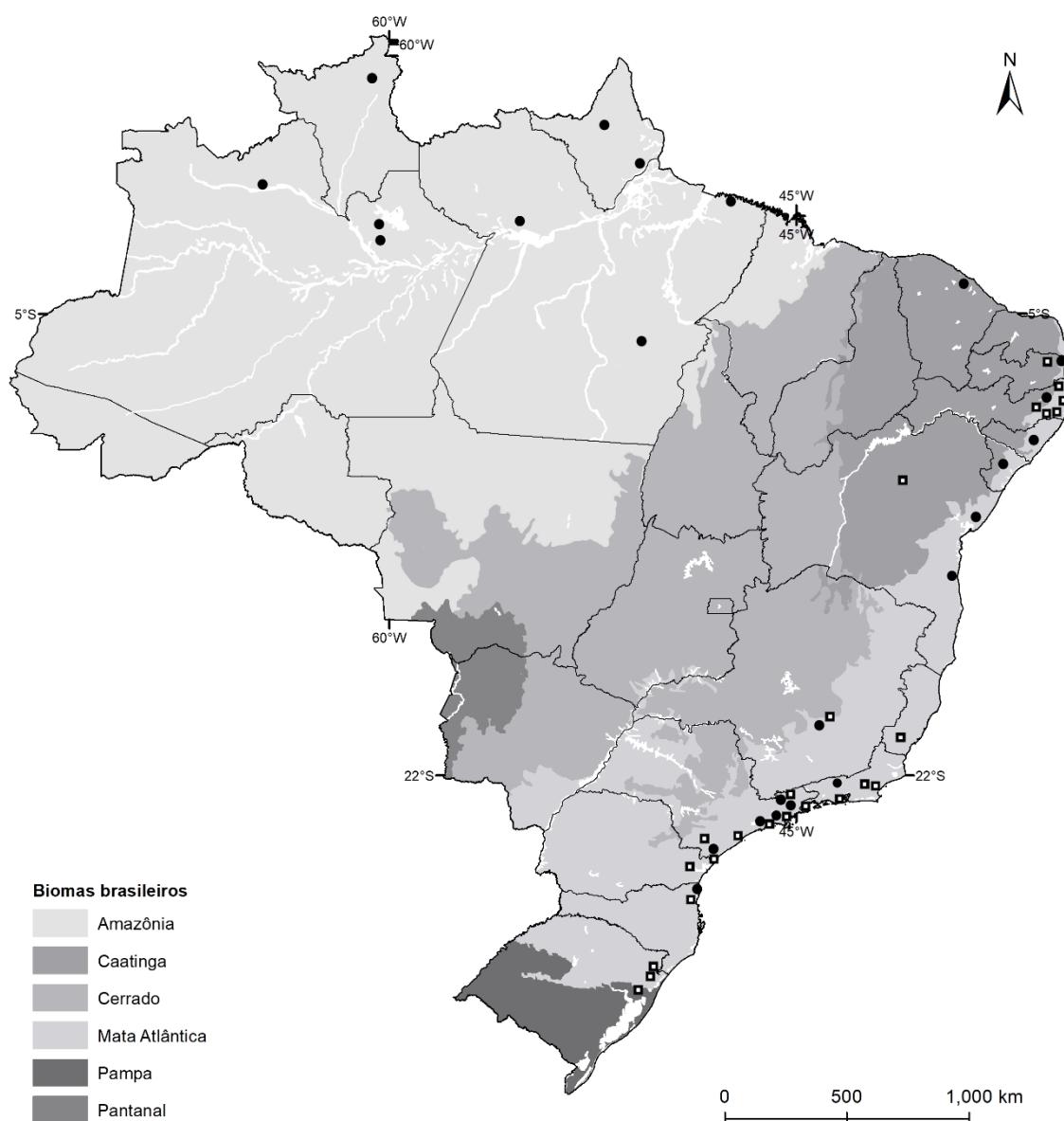


Figura 10. Distribuição de *Frullania exilis* (círculo) e *F. lindenbergii* (quadrado).

11. *Frullania lindenbergii* Lehmann, Nov. Stirp. Pug. 8: 17, 1844. Tipo:—[ÁFRICA DO SUL.] “Habitat em Promont. Banae Spei. Specimina prope Zwellendam lecta sine nomine communicavit Pappe s.n.” (holótipo UPS, isótipo G-00114944!, S).

=*Frullania fusca* Stephani, Hedwigia, 33: 163 (1894); Sp. Hepat. 4: 628, 1911, cf. Vanden Berghen (1976).

=*Frullania clavellifera* Stephani, Sp. Hepat. 4: 627, 1911, cf. Vanden Berghen (1976).

=*Frullania lepervanchii* Stephani, Sp. Hepat. 4: 628, 1911, cf. Vanden Berghen (1976).

Monóica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1870–2000 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 32 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 112 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, suborbiculares, 1100–1130 µm comprimento, 700–880 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice arredondado, as vezes agudo, incurvado, células basais isodiamétricas a alongadas, 22–27 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 20–25 µm de diâmetro, trigônios radiados, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 250–300 µm de comprimento, 90–120 µm de largura, raramente laminares, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/3 a 1/4 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar triangular-ovalado, 3–6 células de comprimento, com porção basal alada. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, ovalados a suborbiculares, 450–700 µm de comprimento, 450–800 µm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/3–1/4 de bífido, margens inteiras ou com dentes nas laterais, planas, ápice agudo, base arredondada a ± reta, plana, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 400–1000 µm de comprimento, 450–1000 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 1–2 bracteolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 870–1500 µm de comprimento, 620–1000 µm de largura, margens inteiras, raramente denteada, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bracteolas bífidas, oblongas, 700–1500 µm de comprimento, 500–750 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1500–2000 µm de comprimento, 800–1200 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–180 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Vanden Berghen (1976), Lemos-Michel (1980) e Lemos-Michel (2001).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: África e Brasil (Gradstein & Costa, 2003). Ocorre nos estados da Bahia (nova ocorrência), Espírito Santo (nova ocorrência), Minas Gerais, Paraíba (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Pernambuco (nova ocorrência), Rio de Janeiro (nova

ocorrência), Rio Grande do Sul, São Paulo (nova ocorrência) e Santa Catarina (nova ocorrência) (Figura 10), principalmente sobre tronco vivo e tronco morto, de 5 a 1907 m de elevação.

O primeiro registro de *F. lindenbergii* no Brasil foi feito por Lemos-Michel (1980) para o Rio Grande do Sul. Baseando na ilustração de Lemos-Michel (1980), Schäfer-Verwimp *et al.* (2012) consideraram que se tratava de *F. grossifolia* devido a disposição dos filídios, ápice e comprimento da planta, opinião que é compartilhada no presente estudo. Esses autores também verificaram que Yano (2008), com base em Ångstroem (1876), registrou "*F. lindbergii* Gottsche" e não *F. lindenbergii* Lehm. para Minas Gerais. Schäfer-Verwimp *et al.* (2012), portanto, excluíram *F. lindenbergii* da lista do Brasil e da América Tropical.

Durante esse estudo, foram detectadas amostras que não coincidiam morfológicamente com *F. grossifolia*, mas com *F. lindenbergii*. A análise do tipo confirmou a sua ocorrência no Brasil.

Frullania lindenbergii pode ser identificada pelos ramos curtos, as vezes micrófilos, filídios com ápice arredondado a raramente agudo, incurvados, anfigastros do ramo principal de 2 a 3 vezes a largura do caulídio, ovalados a suborbiculares, estilete foliar com porção basal alada e perianto com três quilhas.

Devido aos ramos laterais curtos, hemi-filídio inteiro e pelo formato das células, *F. lindenbergii* se assemelha a *F. caulisequa*, *F. curvilibula* (ver comentário sob *F. curvilibula* e *F. caulisequa*) e *F. grossifolia*. No entanto, *F. lindenbergii* se diferencia de *F. grossifolia* por apresentar filídios com ápice redondo a levemente agudo e anfigastros com inserção da base reta. Em *F. grossifolia*, os filídios apresentam ápice agudo a apiculado e anfigastros com inserção da base curvada.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Morro do Chapéu, Along road BA – 052, associado a *Leucolejeuena xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb.) A. Evans. On thin tree trunk, in a low and sparse forest, 11°33'00" S, 41°09'22" W, 1010 m, 03 Abr 1976, *Vital, D.M. 6030* (SP131847). **Espírito Santo:** Castelo, Parque Estadual Forno Grande, Mata Atlântica com afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 20°31'00" S, 41°05'14" W, 1250 m, 01 Out 2016, *Peralta, D.F. 19267* (SP477918). **Minas Gerais:** Nova Lima, Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque Natural do Caraça, Trilha após a Piscina, campo rupestre com Mata de Galeria, sobre tronco vivo, 20°06'10" S, 43°30'08" W, 1380 m, 28 Jul 2010, *Peralta,*

D.F. & Marcelli, M.P. 11842 (SP423977). **Paraíba:** Aveia da Mata de Pau Ferro, 4 Mar 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP21562); Santa Rita, Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, sobre galho caído, 6°59'29" S, 34°57'23" W, 10 Dez 2009, *Silva, M.P.P. 566* (UFP71913). **Paraná:** Antonina, base do Pico do Paraná, Mata Atlântica, sobre tronco de árvore vivo, 18 Nov 2012, *Peralta, D.F. 13084* (SP435501). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, beira de mata, caule vivo, 24 Ago 1987, *Pôrto, K.C. 2722* (UFP21468); Cabo de Santo Agotinho, Reserva Ecológica de Gurjaú, mata da Barragem (Floresta Atlântica), sobre galhos de Pau-pombo, árvore na trilha, em local exposto ao sol, quase tombada, 25-30 m, Set 2001, *Gérmano, S.R.* (UFP31525); Timbaúba, Engenho Água Azul, sobre tronco morto, recém caído, 6 Mai 1993, *Gérmano, S.R. & Sá, P.S.A.* (UFP8724); Bonito, Reserva Municipal de Bonito, sobre galho morto, 28 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* (UFP21921); Caruaru, Brejo dos Cavalos, mata do podocarpos, sobre caule morto, caído do alto, 11 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP20393); Cabo de Santo Agotinho, Mata do Sistema Gurjaú, sobre galhos mortos (árvore alta caída), 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C.* (UFP81672); Recife, Parque Estadual de Dois Irmãos, sobre tronco vivo, galhos vivos, 10-50 m, 3 Ago 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP22378); município do Cabo-Reserva de Gurjaú, Mata do Encruzamento (Floresta atlântica), sobre Pau-pombo, árvore na trilha, em local exposto ao sol, quase que tombada, 30 m, Set 2001, *Gérmano, S.R.* (UFP31620); Reserva municipal de bonito, sobre ramo morto, 21 Jan 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP21903); Caruaru, Brejo dos cavalos, sobre tronco morto, 10 Ago 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP23709); Rio Formoso, beira de mata, atrás da residência do senhor Cláudio, caule em decomposição, 17 Jul 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP22442); Município de Cabo-Reserva de Gurjaú, Mata de barragem (Floresta Atlântica), sobre Pau-pombo, Set 2001, *Gérmano, S.R.* (UFP31619). **Rio de Janeiro:** S. Franc. D. Paula. Faz. Englrt, ad corticem arboris, 900 m, 29 Dez 1953, *Sehnem, A.* (RB665000); Nova Friburgo, mata úmida, tronco vivo, 850 m, 23 Jul 1996, *Pôrto, K.C.* (UFP21465); Município de Casimiro de Abreu, Reserva Biológica de Poço das Antas, nos ramos da copa de árvore, 20 Jul 1994, *Costa. D.P.2059* (RB307469); Parna Tijuca, Pico da Tijuca, trilha subida para o Pico, após o cruzamento sinalizado, 22°56'47"S, 43°17'34"W, 730 m, 19 Abr 2006, *Santos, N.D. et al. 549* (RB453599); mº *Hewird* (NY1671559); *Gourlie* (NY1671560); *Gourlie* (NY1671557); Município de Parati, praia vermelha, 1963, *Hell 495* (JE); Município de Parati, Praia Vermelha, 1963, *Hell 495* (JE); Município de Parati, Praia do Pouso, 11 Mai 1963, *Hell 529* (JE). **Rio Grande do Sul:** “Villa Elsa” am Guayba, auf Rinde, 1952, *Warnke* (JE); Cambará do Sul, Itaimbezinho, corticícola, 08 Fev 1983, *Bueno,*

R. 2406 (SP448880); São Francisco de Paula, Estrada no Hamburgo-Gramado, sobre tronco de árvore, mata de araucária, 28 Jan 1994, *Yano, O. et al.* 22201 (SP280450); Cambará do Sul, Itaimbezinho -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 27 Nov 1982, *Bueno; R. 2066* (ICN 038070); Cambará do Sul Itaimbezinho -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 29 Dez 1980, *Bueno, R.M. 476* (ICN037511). **São Paulo:** Campos do Jordão, sobre galhos podres no solo do barranco ensombreado, entre o Horto e a Represa Nova, 22°38'48" S, 45°33'23" W, 1600 m, 22 Nov 1980, *Vital, D.M. 9610* (SP133889); Cananéia Ilha Comprida, on a tree trunk in a sparse and low vegetation, 25°00'21" S, 47°33'44" W, 20 m, 07 Mar 1975, *Vital, D.M. 5063* (SP126819); Ubatuba Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, em ramo de árvore caída, 23°26'02" S, 45°04'16" W, 28 Mar 1995, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 1770* (SP283367); Itanhaém, Mangue de Itanhanhem , sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 24°10'59" S, 46°47'20" W, 5 m, 12 Fev 1987, *Vital, D.M. 14737* (SP230040). Itanhaém, Bairro Nova Itanhaém, sobre tronco de *Euphorbia* sp, formando pequenos tufos, 24°10'59" S, 46°47'20" W, 5 m, 20 Jul 1980, *Yano, O. 2543* (SP133708); Bertioga, epiphytisch, 23°51'16" S, 46°08'19" W, 8 m, 02 Nov 1986, *Schäfer-Verwimp, A. 7747* (SP386128); Ubatuba, Mangue, sobre tronco de *Tabeluia alba*, 23°26'02" S, 45°04'16" W, 19 Ago 1987, *Vital, D.M. 15295* (SP257349); Eldorado, Caverna do Diabo, Humid hardwood forest over limestone, 29 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R. 12469* (SP207441). Eldorado, Caverna do Diabo, Humid hardwood forest over limestone, 29 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R. 12532* (SP207489); Piquete, trilha de acesso ao Pico dos Marins, vegetação de mata nebular e campo de altitude, sobre tronco vivo, 24 Out 2008, *Peralta, D.F. & Barros, M.A. 7090* (SP407748); Praia de Peruíbe, bei Itanhaem, mangrove, 1979, *Kalb & Poelt (JE)*; **Santa Catarina:** Joinville, estrada para o Mirante, atras do Parque Zoobotânico, Mata Atlântica, sobre tronco de árvoer caído, 14 Nov 2012, *Peralta, D.F. et al. 12681* (SP435096).

12. *Frullania grossifolia* Stephani, Sp. Hepat. 4: 633, 1911. Tipo:—[BRASIL]. Brasilia orientalis (holótipo G00067452!).

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1250–2250 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 34 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 51 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo, com um pequeno estilete. FILÍDIOS imbricados, longo-

ovalados, 1250–1500 µm comprimento, 920–1000 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice agudo a apiculado, incurvado, células basais isodiamétricas a alongadas, 25–37 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 17–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 200–300 µm de comprimento, 60–100 µm de largura, raramente laminares, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/3 a 1/4 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar triangular-ovalado 2–6 células de comprimento, com porção basal alada. ANFIGASTROS distantes a imbricados, orbiculares, 700–850 µm de comprimento, 750–850 µm de largura, 3–4× largura do caulídio, 1/3–1/4 de bifido, margens inteiras, raramente com dentes nas laterais, planas, ápice agudo, as vezes cuspidado, base arredondada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 300–350 µm de comprimento, 280–400 µm de largura, 1–3 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 1500–1620 µm de comprimento, 1200–1700 µm de largura, margens inteiras ou com alguns dentes, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 2/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, ovaladas, 600–700 µm de comprimento, 600–700 µm de largura, margens inteiras, com dois dentes laterais, ápice agudo a apiculado. PERIANTO obovalado-orbicular, 1600–2000 µm de comprimento, 850–900 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–150 µm de comprimento, 60–100 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Brasil. Ocorre nos estados do Rio Grande do Sul (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência) e São Paulo (Figura 11), do nível do mar à 1030 m elevação. Foi reportada também para os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Frullania grossifolia é uma espécie robusta (1250–2250 µm de largura), com filídios longo-ovalados de ápice agudo a apiculado, hemi-filídio inteiro com um estilete na lateral, anfigastros orbiculares, 3–4× a largura do caulídio, base arredondada e perianto disposto em ramos laterais curtos. Pode muitas vezes ser confundida com *F. lindenbergii* (Ver comentário sob *F. lindenbergii*).

MATERIAL SELECIONADO: BRASIL. Paraná: Morretes, Parque Estadual Pico do Marumbi, Mata Atlântica, trilha do Rochedinho, sobre tronco vivo, 25°26'35" S, 48°55'44" W, 780 m,

18 Abr 2015, *Peralta, D.F. & Silva, P.* 16692 (SP460226). **Rio Grande do Sul:** Gramado, 29°22'43" S, 50°52'26" W, 800 m, 26 Abr 1969, *Oliveria, P.* (SP386360); Cambará do Sul, Itaimbezinho, epífita, 27 Nov 1982, *Bueno, R.* 2066 (SP448875); Cambará do Sul, Parque Nacional Aparados da Serra, *Araucaria* - dominated cloud forest, 29°20' S, 50°20' W, 1000 m, 26 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 12232 (SP207283); Cambará do Sul, Parque Nacional Aparados da Serra, Canion Itaimbezinho, Mata Ombrófila Densa, sobre tronco vivo, 29°09'58" S, 50°05'19" W, 1030 m, 16 Abr 2010, *Peralta, D.F. et al.* 10824 (SP422666); Cambará do Sul, Fortaleza dos Aparados, sobre Araucária ICN, 29°02'52" S, 50°08'41" W, 1 m, 24 Mar 1995, *Lemos-Michel, E.* 1680 (SP322990). **São Paulo:** Eldorado, Caverna do Diabo, Humid hardwood forest over limestone, + *Leucobryum*, 29 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 12554 (SP207517); Campos do Jordão, Parque Estadual de Campos do Jordão, trilha do Alegre, mata de altitude, corticícola, 22°42'25" N, 47°27'59" W, 1907 m, 04 Out 2017, *Amélia, L.A.* 493 (SP484326).

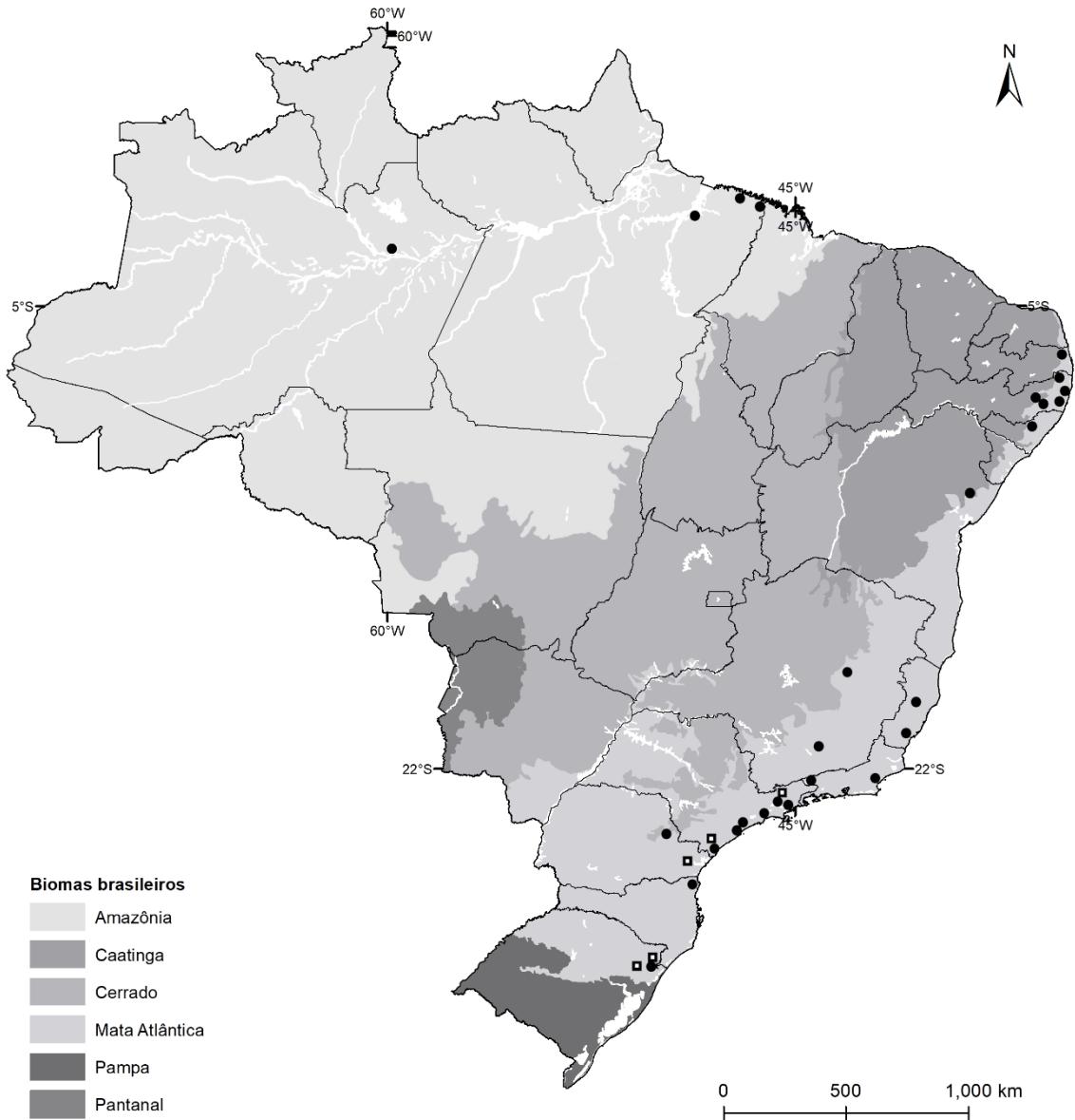


Figura 11. Distribuição de *Frullania grossifolia* (quadrado) e *F. vitalii* (círculo).

13. *Frullania vitalii* Yuzawa & S. Hattori, J. Jap. Bot. 63 (1): 30, 1988. Tipo:—[BRASIL].

São Paulo: município de Juguia, along BR-116 on trunk of an isolated tree, Vital 5570 (holótipo NICB, isótipo SP-068291!, NICB, Yuzawa).

Dióica ou monóica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 600–700 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 13 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 9 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO bífido associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, suborbiculares, 320–450 µm de comprimento, 260–300 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada, ápice arredondado a

obtuso, plano, células basais alongadas, 20–27 µm de comprimento, 15–22 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 12–17 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 1–2 engrossamentos intermediários, ocelos presentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 200–300 µm de comprimento, 60–100 µm de largura, laminares ausentes, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/2 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE foliar, triangular-ovalado, 3–4 células de comprimento, 2–3 células de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados a imbricados, ovalados, 190–220 µm de comprimento, 200–230 µm de largura, 1,5–2× largura do caulídio, 1/2–1/3 bífidos, margens inteiras, com dentes nas laterais, planas, ápice agudo, base ±reta, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 350–600 µm de comprimento, 350–600 µm de largura, 2–3 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 300–600 µm de comprimento, 250–600 µm de largura, margens denteadas, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo a apiculado, bractéolas bífidas, lanceoladas, 300–600 µm de comprimento, 200–400 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1370–1500 µm de comprimento, 575–750 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 90–100 µm de comprimento, 70–100 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA por filídios caducos.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Yuzawa & Hattori (1988).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Endêmica do Brasil (Gradstein & Costa, 2003). Ocorre nos estados de Alagoas, Amazonas (nova ocorrência), Bahia, Espírito Santo (nova ocorrência), Minas Gerais, Pará (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Paraíba (nova ocorrência), Pernambuco (nova ocorrência), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul (nova ocorrência), Santa Catarina e São Paulo (Figura 11). Ocorre sobre tronco vivo, rocha, sobre folha e tronco em decomposição, em elevação variando entre 2 a 1200 m. Foi reportada também para o Mato Grosso (Flora do Brasil 2020).

Frullania vitalii caracteriza-se por apresentar filídios suborbiculares, com base dorsal cuneada e ocelos dispersos na lámina. Além disso, pode apresentar filídios caducos, reconhecidos pelos rizóides nas margens.

A quantidade de ocelos pode variar em *F. vitalii* e estão presentes nos filídios, lóbulos, brácteas, bractéolas e perianto.

Das espécies que ocorrem no Brasil, apenas *F. vitalii*, *F. schafer-verwimpii* e *Frullania* sp. nov. 1 apresentam ocelos. Todavia, as duas últimas espécies pertencem ao subgênero *Thyopsiella*, caracterizado por pelos lóbulos próximos ao caulídio, entre outras características.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL.** **Alagoas:** Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 13 Mai 2009, *Pôrto, K.C.* 940 (UFP73096). **Amazonas:** Manaus, estrada Manaus-Itacoatiara, sobre tronco vivo perto do Igarapé, 5 Set 1982, *Yano, O.* 4606 (SP174442). **Bahia:** Alagoinhos associado a *Lejeunea maxonii* (A. Evans) X-L. He On trunk and branches of a tree (Curatella sp.) 12°08'08"S, 38°25'09" W, 130 m, 1 Abr 1976, *Vital, D.M.* 5963 (RB615613). **Espírito Santo:** Santa Teresa, Reserva biológica Augusto Rushi, linha de divisa após o terreno do Sr. Elias Rita, Mata em regeneração, sobre arbusto, coloração marrom escura, 18 Dez 2002, *Rossini, J.* 158 (SP415055); Piúma, Growing 1 m up on tree trunk, in a shurubby sparse forest, along the margins of a lake Piabanga, 20°50'16" S, 40°43'19" W, 2 m, 24 Jan 1974, *Vital, D.M.* 2847 (SP088372). **Minas Gerais:** Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, na base do tronco de arbusto na mata, 04 Ago 1993, *Yano, O.* 20003 (SP273128); Santa Bárbara, parque Natural do Caraça, sobre pedra úmida na trilha, 04 Dez 1993, *Yano, O. et al.* 21892 (SP274791); **Pará:** Município de Barcarena, Ilha Trambrioca, Campina com vegetação predominante de gramíneas rasteiras, sobre tronco seco na campina, 21 Nov 2001, *Lisboa, R.C.L.* 7161 (MG 179409); Município Augusto Corrêa, margem esquerda do rio Aturiaí; sobre tronco vivo de tinteiro na pedreira, campina. 14 Set 1999, *Lisboa, R.C.L. et al.* 6300 (MG 164855); Município de Viseu, fazenda paraíso, local enseada, subindo o rio Gurupi, distante duas horas e meia do trapiche de Viseu, lado direito do rio, sobre pau podre, mata da fazenda, 3 Out 1999, *Lisboa, R.C.L.* 6472 (MG164995). **Paraná:** Jaguaraíva, in a pinus plantation formerly cerrado, on vertical face of an arenitic rocky outcrop, 15 Jul 1982, *Vital, D.M.* 10691 (SP174092). **Paraíba:** Mamanguape, Reserva Biológica de Guaribas, sobre tronco vivo, 12 Nov 2009, *Silva, M.P.P.* 386 (UFP72028). **Pernambuco:** Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, beira da mata, caminho de volta do quadrado B, sobre caule em decomposição de “coração de negro”, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* 1705 (UFP22744); Timbaúba, Engenho Água Azul, sobre tronco, 9 Fev 1993, *Bezerra, M.F.A.* (UFP8652); Rio Formoso, Reserva Biológica Soltinho, beira da mata, atrás da residência do Sr. Cláudio, perto do riacho, sobre caule em decomposição, 15 Jul 1985, *Pôrto, K.C.* 1359 (UFP21639); Município de Cabo, Reserva de Gurjáu, Mata

de Barragem (Floresta Atlântica), Mata de Barragem (Floresta Atlântica), em local mais sombreado, copa muito ramificada, Set 2001, *Germano, S.R.* (UFP31547); Reserva Municipal de Bonito-PE, sobre tronco morto e seco (margem de mata), 27 Mar 1998, *Santos, A.C.M.* (UFP21888); Mata do Soltinho, Rio Formoso, sobre caule vivo, 25 Mar 1985, *Pôrto, K.C.* 232 (UFP18100); Rio Formoso, Mata de Soltinho, sobre caule em decomposição de príaba, interior da mata, 28 Fev 1985, *Pôrto, K.C.* 213 (UFP18577); Cabo de Santo Agotinho, Reserva do Sistema Mata de Gurjaú, sobre galho morto, 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C.* (UFP81671); Interior da mata subida do córrego do dendé-R. B.S., Rio Formoso, sobre caule de barbatimão em decomposição 31 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP21737); Mata de Gurjaú, Cabo-PE, sobre tronco morto, encontrada no caminho da mata, 18 Mai 1990, *Belo, M.O.M.* (UFP8529); Reserva de Gurjaú, Mata do Macaco, sobre tronco morto, 01 Nov 1995, *Germano, S.R.* (UFP12150); Município de Cabo-Reserva de Gurjaú, Mata do cruzamento (Floresta Atlântica), sobre árvore na trilha, em local exposto ao sol, quase tombada, Set 2001, *Germano, S.R.* (UFP31502); Brejo da Jaqueira, brejo dos cavalos, Caruaru-PE, 26 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP20682); Mata para o Córrego do Jacaré, R.B.S. Rio formoso, sobre o caule de murici vermelho em decomposição, 15 Ago 1988, *Pôrto, K.C.* (UFP23135); Cabo, Mata de Gurjaú, sobre tronco morto, 18 Jun 1990, *Pôrto, K.C.* (UFP8565); Recife, Parque do Curado, sobre tronco vivo + *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) Schust., 8°03'14" S, 34°52'52" W, 10 m, 21 Dez 1984, *Yano, O. et al.* 9326 (SP191945). **Rio de Janeiro:** Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Mata Ombrofila Densa (Mata Atlântica), trilha a partir do antigo hotel Simon para Três Picos, sobre tronco vivo, 1200 m, 06 Abr 2016, *Peralta, D.F. & Gissi, D.S.* 18440 (SP463003); Macaé, Mar do norte, sobre tronco de arbusto da restinga, 22°22'15" S, 41°47'13" W, 2 m, 09 Jan 1990, *Yano, O. & Yano, T.* 13773 (SP228702). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Parque Nacional Aparados da Serra, Canion Itaimbezinho, Mata Ombrófila Densa, sobre rocha, 29°09'58" S, 50°05'19" W, 1030 m, 16 Abr 2010, *Peralta, D.F. et al.* 10800 (SP422642). **Santa Catarina:** Joinville, Litoral, Epiphytisch am Park und Alleebaum in der Stadt, 10 Nov 2012, *Schäfer-Verwimp*, 33758 (SP448967). **São Paulo:** Ubatuba, Mangue, sobre tronco vivo de *Laguncularia racemosa*, 19 Ago 1987, *Vital, D.M.* 15253, (SP257307); Itanhaém, Mangue de Itanhanhem, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 12 Fev 1987, *Vital, D.M.* 14754 (SP256803); Cananéia, Ilha de Cananéia, Growing 1 m up on a tree trunk, in a humid and well iluminated shurubby forest, 20 m, 22 Mai 1974, *Vital, D.M.* 3137 (SP122008); Itanhaém, Mangue de Itanhanhem, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 12 Fev 1987, *Vital, D.M.* 14772 (SP256822); Itanhaém, Mangue

de Itanhanhem, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 12 Fev 1987, *Vital, D.M.* 14775 (SP256826); Peruibe, Estação Biológica de Juréia, sobre tronco vivo de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F., 10 m, 23 Jun 1988, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 11585 (SP222783); São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virginia, trilha do Corcovado, Mata Atlântica, sobre tronco vivo, 981 m, 11 Jun 2013, *Peralta, D.F. & Carmo, D.M.* (SP438825); Itanhaém, Mangue de Itanhanhem, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 24°10'59" S, 46°47'20" W, 12 Fev 1987, *Vital, D.M.* 14766 (SP256816); Bertioga, Vila Riviera de São Lourenço, sobre tronco de *Syagrus*, na mata atlântica bem modificada, na encosta do Morro de São Lourenço, 23°51'16" S, 46°08'19" W, 07 Ago 1988, *Vital, D.M. & Visnadi, S.R.* 16075 (SP352837); Itanhaém, Km 325 rodovia Pe Manoel da Nóbrega, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 5 m, 05 Fev 1989, *Yano, O. & Yano, T.* 12323 (SP227198); Itanhaém, Mangue de Itanhanhem, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 5 m, 12 Fev 1987, *Vital, D.M.* 14740 (SP230043).

III. *Frullania* subg. *Frullania*, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 8, 1884.—*Frullania major* Raddi, Jungermanniogr. Etrusca, 9, 1818. ≡*Frullania dilatata* (Linnaeus) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm. 13, 1835. Lectótipo designado por Evans (1918: 468).

Este subgênero reúne cerca de 250 espécies, incluindo muitas polimórficas, com ampla distribuição, principalmente nas regiões extratropicais (Hentschel *et al.* 2009). Abrange atualmente cinco seções: *Frullania* sec. *Acutilobae* Verdoorn, *F.* sec. *Australes* Verdoorn (inclui *F. glomerata*), *F.* sec. *Frullania* (inclui *F. eboracensis*, *F. ericoides*, *F. semivillosa*), *F.* sec. *Irregulares* E.A. Hodgson. ex S. Hattori e *F.* sec. *Planae* R.M. Schuster (Hentschel *et al.* 2009). *Frullania cobrensis* e *F. riparia* se encaixam na seção *Frullania*.

O subgênero *Frullania* apresenta muitas semelhanças com *Chonanthelia*, entre as quais a presença de lóbulo galeado. No entanto, todas as espécies do subgênero *Frullania* apresentam perianto com três quilhas, geralmente com ornamentações na superfície (Yuzawa, 1991; Schuster, 1992).

As principais características deste subgênero no Brasil, são: 1) filídios côncavos; 2) lóbulos galeados sem porção laminar; 3) estilete geralmente foliar; 4) anfigastros com dentes nas laterais; 5) rostro sem células projetadas; 6) Plantas dióicas.

14. *Frullania cobrensis* Gottsche, Hedwigia 33 (3): 142, 1894. Tipo:—[CUBA.] “Hab. Cuba, leg. Wright, herb. Mus. Berol.” [Wright s.n] (holótipo G00113793, isótipo FLAS).

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 900–1380 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 16 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 20 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, orbiculares, 450–850 µm de comprimento, 500–700 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice redondo, plano, células basais isodiamétricas, 17–30 µm de diâmetro, células medianas isodiamétricas, 10–25 µm diâmetro, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada (250–)350–400 µm de comprimento, 350–400 µm de largura, raramente laminares, bico curto, não decurrente. ESTILETE foliar, triangular-ovalado, 5–10 células de comprimento, 3–5 células de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados a distantes, oblongos, 400–500 µm de comprimento, 350–500 µm de largura, 1,5–2× largura do caulídio, 1/3 bífido, margens inteiras, plana, ápice agudo, base ± reta, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 350–400 µm de comprimento, 450–500 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 600–800 µm de comprimento, 300–700 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, oblongas, 400–700 µm de comprimento, 300–350 µm de largura, margens com um dente, ápice agudo a apiculado. PERIANTO oblongo, 1250–1500 µm de comprimento, 750–880 µm de largura, 6 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 60–100 µm de comprimento, 50–100 µm de largura, sem células alongadas projetadas. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Flórida, Cuba (Stotler & Crandall-Stotler, 2017) e Brasil (nova ocorrência). No Brasil ocorre nos estados da Bahia (nova ocorrência) e Minas Gerais (nova ocorrência) (Figura 12), sobre tronco vivo, desde o nível do mar à 820 m de elevação.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Schuster (1992).

Frullania cobrensis apresenta filídios orbiculares, com base dorsal arredondada, anfigastros subimbricados a distantes, 1,5–2× largura do caulídio, oblongos, margem inteira, plana, ápice agudo, estilete foliar, 5–10 células de comprimento, 3–5 células de largura e perianto oblongo, 6 quilhas.

Essa espécie é registrada pela primeira vez para o Brasil. Devido aos lóbulos galeados, filídios orbiculares e perianto com 6 quilhas, a espécie poderia ser alocada no subgênero *Chonanthelia*, mas de acordo com Schuster (1992), *F. cobrensis* pertence ao subgênero *Frullania*, devido ao estilete foliar (com muitas células), lóbulos sem porção laminar e anfigastros distantes.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL.** **Bahia:** Caetité, on base of a thin tree trunk, caatinga, cerrado, 14°04'10" S, 42°28'30" W, 820 m, 13 Mai 1978, Vital, D.M. 7953 (SP132990).

Minas Gerais: Itamonte, on bark of an isolated tree trunk, near by the Hotel Casa Alpina, 22°17'02" S, 44°52'12" W, 1 m, 20 Mai 1988, Vital, D.M. 15897 (SP353140).

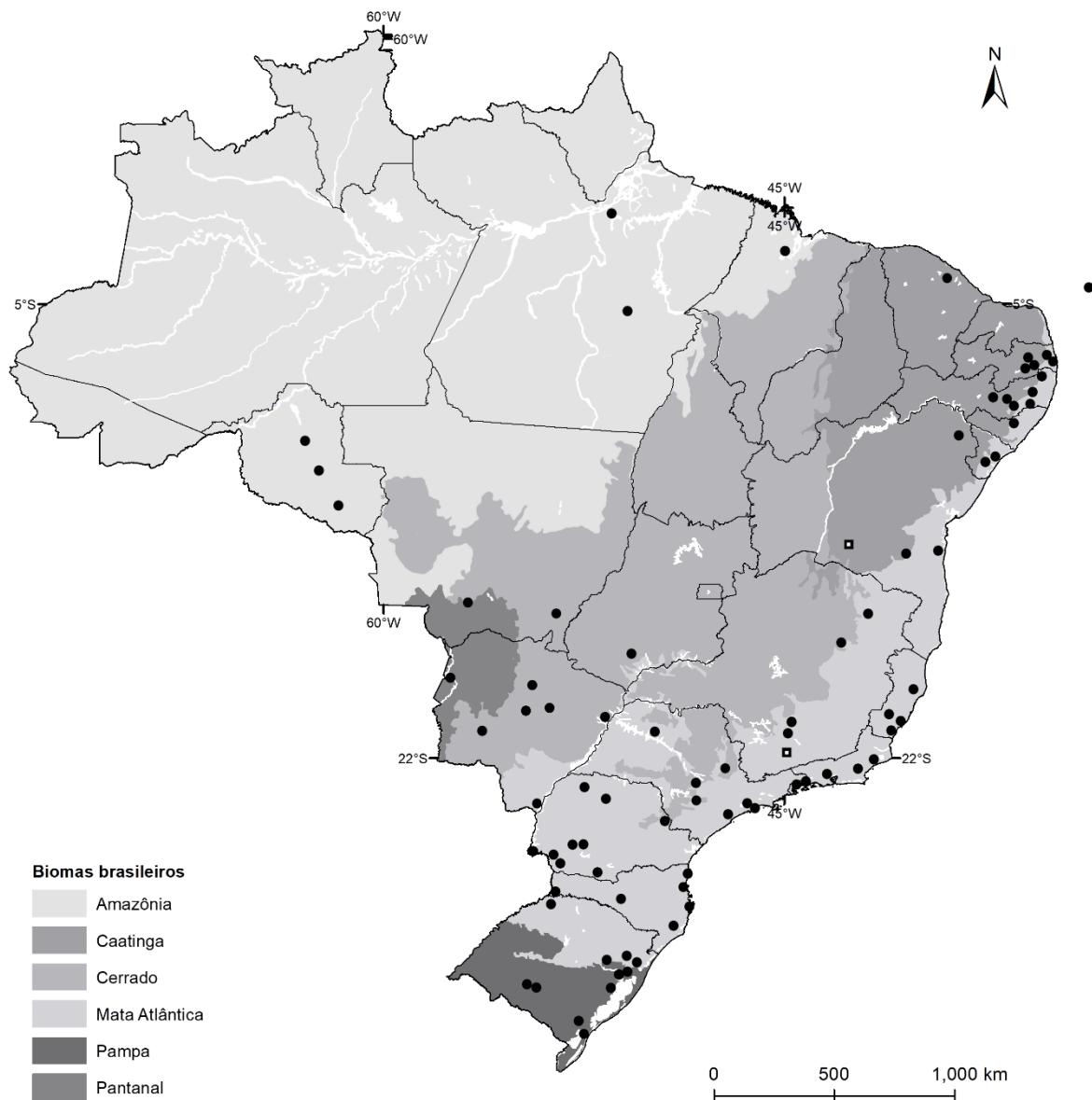


Figura 12. Distribuição de *Frullania cobrensis* (quadrado) e *F. ericoides* (círculo).

- 15. *Frullania ericoides* (Nees) Montagne Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839.**
≡*Jungermannia ericoides* Nees, Fl. Bras. (Martius) 1 (1): 346, 1833. Tipo:—[BRASIL.]
“In Morro de Villa Ricca, et ad Mandioccam, in montium Serra dos Orgãos dictorum
parte, quae Serra de Estrella audit, et in Minis generalibus, ad arborum cortices.”
(lectótipo S! designado por Grolle, 1968; isoléctótipo S-Pa).
- =*Frullania squarrosa* (Reinwardt, Blume & Nees) Dumortier, Rec. d'Obs: 13, 1835, ≡*Jungermannia squarrosa*
Reinwardt, Blume & Nees, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. 12: 219, 1824, cf. Hattori (1973).
=*Jungermannia tuberculata* Lehmann, Linnaea 9: 423, 1834, cf. Schuster (1992).
=*Frullania aeolotis* Montagne & Nees var. *squarrosa* (Nees) Montagne & Nees Ramon de la Sagra's Hist. Nat. Cuba
Crypt., French ed.: 461, 1838–42, cf. Schuster (1992).
=*Frullania ericoides* (Nees) Montagne var. *squarrosa* Mont. Cryptog. Brasil. Ann. Sc. Nat. 2, 12: 51, 1839, cf. Schuster
(1992).
=*Frullania laciniosa* Lehmann, Pugillus 8: 18, 1844, cf. Verdoorn (1930).
=*Frullania feana* Stephani, Syn. Hepat.: 417, 1845, syn. fide Hattori (1973).
=*Frullania ericoides* Ness, in G. L. & N., Syn. Hep., p. 417, 1845, cf. Schuster (1992).
=*Frullania usagara* Mitten, Journ. Proc. Linn. Soc. [London], Bot. 22: 326, 1887, cf. Vanden Berghen (1976).
=*Frullania caledonica* Gottsche ex Stephani, Hedwigia 33:156, 1894, cf. Schuster (1992).
=*Frullania tatarinovii* Stephani, Hedwigia 33: 148 ,1894, cf. Vanden Berghen (1976).
=*Frullania squarrosa* var. *ericoides* (Nees) Schiffner Oesterr. Bot. Z. 49(11): 391. 1899, cf. Schuster (1992).
=*Frullania welwitschii* Stephani, Cat. Welw. Afr. PI. 2(2): 316, 1901, cf. Vanden Berghen (1976).
=*Frullania silvestris* Stephani, Rev. Bryol. 35:29, 1908, cf. Schuster (1992).
=*Frullania symmetrica* Stephani, Rev. Bryol. 35: 29, 1908 cf. Schuster (1992).
=*Frullania luzonensis* Stephani, Sp. Hepat. 4: 447, 1910, cf. Schuster (1992).
=*Frullania longispica* Stephani, Sp. Hepat. 4: 454, 1910, cf. Schuster (1992).
=*Frullania vesiculososa* Stephani, Sp. Hepat. 4: 457, 1910, cf. Schuster (1992).
=*Frullania bangiensis* Stephani, Sp. Hepat. 4: 372, 1910, cf. Vanden Berghen (1976).
=*Frullania armatistipula* Stephani, Sp. Hepat. 4: 378, 1910, cf. Vanden Berghen (1976).
=*Frullania sehnemii* Luisier & Herzog, Brotéria, Ci. Nat. 6: 18. 1937, syn. fide Reiner (1988), (JE-04000987!).
=*Frullania dupuisana* Stephani in Bonner, Index Hepat. 5: 292, 1965, nom. nud. cf. Vanden Berghen (1976).

Fig. 13

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 700–1000 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 20 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 26 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro a bífido associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, suborbiculares, 600–700 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, esquarroso, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice arredondado, plano, células basais isodiamétricas a alongadas, 15–

25 µm de comprimento, 12–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas a alongadas, 20–30 µm de comprimento, 12–20 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 300–400 µm de comprimento, 100–200 µm de largura, frequentemente laminares, bico longo, não decurrente. ESTILETE filiforme, 1–4 células comprimento, 1–2 células de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a distantes, obovalados, 300–400 µm de comprimento, 260–330 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/3 bífido, margens inteiras, frequentemente com um dente nas laterais, ápice fracamente agudo, base arredondada a ±reta, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 900–1000 µm de comprimento, 600–700 µm de largura, 4–7(–20) pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos ou curtos, brácteas ovaladas, 700–1000 µm de comprimento, 500–700 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo a apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 400–700 µm de comprimento, 200–600 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice agudo a apiculado. PERIANTO obovalado, 2250–2500 µm de comprimento, 800–880 µm de largura, 3 quilhas (quilhas indistintas quando jovem), superfície com dentes, cílios e/ou lacínias curtos espalhados ou ±restritos às quilhas, rostro longo, 250–380 µm de comprimento, 60–100 µm de largura, células alongadas projetadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Vanden Berghen (1976), Schuster (1992), Lemos-Michel (2001), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011), Sukkharak (2018) e Lima *et al.* (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Pantropical (Gradstein & Costa, 2003). Está bem distribuída no Brasil, registrada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia (nova ocorrência), São Paulo, Santa Catarina e Sergipe (Figura 12). Ocorre sobre tronco vivo, tronco podre e pedra, de 3 a 1381 m de elevação. Reportada também para os estados do Acre e Amazonas. (Flora do Brasil 2020).

Frullania ericoides caracteriza-se por possuir filídios esquarroso, anfigastros do ramo principal normalmente com um dente nas laterais, lóbulos em sua maioria laminares, raramente galeado, quando galeados com um bico na abertura e perianto com 3 quilhas

(terete em periantos jovens, visto raras vezes), normalmente ornamentado por dentes, cílios ou lacínias curtos.

Essa espécie apresenta o lóbulo amplamente variável morfologicamente, podendo apresentar um bico curto a bem desenvolvido, anfigastro com ou sem dentes nas margens, brácteas com margens inteiras a denteadas, perianto pouco ou muito ornamentado. Essas características fenotípicas vão depender do ambiente onde a espécie se desenvolve. As variações mencionadas acima também foram observadas por Vanden Berghen (1976), Schuster (1992) e Sim-Sim (1999).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Alagoas:** Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre tronco vivo, 12 Mai 2009, *Pôrto, K.C.* 853 (UFP71294). **Bahia:** Jeremoabo, associado a *Frullania ericoides* (Nees) Mont. On thin tree trunk, in a caatinga vegetation, 10°00'30" S, 38°09'51" W, 280 m, 22 Mai 1978, *Vital, D.M.* 8128 (SP133045); Uruçuca, ca. de 12 Km de Anagécaatinga, tronco vivo, ca. 1 m, 19 Jul 1991, *Vital, D.M.* (SP373139); Vitória da Conquista, Mata no Campus da Universidade do Sudoeste da Bahia, Mata de Cipó (Cerrado), sobre tronco vivo, 28 Nov 2009, *Peralta, D.F. & Ditrich, V.A.O.* 10178 (SP422023). **Ceará:** Maranguape, Serra de Pirapora, sobre pedra úmida da picada, 3°31'58" S, 38°24'39" W, 80 m, 27 Jan 1990, *Yano, O. & Mello, Z.R.* 13659 (SP228855). **Espírito Santo:** Ubú, sobre rocha na praia, 16 Abr 1965, *Vital, D.M.* 354 (SP086586); Domingos Martins, Parque Estadual da Pedra Azul, Mata Atlântica com afloramentos rochosos, sobre rocha, 20°23'57" S, 41°01'14" W, 1360 m, 02 Out 2016, *Peralta, D.F. et al.* 19400 (SP478051); Linhares, Reserva Natural do Vale do rio Doce, mata de mussununga, base do tronco, estrada Macanaiba, 19°23'28" S, 40°04'20" W, 17 Out 2000, *Yano, O. & Mello, Z.R.* de 26402 (SP325301); Itapemirim, Praia de Itaoca, tronco de árvore vivo, 2 Mai 1991, *Vital, D.M.* (SP387381); Piúma, tronco de árvore vivo, 2 Mai 1991, *Vital, D.M.* (SP387397). **Goiás:** Quirinópolis, tronco vivo, mata da Geleia, Mariana, 18°33'03"S; 50°46'08" O, 21 Jun 2013, *Aquino, H.F.* 349 (JAR2850); Quirinópolis, tronco vivo, mata da geleia, Mariana, 18°33'03"S; 50°46'08" O, 5 Jan 2013, *Aquino, H.F.* 95 (JAR2478); Quirinópolis, tronco vivo, ipê, praça saúde V, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 2 Mar 2012, *Freitas, D.G. & Tornich, S.M.*, 327 (JAR2222); Quirinópolis, tronco vivo, ipê-roxo, praça teatro, 18°26'54"S; 50°27'06" O, 31 Mar 2012, *Freitas, D.G.* 304 (JAR1952). **Maranhão:** Santa Inês, Universidade Estadual do Maranhão/CESSIN, árvore viva, 3°41'57" S, 45°23'11" W, 26 m, 29 Jan 2009, *Conceição, G. M.* (SP424756). **Mato Grosso:** Poconé, Fazenda Santa Teresa,

margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27463 (SP374906); Poconé, Fazenda Santa Teresa, margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27471 (SP374914); Poconé, Fazenda Santa Teresa, margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27480 (SP374923); Poconé, Fazenda Santa Teresa, margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27501 (SP374943); Poconé, Fazenda Santa Teresa, margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27506 (SP374948); Poconé, Fazenda Santa Teresa, margem do rio, claro, sobre tronco podre na mata, 13 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27524 (SP374966); Alto Garças, limite com Pedra Preta, região de cerrado com afloramentos rochosos, vale com vereda e buritis, sobre tronco vivo, 18 Jun 1991, *Windisch, P.G.* 6304 (SP434856). **Mato Grosso do Sul:** Três Lagoas, Alto Sucuriú, Campo Triste (Cerrado e Mata de Galeria), sobre tronco de árvore, à beira do riacho, 1 Set 1996, *Costa, D.P. et al.* 3222 (RB337291); Camapuã, associado a Lejeuneaceae, on a tree trunk, in a cerradão vegetation, along road, ca. 50 K m S.SW of Figueirão village, 19°18'55" S, 54°01'26" W, 410 m, 22 Mai 1976, *Vital, D.M.* 6423 (SP131985); Ribas do Rio Pardo, associado a *Erphodium coronatum* (Hook & Wils) Mitt, sobre tronco de *Terminalia catappa*, na rua José Coleto Garcia, 20°26'35" S, 53°45'33" W, 370 m, 25 Jan 1979, *Yano, O.* 1335 (SP133224); Mundo Novo Perto da cachoeira, sobre tronco de árvore viva, 18 Mar 1982, *Yano, O.* 4035 (SP174216); Bonito, sobre tronco de uma árvore isolada no cerrado, associado a *Erythrodontium squarrosum* (C. Müll.) Paris, 21°07'16" S, 56°28'55" W, 315 m, 28 Nov 1979, *Vital, D.M.* 8586 (SP133308); Campo Grande, Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, tronco de árvore no campus, 20°26'34" S, 54°38'47" W, 8 Abr 1998, *Yano, O. & Xavier, J.* 25221 (SP322038); Corumbá, Morro Tromba dos Macacos, sobre tronco de mangifera perto do riacho, 2 Nov 1993, *Yano, O. et al.* 21031 (SP274029); Corumbá, Morro Tromba dos Macacos, sobre tronco de mangifera perto do riacho, 2 Nov 1993, *Yano, O. et al.* 21034 (SP274032); Bonito, Fazenda Ceita Corê, rio Chapena, sobre tronco de arbusto na mata, 19 Jun 2004, *Yano, O. & Yano-Kida, L.* 27608 (SP375036); Três Lagoas, Floresta Estacional semi-decidual, cerrado denso, próximo ao reservatório de jipiábase do tronco, 2 Jun 2008, *Bordin, J. et al.* 754 (SP410368); Três Lagoas Floresta Estacional semi-decidual, cerrado denso, próximo ao reservatório de jipiácasca de árvore em decomposição, 2 Jun 2008, *Bordin, J. et al.* 757 (SP410371); Três Lagoas, Floresta Estacional semi-decidual, cerrado denso, próximo ao reservatório de Jipiá, raízes na mata,

2 Jun 2008, *Bordin, J.* 758 (SP410372). **Minas Gerais:** Poté, along road Poté, malacacheta, on a thin tree trunk, in a small area of sparse forest, 17°28'57" S, 41°28'16" W, 590 m, 29 Mar 1976, *Vital, D.M.* 5877 (SP131796); Lavras, 20 Jul 1965, *Vital, D.M.* 462 (SP086666); Itinga, Along BR-116, Km 808, on tree trunks, in a shurubby forest "caatinga", 29 Mar 1976, *Vital, D.M.* 5892 (SP131802); São Tomé das Letras, cerrado aberto, sobre tronco de arbusto no cerrado, 28 Out 2004, *Yano, O.* & *Kirizawa, M.* 28322 (SP377377). **Pará:** Parauapebas, Serra dos Carajás; município de Melgaço, Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, várzea do furo do Camuim, inventário em área de manejo de palmito, sobre árvore viva, nos galhos altos, a 25 m de altura, em ambiente de várzea inundada, 24 Nov 2000, *Lisboa, R.* et al. 6894 (MG174082). **Paraíba:** Areia, Reserva Ecológica da Mata do Pau-Ferro, sobre tronco vivo, 11 Set 2009, *Silva, M.P.P.* 351 (UFP73016); Queimadas, perto da estrada Campina Grande Queimada, sobre pedras no tronco, 7°21'30" S, 35°53'54" W, 450 m, 28 Ago 1980, *Yano, O.* & *Andrade Lima, D.* 2733 (UFP191277); Alagoa Grande, estrada para Itabaiana, sobre tronco de joazeiro no pasto perto da estrada, 7°09'30" S, 35°37'48" W, 140 m, 28 Ago 1980, *Yano, O.* & *Andrade Lima, D.* 2698 (SP191247). **Paraná:** Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, sede do Parque, -54.5881004333496 -25.5478000640869 39570, 13 Jul 1968, *Vianna, E. C.* 243 (ICN 005690); Palmas, Praça Bom Jesus, sobre tronco vivo de *Ligustrum sp.* + *Radula tectiloba* Steph. 26°17'25" S, 51°35'33" W, 1030 m, 21 Abr 1983, *Yano, O.* & *Pirani, J.R.* 6532 (SP181699). Cataratas do Iguaçu, ca. 20 km south of Foz do Iguaçu, on Rio Iguaçu border between Brasil and Argentina, 25-42' S; 54-27' W, 400 m, 10 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21286 (JE); Ampére, estrada de Ampére para Santo Antônio do Sudoeste, Alto Paraíso, próximo ao Rio Capanema, 25°57'23" S, 53°33'07" W, 384 m, 12 Out 2013, *Ristow, R.* & *Villagra, B.L.P.* 3504 (SP458058); Sengés, in a cerrado vegetation, on base of tree trunk, 16 Jul 1982, *Vital, D.M.* 10698 (SP174098); Quedas do Iguaçu, km 41 da BR 473, sobre tronco vivo de copaifera, 14 Jan 1983, *Yano, O.* et al. 5420 (SP181161); Pérola D'Oeste, Gruta perto do Rio Feliciano, sobre tronco vivo de *Helieta sp.*, mata ciliar, 15 Jan 1983, *Yano, O.* et al. 5481 (SP181192); Palmas, Praça Bom Jesus, sobre tronco de *Ligustrum sp.*, 21 Abr 1983, *Yano, O.* & *Pirani, J.R.* 6541 (SP181703); Paranavaí, Estrada de terra para São João do Caiuá, sobre tronco vivo, mata ciliar, 24 Ago 1983, *Yano, O.* & *Compagnoli, R.C.* 8272 (SP189709); Maringá, Horto Florestal, sobre tronco de árvore na mata do horto, 4 Ago 1989, *Yano, O.* & *Silva, I.* 13485 (SP228410); Três Barras do Paraná, Foz do Rio Vorá, epífita, 11 Out 1998, *Straube, F.C.* (SP324495). **Pernambuco:** Agrestina, Fazenda Riacho do Peixe, sobre tronco vivo basal (1^a ramificação), *Bezerra,*

M.F.A. (UFP9153); Agrestina, fazenda Riacho de Peixe, sobre tronco vivo, *Bezerra, M.F.A.* (UFP9155); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 19 Out 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP8032); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo, 19 Nov 1990, *Galdino, F.M. s.n.* (UFP7855); Caruaru, Estação IPA, sobre base de caule vivo (10 cm²), 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7852); Caruaru, Estação IPA, sobre caule morto, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7958); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 19 Nov 1990, *Galdino, M.F. s.n.* (UFP8026); São Vicente Férrer fora da mata, sobre árvore e arbusto, 14 Jun 1999, *Galdino, M.F. s.n.* (UFP7988); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo, 19 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP28117); Caruaru, Estação IPA, sobre base de caule, 20 Mai 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7965); Alagoinha, sobre umbuzeiro vivo, desde a raiz até 2 m, abundante (raiz viva e morta) 05 Mai 1991, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP8041); Caruaru, Estação IPA, sobre pedra, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7867); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco morto, 19 Nov 1990, *Galdino, M.F. s.n.* (UFP8007); Caruaru, Estação IPA, sobre casca efêmera de arbusto vivo, 21 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7978); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F. s.n.* (UFP8001); Maraial, sobre rocha, 12 Jan 1997 (UFP19105); Caruaru, Brejo dos cavalos, sobre tronco morto, 10 Ago 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP23709); São Lourenço da Mata- Estação Ecológica de Tapacurá, sobre pedra fortemente aderida ao substrato, *Ambrósio S.T, Germano, S.R. & Pôrto, K.C s.n.* (UFP9296); Beira do Mato, Brejo dos cavalos, Caruaru, sobre caule vivo, 28 Ago 1987, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP17832); Caruaru, Estação IPA, sobre pedra, 29 Mai 1991, *Pôrto, K.C.* (UFP8107); Alagoinha, sobre umbuzeiro vivo, 5 Mar 1991, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP8036); Nova Friburgo, Mata úmida, aproximadamente 850 m, mata úmida, 23 Jul 1996, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP20720); Caruaru, Estação IPA, sobre caule vivo, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP8011); Caruaru, Estação IPA, sobre tronco vivo, 20 Nov 1990, *Galdino, M.F. s.n.* (UFP7997); Distrito de Fernando de Noronha, sobre tronco de arbusto (Ipê) a 1,5 do solo na mata da Ponta do Sapato, 20 Nov 1989, *Costa, D.P. et al. 1045* (RB317030); Fernando de Noronha, associado a *Calymperes richardii* C.M. sobre rochas nuas, já quase no topo do pico, 3°51'25" S, 32°25'39" W, 40 m, 31 Jul 1978, *Vital, D.M. 8313* (SP133187); Fernando de Noronha, Ponta da sapata, sobre tronco de árvore da mata, 3°50'25" S, 32°24'39" W, 40 m, 20 Nov 1989, *Yano, O. & Costa, D.P. 13621* (SP228512); Lagoa do Carro, sítio São Francisco, árvore Pau Brasil próximo ao portão de entrada, 7°30'17" N, 35°11'00" W, 03 m, 20 Dez 2016, *Silva, M.I. 78* (SP479999).
Rio de Janeiro: São Leopoldo, ad arborem in silva, 40 m, 1 Mai 1941, *Sehnem, A. s.n.* (RB665192); Carapebus, restingas, sobre tronco de pitangueira, 24 Jul 1995, *Costa, D.P. et*

al. 2313 (RB359641); Casimiro de Abreu, Reserva Biológica de Poço das Antas, sobre tronco de árvore a mais ou menos 1,70 m, do solo na mata de encosta, 9 Mar 1994, *Costa, D.P. et al.* 1967 (RB315166); Fazenda São Borja. São Leopoldo, ad arborem, 30 m, 9 Out 1941, *Sehnem, A. s.n.* (RB665220); Angra dos Reis Ilha Grande, estrada para dois rios, sobre pedra úmida na estrada, 23°00'24" S, 44°19'05" W, 22 Mar 1995, *Yano, O. & Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.* 23765 (SP282107); Mambucaba, crescendo nos lados verticais dos degráus da escadaria da igreja de mambucaba, 26 Jul 1966, *Vital, D.M.* 972 (SP086962). **Rio Grande do Sul:** “Villa Elsa” am Guayba, auf rinde, 1952, *Warnke, s.n.* (JE); *Lemos-Michel E.* 36031 (JE). Estação Ecológica do Taim, 12 Dez 1986, *Longhi, M. & Michel, E.* 7520 (SP448945); Pedro Osório, sobre árvores isoladas, junto a uma lagoa, ca. 3 Km E, 32°08'52" S, 52°35'00" W, 30 m, 14 Jul 1980, *Vital, D.M.* 9057 (SP); Tenente Portela, Parque Florestal Estadual do Turvo, sobre tronco vivo de Malvaceae, 19 Jan 1983, *Yano, O.* 5632 (SP181252); Enseada de Tapes na beira do Brejo, sobre tronco de arbusto, mata de galeria, 27 Jan 1994, *Yano, O. et al.* 22131 (SP280384); Enseada de Tapes na beira do Brejo, sobre tronco de arbusto, mata de galeria, 27 Jan 1994, *Yano, O. et al.* 22149. (SP280402); Santo Antônio da Patrulha, Cerro Pelado, sobre tronco vivo, 13 Dez 2014, *Peralta, D.F. et al.* 16574 (SP458932); Viamão, Parque Saint Hilaire, 1.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 13 Set 1969, *Oliveira, P. s.n.* (ICN011244); Tenente Portela, Reserva Florestal do Turvo, -53.75830078125-27.3710994720459 14404, 22 Nov 1975, *Lemos, E. s.n* (ICN012977); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN 036010); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Vianna, E. C.* 3449 (ICN036449); São Gabriel Cerro da Cruz -54.3199996948242 30.3363990783691 56206, 12 Dez 1976, *Vianna, E.C.* 3453 (ICN 036453); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637-30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n* (ICN036491); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n* (ICN036544); Lavras do Sul -53.8950004577637-30.8131008148193 76406, 12 Nov 1976, *Lemos, E.* 274 (ICN036603); Taquari, Morro da Toca Ventosa, -51.8643989562988 -29.7996997833252 21657, 05 Nov 1978, *Bueno, R.* 67 (ICN036695); Parobé, sítio da prof. Maria Luiza Porto -50.8347015380859 -29.6285991668701 11610, 31 Mar 1982, *Bueno, R.* 1305 (ICN039215); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 25 Fev 1980, *Bueno, R.M.* 270 (ICN037436). **Rondônia:** Rodovia, Pridente Médice-Alvorada d’Oeste, Br-429, km 33, mancha do cerrado, solo arenoso, 25 Fev 1986, *Lisboa, P.* 3580

(MG128497); Serra dos Parecis, a 27 km de Alta Floresta, na linha 65 da topografia basevi sobre galho vivo, mata de terra firme, solo roxo, 02 Dez 1982, *Lisboa*, *P.* et al. 2705 (MG94050); Ariquemes, Alto Candeiras, Misbrasa, Tin Mine, regional relief, dissectec, relief, ca. 200 on small branchs of recentley cut tree, full sun, dry (formerleyin canopy), INPA 121665, 14 Mai 1982, *Fife*, *A.J.* et al. 4134 (SP283945). **Santa Catarina:** Campos Novos, 11 km, south of videira on road, 27-04'S; 51-12'W, 640 m, 05 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21103 (JE); Campos Novos, 11 km, south of Videira on road, 27-04'S; 51-12'W, 640 m, 5 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21096 (JE); Tubarão, Margem do rio Tubarão, sobre tronco vivo de *Selix* sp., 28°28' S, 49°28' W, 10 m, 27 Jan 1983, *Yano, O.* et al. 5898 (SP181347); São Francisco do Sul, praia da Enseada, sobre tronco de *Ficus* sp, 15 Abr 1980, *Yano, O.* 2367 (SP133608); Penha, Praia do Poá, sobre tronco de árvore perto da praia, 16 Abr 1980, *Yano, O.* 2409 (SP133627); Ilha de Santa Catarina, sobre tronco de árvore viva na mata perto da praia, 20 Abr 1980, *Yano, O.* 2510 (SP133664); Itapiranga, cidade na margem do Rio Uruguai, sobre trono vivo de jacaranda, 18 Jan 1983, *Yano, O.* 5615 (SP181244); **São Paulo:** Itanhaém, Margem do Rio Itanhaém, perto da ponte, sobre tronco de *Rhizophora mangle* L., 6 Jun 2007, *Yano, O.* & *Yano, T.* 27 Jul 1993, *Visnadi & Vital* 674 (MG171373); Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, Reserva Biológica e Estação Experimental, vegetação de cerrado, fisionomia cerrado, entre transição 1 e transição 2, em tronco de *Rapanea guianensis* (Pororoca), associado a *F. ericoides* (Nees) Mont., *Lejeunea flava* (Sw.) Neeas, L. Ulicina, 22°22'20" S, 46°56'32" W, 27 Jul 1993, *Visnadi, S.R.* & *Vital, D.M.* 674 (SP323111); Cubatão, praça Princesa Isabel, tronco vivo de *Tipuana* sp., 23°32'03" S, 46°15'11" W, 340 m, 16 Dez 1988, *Vital, D.M.* s.n. (SP374758); Zacarias, sítio São José, mata paludosa, tronco de arbusto, 21°03'26" S, 49°59'54" W, 24 Mai 2001, *Yano, O.* & *Peralta, D.F.* 26696 (SP326480); Botucatu, in der Stadt an Alleeböumen, 800 m, 15 Abr 1989, *Schäfer-Verwimp, A.* & *Verwimp* 11052 (SP434485); Santos, Ilha Urubuqueçaba, sobre pedra úmida da ilha, 9 Nov 1992, *Yano, O.* 17655 (SP242702); Santos, Ilha Urubuqueçaba, sobre pedra úmida, 9 Nov 1992, *Yano, O.* 17659 (SP242706); Mogi Guaçu, Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, sobre tronco de árvore, mata aberta, 28 Abr 2008, *Yano, O.* & *J. Bordin* 31204 (SP410546); Itapeva, Estação Experimental de Itapeva, mata atrás do alojamento, mata seca semidecídua (cerradão) sobre tronco vivo, 4 Mai 2010, *Peralta, D.F.* & *Yano, O.* 11004 (SP422845). **Sergipe:** Aracajú, sobre tronco de *Licania tomentosa*, 10°54'40" S, 37°04'18" W, 25 Jan 1992, *Yano, O.* & *Marcelli, M.P.* 16570 (SP241712); Aracajú, sobre tronco de *Licania tomentosa*, 20 Jan 1992,

Yano, O. & Marcelli, M.P. 16469 (SP241623); Aracajú, sobre tronco de *Licania tomentosa* associado a *Microlejeunea epiphylla*, 20 Jan 1992, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 16472 (SP241626); São Cristóvão, sobre tronco de Lecythidaceae, 22 Jan 1992, *Yano, O.* 16483 (SP241637).

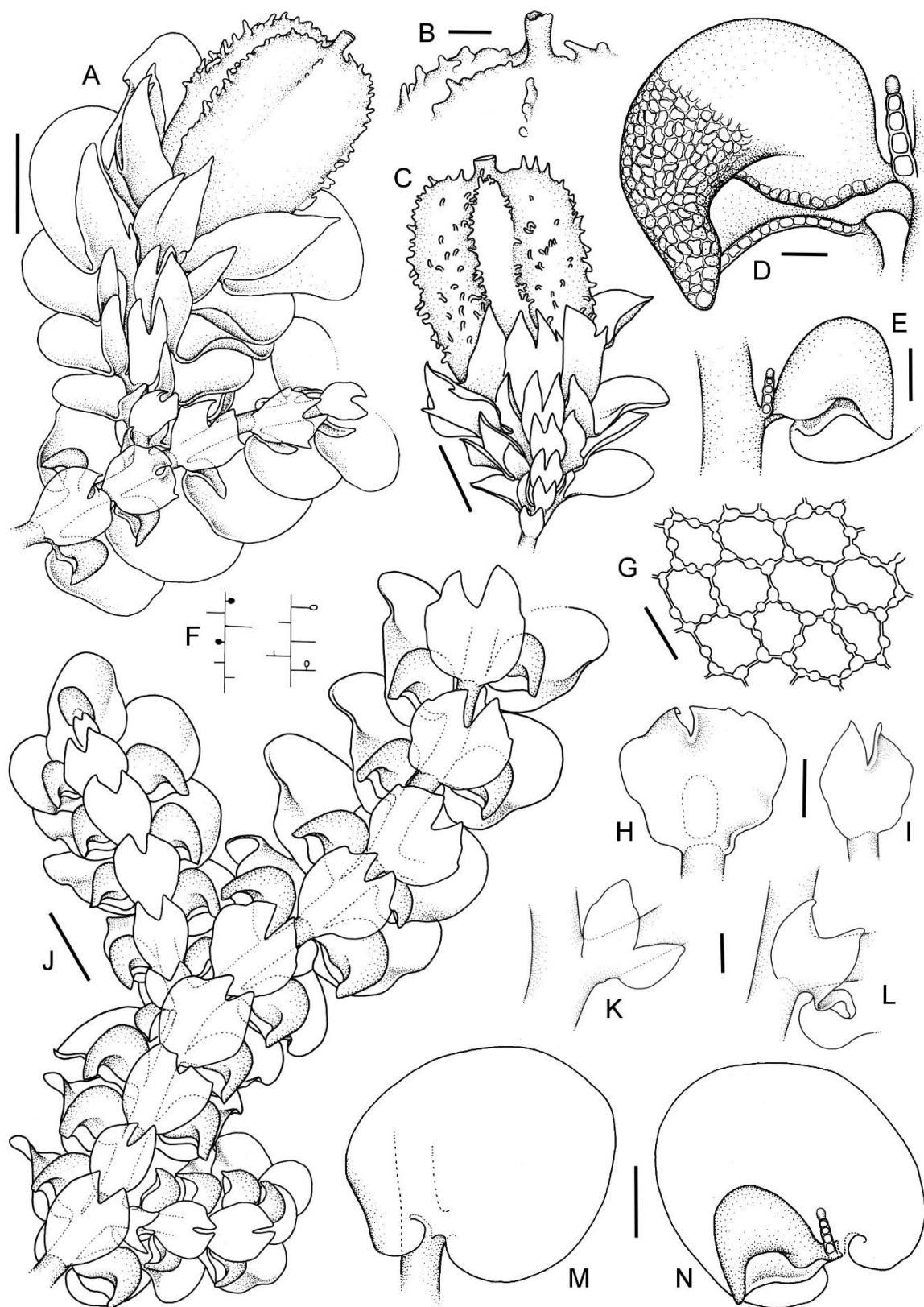


Figura 13. A-N. *Frullania ericoides* - A. Hábito com perianto. B. Rostro do perianto. C. Perianto. D-E. Lóbulo. F. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada=

ginoécio com perianto). G. Células medianas. H-I. Anfigastro. K-L. Hemi-filídio. M. Filídio, vista dorsal. N. Filídio, vista ventral. (A, C, J= 500 µm; B, E, K, L= 100 µm; D= 50 µm; G= 25 µm; H, I= 250 µm; M, N= 200 µm; A, B, D-G, M, N baseado em Lima *et al.* 2018; C, L de SP86666; H-J de RB337291; K de SP45058).

16. *Frullania eboracensis* Lehmann Nov. Stirp. Pug. 8: 14, 1844. ≡*Lejeunea eboracensis* (Lehmann) H.C. Beardslee, Cat. Pl. Ohio, 19. 1874. Tipo:—[VIRGINIA.] “Habitat prope Novum Eboracum, unde espicimina communicavit” [Asa-Gray s.n.]” (holótipo S).

=*Frullania virginica* G., in Lehmann, Stirp. Pug. VIII: 14, 1844, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania saxatilis* Lindenberg, in G. L. & N., Syn. Hep., 424, 1844, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania microscypha* Taylor, London Jour. Bot. 5:502, 1846, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania laeviscypha* Taylor, ibid. 5:403, 1846, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania sullivantii* Austin, Proc. Acad. Arts Sci. Philadelphia 21:226, [1869] 1870, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania parvistipula* Stephani, Spec. Hep. 4:397, 1910, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania caucasica* Stephani, ibid. 4:440, 1910, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania dilatata* fo. *decidua* (?) Grolle, Wiss. Zeitschr. Fr.-Schiller Univ. Jena, Math.-Nat. R. 19(3):316, 1970, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania muscicola* Stephani, “Form C” of Kamimura, Jour. Hattori Bot. Lab. 24(1961):29, 1962, *cf.* Schuster (1992).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 600–900 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. Caulídio em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 13 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 14 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS distantes a subimbricados, orbiculares, (250–)300–400 µm de comprimento, 200–300(–400) µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada a arredondada, ápice redondo, plano, células basais isodiamétricas, 15–25 µm de diâmetro, células medianas isodiamétricas, 12–17 µm de diâmetro, trigônios ausentes, engrossamentos intermediários ausentes, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, 170–250 µm de comprimento, 150–200 µm de largura, frequentemente laminares, bico curto, não decurrente. ESTILETE filiforme, 2–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes, oblongos, 150–200 µm de comprimento, 140–200 µm de largura, 1,5× largura do caulídio, 1/3 bífidos, margens inteiras, planas, ápice agudo, base reta, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 600–800 µm de comprimento, 350–600 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, oblongas, 350–600 µm de comprimento, 100–200 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo.

PERIANTO obovalado, 750–1000 µm de comprimento, 600–800 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–150 µm de comprimento, 100–200 µm de largura, sem células alongadas projetadas. REPRODUÇÃO VEGETATIVA por filídios caducos, gemas produzidas nas margens dos filídios (raras).

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Schuster (1992).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América do Norte e Brasil (nova ocorrência). Ocorre nos estados do Ceará (nova ocorrência), Distrito Federal (nova ocorrência) e Paraná (nova ocorrência) (Figura 14). Sobre tronco vivo e rocha exposta, de 80 a 220 m de elevação.

Frullania eboracensis caracteriza-se pelos filídios orbiculares, frequentemente caducos, distantes a subimbricados, com base dorsal cuneada a levemente arredondada, ápice redondo e plano, lóbulos freqüentemente laminares, estilete filiforme com 2–4 células de comprimento e 1 célula de largura, anfigastros distantes, oblongos, com base reta, e perianto obovalado com 4 quilhas.

Essa espécie se diferencia das demais do subgênero pelos filídios caducos e gemas raras, além das menores plantas (até 1000 µm de largura).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Ceará:** Maranguape, Serra de Pirapora, sobre pedra úmida da picada, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre tronco vivo, 3°53'27" S, 38°41'08" W, 80 m, 2 Jul 2016, Peralta, D.F. 18826 (SP464212). **Distrito Federal:** Brasilandia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre tronco vivo, 2 Jul 2016, Peralta, D.F. 18749 (SP464135). **Paraná:** Guaíra, Parque Nacional de Sete Quedas, sobre pedra exposta ao sol, 24°04'48" S, 54°15'21" W, 220 m, 18 Mar 1982, Yano, O. 4041 (SP174218).

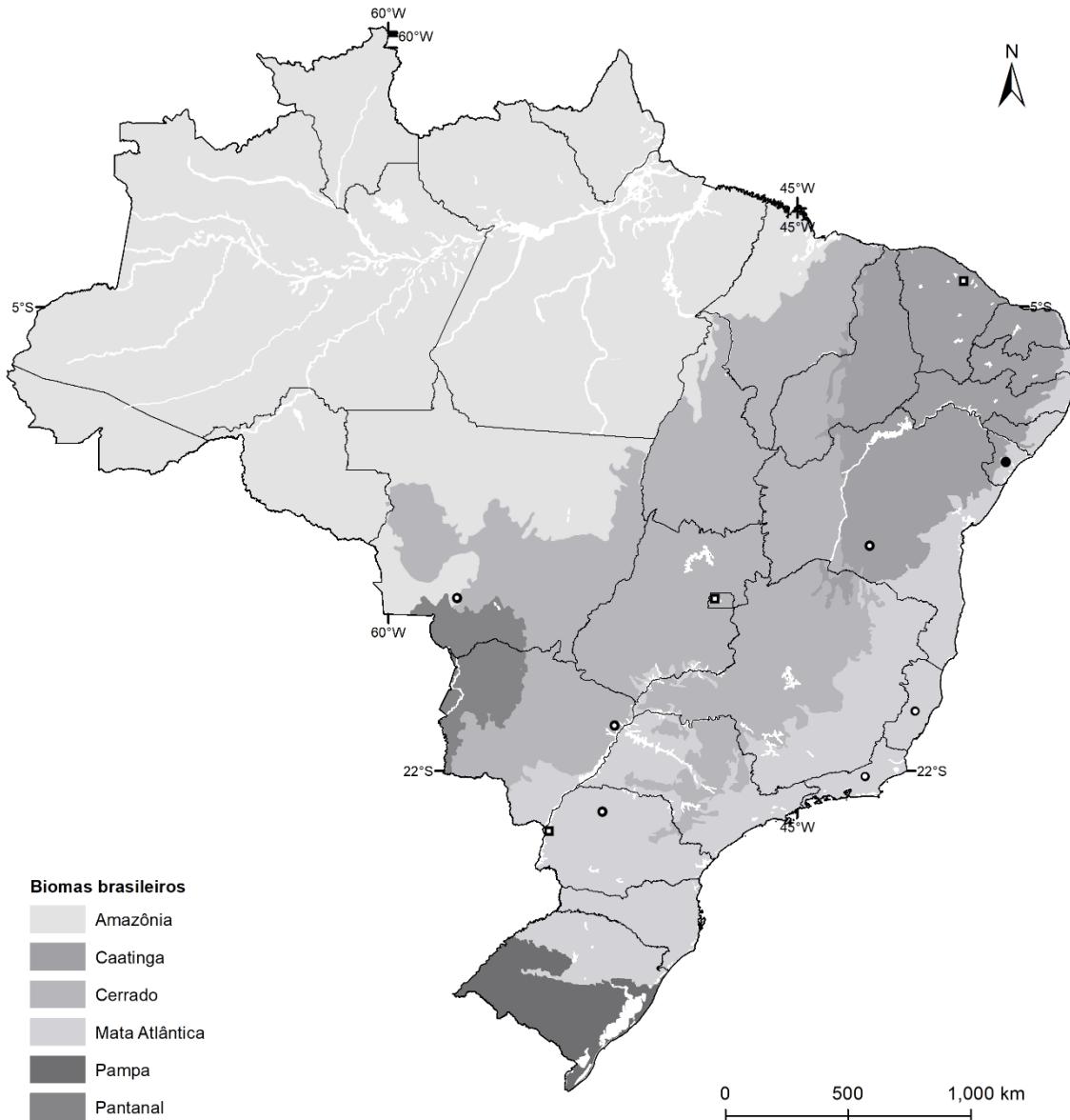


Figura 14. Distribuição de *Frullania eboracensis* (quadrado), *F. riparia* (círculo preto) e *F. glomerata* (círculo branco).

17. *Frullania riparia* Hampe, Nov. Stirp. Pug. 7: 14, 1838. Tipo:—[VIRGINIA.] “Utramque formam ad rupes madidas in Virginia legit” [C. Beyrich .s.n.] (holótipo S-PA?, isótipo G00113875, G00113876, G00113874).

=*Frullania aeolotis* Montagne & Nees, Naturg. Eur. Leberm. 3:210, 1838, nomen nudum, Ness, in G. L. & N., Syn. Hep., 417, 1845, cf. Schuster (1992).

=*Frullania cesatiana*, De Notaris, Mem. Reale Accad. Sci. Torino, ser. 2, 22:383, 1865, cf. Schuster (1992).

=*Frullania wrightii* Austin, Bull. Torrey Bot. Club 3:15, 1872, cf. Schuster (1992).

Monóica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1500–2000 µm de largura, prostrada e pendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 18 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 21 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS subimbricados a distantes, orbiculares, 700–1100 µm de comprimento, 600–800 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada, ápice redondo, plano, células basais isodiamétricas, 17–25 µm de comprimento, 17–25 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 12–22 µm comprimento, 10–17 µm de largura, trigônios cordados, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 100–150 µm de comprimento, 200–300 µm de largura, raramente laminares, bico longo, não decurrente. ESTILETE filiforme, 1–2 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes, oblongos, 200–250 µm de comprimento, 180–250 µm de largura, 1× largura do caulídio, 1/2 bifidados, margens inteiras, plana, ápice agudo, base reta, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO não observada. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, ca. 800 µm de comprimento, ca. 400 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo, lóbulos longo-ovalados, 1/3 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bifidas, ovalados, ca. 325 µm de comprimento, ca. 300 µm de largura, margens inteiras, ápice obtuso. PERIANTO obovalado, ca. 1625 µm de comprimento, ca. 950 µm de largura, 4 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Europa, América do Norte (Schuster, 1992) e Brasil (Sergipe) (nova ocorrência) (Figura 14). Ocorre sobre tronco vivo, à 190 m de elevação.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Schuster (1992).

Esta espécie apresenta ramos curtos, às vezes micrófilos, filídios planos, base dorsal cuneada, ápice redondo, lóbulos galeados, (100–150 µm de comprimento, 200–300 µm de largura) mais largos que longos, com bico bem desenvolvido, lóbulos laminares presentes, curtos, anfigastros oblongos, distantes.

De acordo com Schuster (1992) *F. riparia* é uma espécie xerófita, podendo muitas vezes ser confundida com *F. ericoides*, principalmente devido a formação de lóbulos laminares e a presença de lóbulos galeados com um bico bem desenvolvido. No entanto, *F. riparia* possui filídios planos (esquarroso em *F. ericoides*) bem como perianto com 4 quilhas, sem ornamentações (em *F. ericoides* o perianto possui 3 quilhas, com ornamentações).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Sergipe:** Itabaiana, growing on shurub trunks, in low and sporse forest (caatinga), along a temporany river (Rio tobara), 10°41'06" S, 37°25'31" W, 190m, 29 Jan 1974, *Vital, D.M.* 2870 (SP88376).

18. *Frullania glomerata* (Lehmann & Lindenberg) Nees & Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér.2) 9: 46, 1838. ≡*Jungermannia glomerata* Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 5: 21, 1833. Tipo:—[BRASIL.] "Habitat Brasília, in Serra de Estrella, Ad arborum truncos lectam communicavit" [Beyrich s.n.] (tipo S-B25950!).

= *Frullania hilariana* Montagne, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2 9: 45, 1838, *syn. fide* Stephani (1909-1912).

= *Frullania libera* Nees, Repert. Pharm. 76: 43. 1842, in sched. *syn. fide* Stephani (1909-1912).

= *Frullania spicata* Stephani, Sp. Hepat. 4: 392. 1910, in sched. *syn. fide* Stephani (1909-1912).

= *Frullania hirtelliflora* Gottsche, Sp. Hepat. 4: 390. 1910. *syn. fide* Reiner (1988).

= *Frullania apiahyna* Gottsche ex Stephani, Sp. Hepat. 6: 535. 1924, *syn. fide* Gradstein & Costa (2003).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1200–1800 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO não observado em seção transversal. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, orbiculares, 680–900 µm de comprimento, 450–700 µm de largura, côncavos a esquarrosos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice arredondado, plano, raramente incurvado, células basais alongadas, 20–45 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 10–25 µm de diâmetro, trigônios nodulosos, 0-1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, galeados, porção galeada 300–550 µm de comprimento, 250–600 µm de largura, raramente laminares, bico curto, decurrente. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento e 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, suborbiculares, (400–)600–750 µm de comprimento, (400–)650–750 µm de largura, 3–4× largura do caulídio, 1/3 bifido, margens com dentes nas laterais, planas, ápice agudo, base ± reta a arredondada, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas a lanceoladas, 600–800 µm de comprimento, 300–750 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo, lóbulos ovalados, mesmo comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bifidas, ovaladas a lanceoladas, 450–600 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a apiculado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRICOES E ILUSTRAÇOES ADICIONAL : Yuzawa & Koike (1989).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América tropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, ocorre nos estados da Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná (Figura 14), sobre tronco vivo, de 350 a 820 m de elevação. Essa espécie foi registrada para os estados do Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Rio de Janeiro e São Paulo a 2400 m de elevação (Gradstein & Costa 2003; Flora do Brasil 2020).

Filídios côncavos e esquarroso, lóbulos galeados ou laminares, com porção galeada grande (300–550 µm de comprimento, 250–600 µm de largura) e estilete filiforme, anfigastros 3–4× a largura do caulídio, geralmente com um dente nas laterais e base cordada, são características diagnósticas de *F. glomerata*.

Frullania glomerata pode ser confundida com *F. semivillosa*, principalmente pelo formato dos filídios e anfigastros com dentes nas laterais, no entanto, *F. glomerata*, possui lóbulos galeados largos, anfigastros suborbiculares, 2 a 3 vezes a largura do caulídio, em *F. semivillosa*, os lóbulos são galeados com base dilatada e anfigastros obovalados, 2 vezes a largura do caulídio.

As principais coletas de Beyrich depois de sua morte foram distribuídas principalmente nos herbários BM, LZ e Z. As duplicatas do Brasil foram colocadas em muitos herbários. Dessa forma esse material provavelmente faz do material tipo, contudo é difícil determinar o holótipo uma vez que não foi visto todas as possíveis duplicatas espalhadas.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Caetité, on base of a thin tree trunk, caatinga, cerrado, 14°04'10" S, 42°28'30" W, 820 m, 13 Mai 1978, Vital, D.M.7953 (SP132990). **Mato Grosso:** Cáceres, Gleba Facão, estrada Cáceres-Cuiabá, cerrado, tronco de *Tabebuia* sp. 16°04'14" S, 57°40'44" W, 08 Out 1999, Yano, O. & Amaral, A.M. 25827 (SP324615). **Mato Grosso do Sul:** Selviria, Fazenda do Cacildo, sobre tronco de líquen no cerradão, 20°22'02" S, 51°25'08" W, 350 m, 24 Out 1984, Yano, O. & Semir, J. 9298 (SP191919). **Paraná:** Maringá, Parque do Ingá, sobre tronco de árvore no bosque, 4 Out 1989, Yano, O. et al. 13467 (SP228392).

- 19. *Frullania semivillosa* Lindenberg. & Gottsche, Syn. Hepat. 5: 774, 1847. Tipo:— [MÉXICO.] "Habitat utraque forma in regno Mexicano apud Mirador, ubi Martio mense 1842 lecta est." [Lieberman s.n.] (holótipo possivelmente em C, isótipo S- B24246!).**

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1300–1700 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 24 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 47 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, suborbiculares, 900–1000 µm de comprimento, 600–750 µm de largura, planos a concavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice arredondado, plano a incurvado, células basais subquadras, 22–25 µm de comprimento, 24–25 µm de largura, células medianas subquadras, 22–25 µm de comprimento, 15–20 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, galeados, abertura dilatada ou não, porção galeada 300–400 µm de comprimento, 110–380 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme a foliar, quando foliar triangular ovalado, 3–6 células de comprimento, 2–4 células de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, obovalado, 440–500 µm de comprimento, 400–500 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/3 bifidos, margens com um dente nas laterais, planas, ápice agudo, base ± reta, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 800–1500 (–2500) µm de comprimento, 870–1000 µm de largura, 2–7(–15) pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos longos e curtos, brácteas obovaladas, 870–1500 µm de comprimento, 600–1500 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice apiculado, lóbulo lanceolado-ovalado, do mesmo comprimento do lobo, ápice agudo a apiculado, bractéolas bifidas, ovaladas, 400–800 µm de comprimento, 500–1000 µm de largura, margens denteadas, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 1370–1500(–3250) µm de comprimento, 1000–1500 µm de largura, 3 quilhas, superfície lacínias curtas a longas, espalhadas ou ± restritas às quilhas, rostro 100–150 µm de comprimento, 100–200 µm de largura, células alongadas projetadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: México e Brasil. No Brasil ocorre nos estados de Goiás (nova ocorrência), Minas Gerais (nova ocorrência), Paraná, Pernambuco (nova ocorrência), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul (nova ocorrência), Santa Catarina (nova ocorrência) e São Paulo, (Figura 15), predominantemente sobre tronco vivo, de 5 a 2000 m de elevação.

Frullania semivillosa é caracterizada principalmente por lóbulos galeados apresentando uma abertura dilatada, as vezes ausente, anfigastros obovalado geralmente com um dente nas laterais, e perianto com 3 quilhas, com lacínias espalhadas na superfície ou restritas às quilhas.

Essa espécie está intimamente relacionada a *F. glomerata* (ver comentário sob *F. glomerata*).

Frullania semivillosa é bastante variável, desde a disposição dos filídios (planos ou esquarroso), estilete (filiforme a foliar), lóbulos (galeados com ou sem base dilatada) ao perianto (longo ou curto). A variação fenotípica observada principalmente nos lóbulos e perianto, decorre provavelmente em resposta à diferentes altitudes onde a espécie foi coletada. Os espécimes coletados em locais mais elevados apresentavam um arranjo morfológico extremo, com características singulares, por exemplo a base dos lóbulos mais dilatadas, bem como os periantos mais compridos.

O holótipo de *F. semivillosa* possivelmente está no depositado no herbário C, que era onde Liebmann depositava suas coletas, as duplicatas ficavam distribuídas em vários herbários.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Goiás:** Alto Paraíso de Goiás, on rotting wood gallery foret bordered by wet campo (brejo), 1250 m, 24 Mar 1971, *Irwin, H.S.* 32585 (SP403762).

Minas Gerais: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, along entry road near border with Rio de Janeiro in vicinity of km 42, humid montane forest NY, 5 Jul 1991, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 19644 (SP353431); Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, mata atlântica, rocha, ao longo da trilha para Vale Verde, 30 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2674 (SP372817); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, próximo a nascente do Rio São Francisco, campo rupestre e mata ciliar, em tronco vivo, 20°14'27" S, 46°26'34" W, 1381 m, 16 Jul 2014, *Peralta, D.F. & Carmo, D.M.* 15417 (SP451839); Santa Rita do Sapucaí, no km 131 da BR 459, sobre tronco vivo de *Jacaranda sp.*, 25 Mai 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R.* 7188 (SP182262); Santana do Riacho, Serra da Bandeirinha, posto do IBDF, tronco vivo mata perto da picada para o posto, 19°10'08" S, 43°42'52" W, 700 m, 09 Set 1987, *Yano, O. & Wanderley, M.G.L.* 10738 (SP220432); Três Corações, no cerrado aberto, na base do tronco de arbusto no cerrado, 28 Out 2004, *Yano, O.* 28311 (SP377367).

Paraná: Curitiba, Capão da Educação Física, Centro Politécnico, base do tronco de árvore, 25°25'40" S, 49°16'23" W, 11 Jul 1995, *Hirai, R.Y. & Ribas, M.E.G.* 52 (SP362041); Pinhais, Área 1, Parque Newton Freire Maia, Jardim Boa Vista, 25°22'47" S, 49°07'20" W, 900 m, 15 Jan 2014, *Ristow, R.* 3910 (SP458266); Lapa, Reserva Particular do Patrimônio Natural Uru, 25°48'33" S, 49°41'16" W, 888 m, 10 Jul 2013, *Ristow, R.* 3331 (SP457733); Palmas, km 54 da BR-280, sobre tronco de árvore viva, mata ciliar, 21 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani,*

J.R. 6548 (SP181706); Ponta Grossa, Belém Novo, -50.1618995666504 - 25.0949993133545 46557, 28 Ago 1977, *Lemos, E. s.n.* (ICN036395); Quatro Barras, estrada para as Antenas, campos de altitude com mata nebular, sobre tronco de árvore viva, 17 Nov 2012, *Peralta, D.F. et al.* 12694 (SP435109). **Pernambuco:** Brejo da Madre de Deus, propriedade Bituri Grande, sobre tronco vivo (cafezal), 21 Out 1992, *Valdeiro, J. s.n.* (UFP13932); Mata do Bituri Grande, 950 m, sobre galho caído, 9 Ago 1998, *Gradstein, S.R. s.n.* (UFP23706); Poção, Mata, 26 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* 3130 (UFP24996). **Rio de Janeiro:** Parque Nacional do Itatiaia, sobre arbusto, 2400 m, 13 Abr 2000, *Costa, D.P. & Grasdein, S.R.* 3839 (UFP347196); Petrópolis, Praça Prof. Pinto Ferreira, encontrada sobre tronco de árvore no entorno da praça, corticícola, forma folhosa, 22°30'29" S, 43°10'27" W, 845-845 m, 9 Dez 2013, *Juliane, F.* 95 (RB612715); Serra do Itatiaia, Abr 1913, *Luederwaldt* 760 (NY1671321). **Rio Grande do Sul:** Santo Antônio da Patrulha, Cerro Pelado, sobre tronco vivo, 13 Dez 2014, *Peralta, D.F.* 16596 (SP458954); Palmeira das Missões, on bark of a isolated tree, 27°32'09" S, 53°11'06" W, 640 m, 12 Mar 1976, *Vital, D.M.* 5733 (SP131735); Lagoa Vermelha, on a branch of a tree, along the river (rio Ligeiro), 11 Mar 1976, *Vital, D.M.* 5687 (SP131713); Montenegro na Zypresse, 1952, *Warnke* 6 (JE); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.813100814819, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036464); São Francisco de Paula, Parque do Hotel Hampel, -50.5835990905762 29.4480991363525 76715, 09 Dez 1973, *Vianna, E.C.* 2790 (ICN012790); Porto Alegre, Praia do Cego, -51.2299995422363 -0.0331001281738 29946, 10 Mai 1969, *Oliveira, P.L. s.n.* (ICN010319); Cambará do Sul, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 17 Dez 1969, *Vianna, E.C.* 413 (ICN010413); São José dos Ausentes -0.0657997131348 -28.7483005523682 42598, 17 Dez 1969, *Oliveira, P. s.n.* (ICN010429); Torres Itapeva, 49.7268981933594-29.3353004455566 20837, *Lorscheitter, M.L. s.n.* (ICN010508); Nova Petrópolis, Veraneio Suíço, -51.1143989562988 -29.3763999938965 14669, 28 Jul 1970, *Vianna, E.C.* 592 (ICN010592); Gramado, -50.8739013671875-29.3785991668701 13851, 19 Dez 1968, *Vianna, E.C.* 787 (ICN010787); Novo Hamburgo, Sanga Funda, -51.1305999755859 -29.6783008575439 20722, 18 Mar 1966, *Lorscheitter, M.L. s.n.* (ICN010889); Serra do Herval, 23 Jan 1971, *Lorscheitter, M.L. s.n.* (ICN010910); Nova Petrópolis, Veraneio Suíço, -51.1143989562988 -29.3763999938965 14669, 28 Jul 1970, *Ferreira, A.* 570 (ICN011040); Canela, propriedade de Kurt Mentz-50.815601348877-29.3656005859375 16452, 27 Abr 1969, *Vianna, E. C.* 1042 (ICN011042); São Leopoldo Feitoria, -51.1472015380859 -29.7602996826172 10287, 15

Jul 1936, *Sehnem, A.* 1059 (ICN011710). São Leopoldo, Quilombo, -51.1472015380859-29.7602996826172 10287, 10 Set 1941, *Sehnem, A.* 1108 (ICN011751); Santa Cruz do Sul, João Alves, -52.4258003234863 -29.7175006866455 38612, 23 Dez 1946, *Sehnem, A.* 2353 (ICN011761); São Francisco de Paula, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 18 Dez 1949, *Sehnem, A.* 4532 (ICN011794); Nonoai, -52.7714004516602 -27.3617000579834 35080, 01 Abr 1972, *Baptista, L.R.M.* s.n. (ICN012284); Nonoai -52.7714004516602-27.3617000579834 35080, 31 Mar 1972, *Lorscheitter, M.L.* s.n. (ICN012287); Tenente Portela, Reserva Florestal do Turvo, -53.75830078125 -27.3710994720459 14404, 22 Nov 1975, *Lemos, E.* s.n. (ICN012974); Tenente Portela, Reserva Florestal do Turvo, -53.75830078125-27.3710994720459 14404, 22 Nov 1975, *Lemos, E.* s.n. (ICN012975); Tenente Portela, Reserva Florestal do Turvo, -53.75830078125 -27.3710994720459 14404, 22 Nov 1975, *Lemos, E.* s.n. (ICN012977); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 08 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN012999); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 08 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036004); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036006); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036010); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036011); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036012); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 27 Mai 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036014); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 27 Mai 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036017) Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 03 Jun 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN36031); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 06 Mai 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036036); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036050); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 08 Abr 1976, *Lemos, E.* s.n. (ICN036070); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828-29.591100692749 7104, 11 Jun 1977, *Vianna, E.C.* 3089 (ICN036089); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828-29.591100692749 7104, 11 Jun 1977, *Vianna, E.C.* 3091 (ICN036091); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828 -29.591100692749 7104, 11 Jun 1977, *Vianna, E.C.* 3092 (ICN036092); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828 -29.591100692749 7104, 11

Jun 1977, *Lemos, E.* 3094 (ICN036094); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828 -29.591100692749 7104, 11 Jun 1977, *Vianna, E.C.* 3095 (ICN036095); Viamão, Viamópolis, -51.0233001708984 30.0811004638672 41667, 28 Abr 1970, *Baptista, M.L. s.n.* (ICN036101); Gramado, Caracol, -50.8739013671875 -29.3785991668701 13851, 16 Mar 1967, *Lemos, E. s.n.* (ICN036126); Gramado, Propriedade do Dr. Nells, -50.8739013671875-29.3785991668701 13851, 26 Abr 1969, *Lemos, E.* 3135 (ICN 036135); Torres, Itapeva, -49.7268981933594 -29.3353004455566 20837, 02 Mai 1970, *Hömrich, M.H. s.n.* (ICN036312); Tenente Portela, Reserva Florestal do Turvo, -53.75830078125-27.3710994720459 14404, 22 Nov 1975, *Lemos, E. s.n.* (ICN036319); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036362); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637-30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036363); Guaíba, -51.3250007629395-30.113899230957 28343, 16 Set 1977, *Lemos, E. s.n.* (ICN036392); Gramado, à direita da entrada do Parque do Caracol, -50.8739013671875-29.3785991668701 13851, 25 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036416); Gramado, mato à direita do Parque do Caracol, -50.8739013671875-29.3785991668701 13851, 25 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036420); Gramado, mato à direita do Parque do Caracol-50.8739013671875-29.3785991668701 13851, 25 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036421); Ibirubá, km-120, -53.0896987915039-28.6275005340576 31000, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036439); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Vianna, E.C.* 3449 (ICN036449); São Gabriel Cerro da Cruz, -54.3199996948242 30 -3363990783691 56206, 12 Dez 1976, *Vianna, E.C.* 3453 (ICN036453); Santo Ângelo, -54.2630996704102 -28.2992000579834 25915, 9 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036459); Santiago, a 25 km do centro de Santiago; estrada entre Santiago e São Francisco -54.8671989440918 -29.1916999816895 56006, 10 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036472); Soledade, -52.5102996826172 -28.8183002471924, 42411, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036478); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036491); Cruz Alta -53.6063995361328 -28.638599395752 44498, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036497); Espumoso -52.8497009277344 -28.7247009277344 39479, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036510); São Francisco de Assis, -55.1310997009277 -29.5503005981445 48310, 11 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036513); Soledade -52.5102996826172 -28.8183002471924 42411, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036517);

Soledade, Junto à ponte sobre o arroio Tatim -52.5102996826172 -28.8183002471924 42411, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n* (ICN036518); Lavras do Sul, Rincão do Inferno - 53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Dez 1976, *Lemos, E. s.n* (ICN036544); Soledade, Perto da ponte sobre o Arroio Tatim -52.5102996826172 -28.8183002471924 42411, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n* (ICN036547); São Leopoldo Quilombo - 51.1472015380859 -29.7602996826172 10287, 08 Jul 1942, *Sehnem, A. 1062* (ICN036557); São Luiz das Missões, Bossoroca, 14 Jan 1953, *Sehnem, A. 6211* (ICN036564); São Francisco de Assis, -55.1310997009277 -29.5503005981445 48310, 11 Fev 1976, *Lemos, E. 272* (ICN036601); Lavras do Sul, -53.8950004577637 -30.8131008148193 76406, 12 Nov 1976, *Lemos, E. 274* (ICN036603); Santiago a 25 km do centro de Santiago; estrada entre Santiago e São Francisco, -54.8671989440918 -29.1916999816895 56006, 10 Dez 1976, *Lemos, E. 276* (ICN036611); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 14 Ago 1979, *Vianna, E.C. 4028* (ICN037028); São Francisco de Paula, reserva do IBDF, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 26 Fev 1980, *Bueno, R. 301* (ICN037389); Sapucaia do Sul, -51.1483001708984 -29.8246994018555 7291, 29 Jan 1980, *Bueno, R. 236* (ICN037414); Porto Alegre, Morro Santana - 51.229995422363 -30.0331001281738 29946, 15 Jan 1980, *Bueno, R. 370* (ICN037442); Rosário do Sul, RS-290, km-403, -54.9141998291016 -30.25830078125 71660, 30 Out 1981, *Bueno, R. 992* (ICN037713); Esmeralda Estação Ecológica do Aracuri - 51.190299987793 -28.0536003112793 38649, 19 Set 1982, *Bueno, R. 1993* (ICN037946); Cambará do Sul, Itaimbezinho, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 06 Set 1982, *Bueno, R. 1771* (ICN038257); Giruá Giruazinho, -54.3497009277344 -28.028299331665 23862, 29 Abr 1982, *Bueno, R. 1545* (ICN039119); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 16 Set 1994, *Michel, E. L. s.n.* (ICN176337); Viamão Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984 -30.0811004638672 41667, 25 Fev 1980, *Bueno, R.M. 270* (ICN037436); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 05 Abr 2008, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN172722); Santo Antônio da Patrulha, Cerro Pelado, sobre galhos, 13 Dez 2014, *Perala, D.F. 16589* (SP458947); Novo Hamburgo, Sanga Funda, solo arenoso em borda de barranco úmido, 18 Mar 1966, *Vianna, E.C. 889* (SP485297); São Francisco de Paula, estrada no Hamburgo-Gramado, sobre tronco de arbusto, mata de araucária, 28 Jan 1994, *Yano, O. 22211* (SP280454); Caxias do Sul, zoo da UCS, sobre tronco de araucária, associado a *Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.)

Schiffn., 29°10'05" S, 51°10'46" W, 780 m, 17 Dez 2005, *Bordin, J. & Peralta, D.F.* 184 (SP379854). **Santa Catarina:** São Joaquim, estrada de São Joaquim, para Bom Jardim da Serra, sobre tronco de árvore (na base), no barranco a beira da estrada, 28°14'15" S, 49°49'10" W, 1490 m, 15 Nov 2003, *Costa, D.P. et al.* 4306 (RB486903); Água Doce, Km 39 da BR-153, sobre tronco vivo de arbusto, mata de araucária, 21 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R.* 6564 (SP181717); Northwest of Blumenau 11km, north of Moena on BR-477, on tree trunks in open cow pasture-all undergrowth removed-schlotheimias abundant, stictas and parmelias common lichens, 820 m, 3 Set 1977, *Vitt, D. H.* 20970 (JE); Vargeão, Km 480 da BR 282, sobre tronco de árvore viva, mata secundária, 21 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R.* 6592 (SP181726); Itá, Adolfo Konder, próximo a ponte, + *Macrocoma orthotrichoides*, + *Papillaria nigrescens*, 26 Jun 1997, *Jagmin, M. s.n.* (SP425519); Urubici, ao lado do Hotel Curucaca, na base do tronco de árovre perto do hotel, 01 Ago 2017, *Yano, O. & Kida, L. Y.* 34297 (SP486111). **São Paulo:** Itanhaém, Margem do Rio Itanhaém, perto da ponte, sobre tronco de *Rhizophora mangle* L., 6 Jun 2007, *Yano, O. & Yano, T.* 29535 (RB615622); Itirapina, cerrado de Itirapina, muita luz, sobre galhos de uma árvore viva, 14 Nov 1962, *Vital, D.M.* 110 (SP086450); Ubatuba, Mangue, sobre tronco de *Hibiscus tiliaceus*, 23°26'02" S, 45°04'16" W, 19 Ago 1987, *Vital, D.M.* 15256 (SP257310); Campos do Jordão, Bairro Jaguaribe, sobre tronco de árvore viva ao longo de uma trilha na encosta da montanha, 22°43'48" S, 45°35'23" W, 2000 m, 17 Dez 1986, *Giancotti, C.* 49 (SP223246); Nos galhos de arbusto perto da estrada, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 19529 (SP261783); Iguapé, Barra do Ribeira, na base do arbusto na restinga baixa, 24°42'29" S, 47°33'19" W, 5 m, 15 Jul 1989, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 12709 (SP227643); Mogi Guaçu, Reserva Experimental e Biológica de Mogi Guaçu, sobre galho de Jaboticabeira, junto a sede da Reserva, 16 Out 1980, *Vital, D.M.* 9570 (SP134082).

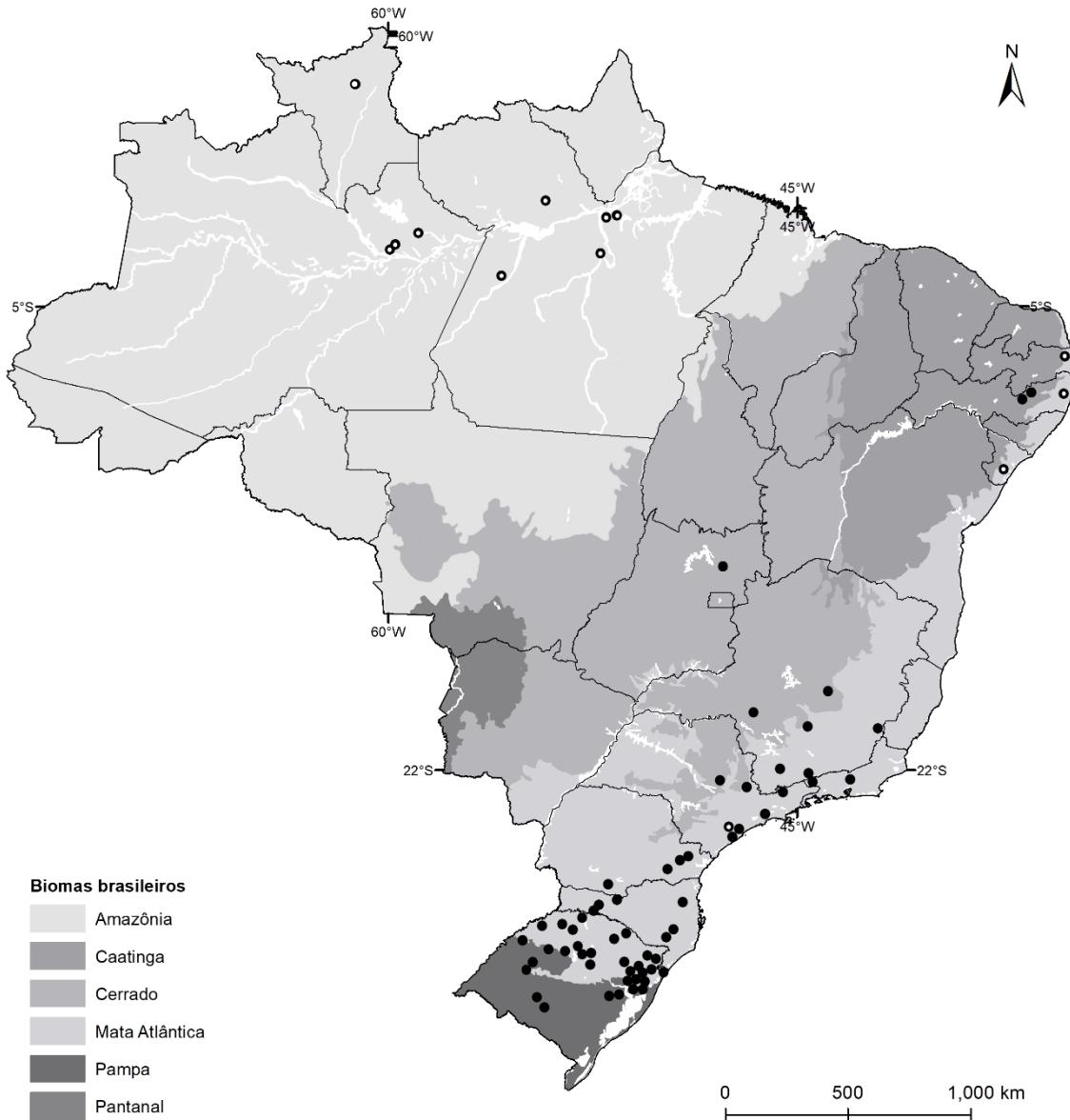


Figura 15. Distribuição de *Frullania semivillosa* (círculo preto) e *F. nodulosa* (círculo branco).

IV. *Frullania* subg. *Homotropantha* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 35, 1884. —*Frullania replicata* (Nees) Montagne, = *Frullania nodulosa* (Reinwardt, Blume & Nees) Nees, Syn. Hepat. 433, 1845. Lectótipo designado por Kamimura (1961: 57).

Este subgênero foi revisado por Hattori (1980) e inclui três seções, *F. sec. Remotilobae* Verdoorn, *F. sec. Fallaces* Verdoorn e *F. sec. Nodulosae* Verdoorn (inclui *F. nodulosa*) (Hentschel *et al.* 2015). As duas últimas seções foram estudadas por Hentschel *et al.* (2009) com base em dados moleculares e foram resolvidas como grupo monofilético.

De acordo com Spruce (1884), as principais características deste subgênero são: 1) caulídios pinados; 2) lóbulos pequenos virados em direção ao ápice; 3) ginoécio em ramos curtos; 4) perianto 3 quilhas; 5) plantas monóicas.

Frullania nodulosa é a única espécie do subgênero *Homotropantha* no Brasil.

20. *Frullania nodulosa* (Reinwardt, Blume & Nees) Nees, Syn. Hepat. 3: 433, 1845.
≡*Jungermannia nodulosa* Reinwardt, Blume & Nees, Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 12: 217. 1825. Tipo:—[INDONESIA.Java:] “Habitat in monte lebock Provinciae Bantam Javae insula, versus meridiem et orientem, ad arborum cortices, Blume, V. e. cal.”[*Blume s.n.*] (holótipo STR).
= *Frullania replicata* (Nees) Montagne, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19, Suppl. 1: 471, 1843.
 Jungermannia replicata Nees, Flora Brasil 1: 369, 1833, cf. Verdoorn (1930).
= *Frullania secundiflora* Montagne, Ann. Sc. Nat. Sér. 2, 19: 258, 1843, cf. Verdoorn (1930).
= *Frullania cognata* Lindenberg, Syn. Hepat.: 433, 1845, cf. Verdoorn (1930).
= *Frullania thuillieri* Nees, Syn. Hepat.: 434, 1845, cf. Verdoorn (1930).
= *Frullania dapitana* Stephani, Hedwigia 33: 150, 1894, cf. Verdoorn (1930).
= *Frullania ledermannii* Stephani, Sp. Hepat. 6: 552, 1924, cf. Verdoorn (1930).

Fig. 16

Monóica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1000–1380 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 35 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 72 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, orbiculares, 560–700 µm de comprimento, 650–700 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo, plano, células basais alongadas, 20–25 µm de comprimento, 12–17 µm de largura, células medianas isodiamétricas a alongadas, 15–37 µm de comprimento, 15–17 µm de largura, trigônios nodulosos, 2–3 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS pendentes, paralelos a subparalelos ao caulídio, galeados, 160–200 µm de comprimento, 50–60 µm de largura, laminares ausentes, bico curto, não decurrente. ESTILETE filiforme, 1–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados, orbiculares, 600–700 µm de comprimento, 650–800 µm de largura, 3–5× largura do caulídio, 1/4–1/6 bifidados, margens inteiras, recurvadas, ápice agudo, base arredondada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 400–700 µm de comprimento, 500–700 µm de largura, 3–4 pares de brácteas, 1–2 bracteólas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 400–1500 µm de comprimento, 750–1000 µm de largura, margens

inteiras, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 400–800 µm de comprimento, 300–550 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 1500–1875 µm de comprimento, 875–950 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 50–100 µm de comprimento, 100–150 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL : Verdoorn (1930), Vanden Berghe (1976), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Sukkharak (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Trópicos e Região subtropical, Ásia, África e América (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil, ocorre nos estados do Amazonas, Pará, Paraíba, Pernambuco e São Paulo (nova ocorrência) (Figura 15), sobre tronco vivo ou em decomposição, folhas e solo arenoso, de 5 a 800 m de elevação. Foi também registrada para o estado do Acre, Roraima e Sergipe (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania nodulosa é a única espécie do gênero com lóbulos pendentes, galeados e com a abertura voltada para o ápice da planta. Além disso, é diagnosticada pelos filídios orbiculares, base dorsal auriculada, margens planas, anfigastros grandes (3–5× a largura do cauldílio), curto bífido, orbiculares, imbricados, margens recurvadas e perianto com três quilhas.

Geralmente os lóbulos dos ramos laterais de *F. nodulosa* tendem a torcer-se em seu eixo para a superfície dorsal da planta, dando a impressão de serem cilíndricos. Contudo, os lóbulos são predominantemente galeados.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Along Rio Uatamã, just e of iguarapé Tucumanduba, on sand and húmus shrubs in campina forest, 02°15' S; 59°04' W, 12 Ago 1979, Buck, W.R. 2802 (RB333238); Estrada de Manaus–Caracaraí on lowbranch of tru, Prance, G. T. 11370 (MG112532); Along Rio Uatumã, just of igarapé Tucumanduba, 02°15'S 59°04'W, on Sand and húmus under shrubs in campina forest, 12 Ago 1979, Buck, W. R. 2802 (MG140952); Estrada de Manaus, Caracaraí, 61 km, campina, corticícola, na base, a 3 m de altura, 18 Jul 1974, Vital, D.M. 239 (MG110571); Estrada de Manaus, Caracaraí, 45 km, Reserva Biológica de Campina, pendurado nos galhos da árvore, solo de área branca, 12 Ago 1977, Lisboa, R. 360 (MG110083); Along Rio Uatumã, just of Igarapé Tucumanduba, 02°15'S 59°04'W, 12 Ago 1979, Buck, W. R. 2802 (MG110453); Manaus rio negro, em ramos, Ago 1900, Ule, E. 572 (MG20301); Caracaraí, Rio Negro, boca do rio

Curicuriari, sobre galhos, 1°46'01" S, 61°31'02" W, 60 m, 08 Jul 1979, *Yano, O.* 1822 (SP134501); On sand ande humus under shrubus in campina forest, 12 Ago 1979, *Buck, W.R.* 2802 (SP386433); Manaus, Reserva da Campina, na base até 3 m de altura no tronco, 14 Jul 1974, *Griffin III, D. et al.* 239 (SP23295); Manaus, Reserva Florestal Ducke, nos galhos podres, 22 Nov 1994, *Yano, O. et al.* 23434 (SP281825); Manaus, Reserva Florestal, Ducke, nos galhos de arbusto, 22 Nov 1994, *Yano, O. et al.* 23458 (SP281843). **Pará:** Altamira, rio Bacajá, afluente de margem direita do rio Xingu, rancho sete palmeiras, mata de várzea, musgo muito abundante ocorrendo sobre troncos e galhos no chão, etc, 10 Dez 1986, *R. Lisboa* 919 (MG124386); Melgaço, Floresta Nacional de Caxiuanã, Estação Científica Ferreira Penna, campina, mancha savanóide; sobre galho caído, 01° 44' 42,3"S e 051°23'10" W, 29 Out 2004, *Alvarenga, L.D.P.* 338 (MG179747); Melgaço, Floresta Nacional Caxiuanã, Estação Científica Ferreira Penna, margem esquerda do igarapé curuazinho, mata de várzea, sobre tronco vivo imerso, 01° 44'07, 2"S e 051°25'59, 9" W, 27 Out 2004, *Alvarenga, L.D.P.* 307 (MG179716); Melgaço, Floresta Nacional Caxiuanã, Estação Científica Ferreira Penna, plat. 5 do projeto TEAM, mata de terra firme, sobre galho em decomposição 01° 47'50, 9"S e 051°35'26,5" W, 9 Nov 2004, *Alvarenga L.D.P.* 538 (MG179943); Melgaço, Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, várzea do furo de camuim, inventário em área de manejo de palmito; epífita nos galhos altos de árvores vivas em ambiente de várzea inundada, 24 Nov 2000, *Lisboa, R. et al.* 6879 (MG174089); Melgaço, Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, várzea do furo de camuim, inventário em área de manejo de palmito; sobre tronco de árvore viva, em ambiente de várzea inundada, 24 Nov 2000, *Lisboa, R. et al.* 6893 (MG174123); Acará, Campina do Guajará, coletado sobre tronco de arbusto, 27 Jan 1994, *Ilkiu-Borges, A.L.* 389 (MG0152725); Macaú Varas Airstrip, 11/2 hrs, upstream from lageira airstrip, on rio Maicuru, campina, sandy soil, spendly trees, at base of live shrub, 0°55'S, 54°26'W, 800 m, 24 Jul 1981, *Strudwick, J. J.* 3540 (MG94620); Macaú, varas airstrip, 11/2 hrs, upstream from lageira airstrip, on rio Maicuru, campina light green, sandy soil, spendly trees, at base of live shrub, 0°55'S, 54°26'W, 800 m, 25 Jul 1981, *Strudwick, J. J.* 3603 (MG94666); Itaituba, São Luiz do Tapajós, campo dos perdidos, vegetação de campina, coordenadas: 04 26' 4, 7" S, 56 03' 0,2" W, 20 Nov 1999, *Lisboa, R. et al.* (MG166274); Itaituba, São Luiz do Tapajós, campo dos perdidos, vegetação de campina, sobre tronco de leguminosa, 04 26' 4, 7" S, 56 03' 0,2" W, 20 Nov 1999, *Lisboa, R. et al.* 6680 (MG166263); Município de Porto de Moz, margem direita do Rio Xingu; sobre tronco morto de muruá, vegetação de restinga

inundável, 1 Dez 1991, *Lisboa*, R. 1029 (MG0144629); Rio Tocantins, Out 1949, *Fróes*, R. L. 24867 (IAN51698). **Paraíba:** Mamanguape, Reserva Biológica Guaribas, Ilha Vegetação de Carrasco, 6°50'19" S, 35°07'34" W, 35 m, 26 Abr 1990, *Marinho*, M.G.V. 631 (SP230813). **Pernambuco:** São Lourenço da Mata, Mata São João, sobre tronco vivo, 8 Abr 1992, *Sá*, P.S.A. (UFP8440); São Lourenço da Mata, Estação Ecológica de Tapacurá, sobre tronco de árvore viva na mata úmida perto do riacho, 8°00'08" S, 35°01'06" W, 60 m, 26 Ago 1980, *Yano*, O. & *Andrade Lima*, D. 2684 (SP191236). **São Paulo:** Itanhaém, Mangue de Itanhaém, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, 24°10'59" S, 46°47'20" W, 5 m, 12 Fev 1987, *Vital*, D.M. 14737 (SP230040). **Sergipe:** Itabaiana, Areia Branca, sobre ramos de árvores baixas, vegetação do tipo restinga, 10°41'06" S, 37°25'31" W, 190 m, 05 Dez 1974, *Oliveira Filho*, E.C.s.n. (SP222450).

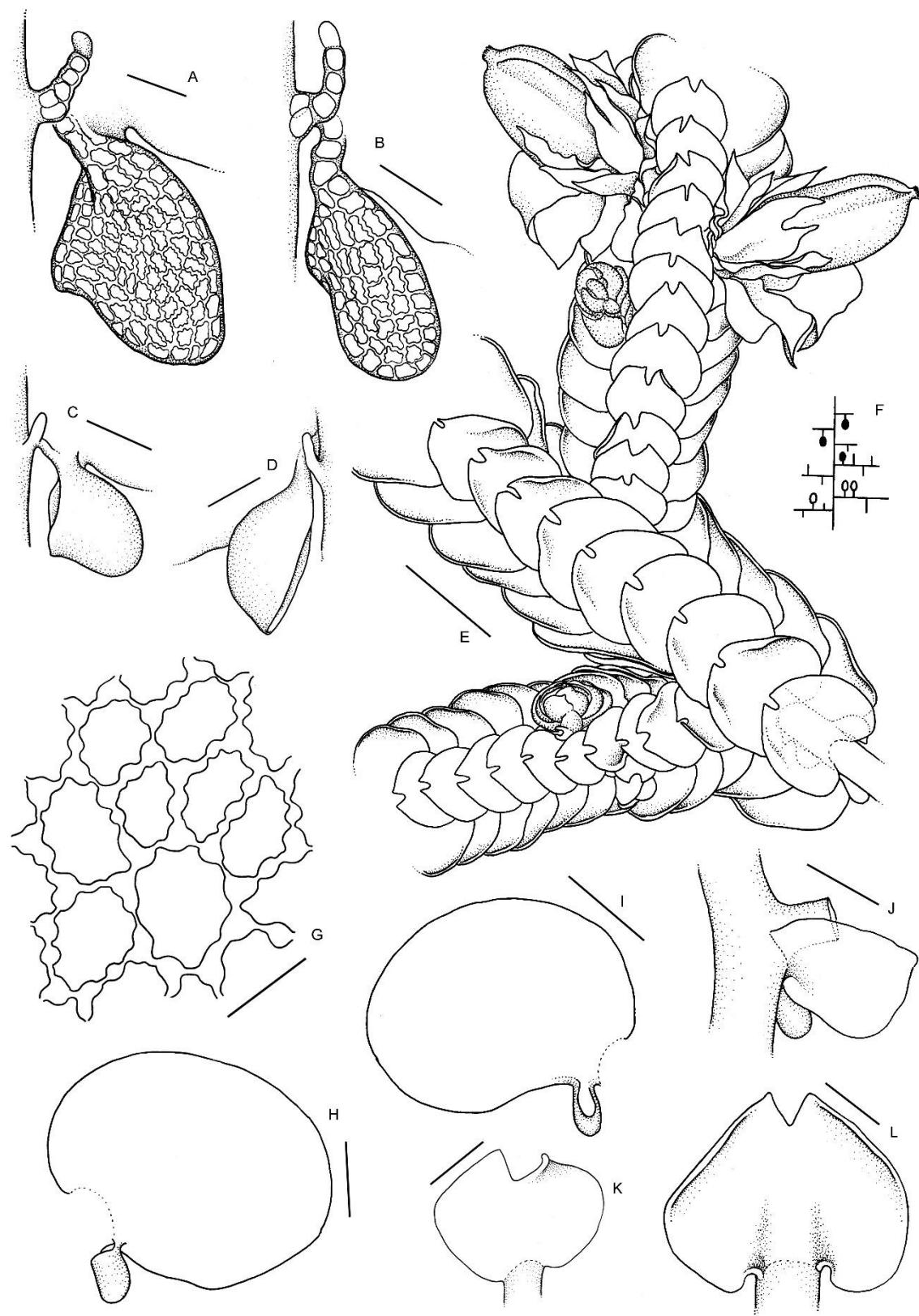


Figura 16. A-L. *Frullania nodulosa* - A-D. Lóbulo. E. Hábito. F. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto). G. Células medianas. H-I. Filídio. J. Hemi-filídio. K-L. Anfigastro. (A, B, = 50 µm; C, D= 100 µm; E= 1000 µm; G= 25 µm; H-L= 250 µm; A-D, G-J, L de SP134501; E, F, K de SP224450).

V. *Frullania* subg. *Meteoriopsis* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 37, 1884.—*Frullania peruviana* Gottsche, Syn. Hepat. 465, 1846. Lectótipo designado por Uribe & Gradstein (2003:196).

As espécies revisadas por Stotler (1969) e que inicialmente pertenciam ao subgênero *Frullania*, pertecem agora ao subgênero *Meteoriopsis*. Este último foi revisado por Uribe-M. (2008) e incluía: 1) plantas largas de hábito pêndulo; 2) filídios convolutos ao redor do caulídio; 3) lóbulos subcilíndricos, eretos; 4) estilete filiforme, com uma papila hialina terminal; 5) perianto com 3 quilhas; 6) plantas dióicas.

De acordo com Hentschel *et al.* (2009) e Hentschel *et al.* (2015), este subgênero está organizado em três seções: *Frullania* sec. *Intumescentes* R.M. Schuster (inclui *F. atrata*, *F. beyrichiana*, *F. brasiliensis*, *F. breutelianus*, *F. griffithsiana*, *F. paradoxa*, *F. setigera*, *F. speciosa*), *F.* sec. *Meteoriopsis* (inclui espécies com hábito pendentes e não tem representantes no Brasil) e *F.* sec. *Obtusilobae* Verdoorn (inclui *F. kunzei*).

Com relação a morfologia, neste estudo foram observadas algumas características adicionais para as espécies do Brasil, tais como: 1) hemi-filídio inteiro; 2) lóbulos geralmente com células diferenciadas nas laterais (perceptível principalmente quando a planta apresenta coloração mais clara); 3) estilete filiforme, curto; 4) anfigastros com margens geralmente recurvadas, raramente planas.

- 21. *Frullania atrata* (Swartz) Nees ex Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 12: 51, 1839.**
≡*Jungermannia atrata* Swartz, Prodr. 144, 1788. Tipo:—[JAMAICA. Swartz, s.n.]
 (holótipo possivelmente S, isótipo G-00113801! SBT10461).
 =*Frullania liebmanniana* Lindenberg & Gottsche, Sp. Hepat., 4: 607. 1847, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).
 =*Frullania reflexa* Ångström, Öfvers. Kongl. Vetensk.-Akad. Förh., 33(7): 89. 1876[1877], *cf.* Gradstein & Costa (2003).
 =*Frullania subaculeata* Spruce, Bull. Soc. Bot. France, 36 (Suppl.): 202. 1889[1890], *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).
 =*Frullania lechleri* Stephani, Hedwigia 33: 153. 1894, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).
 =*Frullania crinoidea* Spruce ex Stephani, Sp. Hepat. 4: 604. 1911, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).
 =*Frullania leiboldiana* Stephani, Sp. Hepat., 4: 609. 1911, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).
 =*Frullania lindeniana* Stephani, Sp. Hepat., 4: 603. 1911, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).

=*Frullania turbata* Stephani, Sp. Hepat., 4: 597. 1911, *syn. fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 900–1250 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada, bipinada a tripinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 32 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 63 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lobo. FILÍDIOS subimbricados a distantes, ovalados, 600–850 µm comprimento, 500–700 µm de largura, côncavos, convolutos, margens levemente crenuladas, base dorsal auriculada, ápice mucronado a apiculado, plano, células basais alongadas, 12–25 µm de comprimento, 10–15 µm de largura, células medianas alongadas, 12–20 µm de comprimento, 10–13 µm de largura, trigônios cordadas, 1–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, cilíndricos, 200–300 µm de comprimento, 50–80 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes, longo-ovalado, 400–500 µm de comprimento, 150–200 µm de largura, 1,5–2× largura do caulídio, 1/3 bifidos, margens inteiras, recurvadas, as vezes planas, ápice agudo, base arredondada, plana a recurvada, inserção ± reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 1120–1250 µm de comprimento, 375–875 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice apiculado, lóbulos longo-ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, oblonga, 600–650 µm de comprimento, 200–300 µm de largura, margens inteiras, ápice apiculado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1945) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Uribe-M., 2011). No Brasil, ocorre nos estados da Bahia, Goiás (nova ocorrência), Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina (Figura 17). Sobre tronco vivo e em decomposição, rochas e folhas, desde o nível do mar à 1150 m de elevação. De acordo com Gradstein & Costa (2003) ocorre também de 500 a 2000 m de elevação.

Frullania atrata é caracterizada por apresentar filídios convolutos, margens levemente crenuladas, ápice mucronado a apiculado, anfigastros com margens planas a recurvadas, e brácteas do ginoécio inteiras a irregularmente denteadas. Esta espécie se assemelha a *Frullania setigera* e *F. involuta* (ver comentário sob *F. involuta* e *F. setigera*).

De acordo Gradstein & Uribe-M. (2011) quando úmidos os filídios dispõem-se de forma convoluta no caulídio assim como os lóbulos são inclinados a este, características também observadas nas amostras aqui examinadas.

Possivelmente o holótipo de *F. atrata* esteja no Herbário S, que era o local principal onde Swartz depositava suas coletadas, no entanto, uma parte das coleções das Índias Ocidentais estão em S e outra parte desse material está distribuído em diferentes herbários tornando difícil localizar o holótipo de *F. atrata*.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Serra do Tombador, hanging from shaded tree branches, Summit of Morro do Chapéu, sandstone with sandfilled cracks and depressions, ca. 18 km, of morro do Chapéu, 1150 m, 16 Fev 1971, *Irwin, H. S. et al.* 32321 (NY1671322); Jacobina, Serra do Tombador, hanging from shaded tree branches, 11°10'50" S, 40°31'06" W, 1150 m, 16 Fev 1971, *Irwin, H.S. et al.* 32321 (SP133687); Morro do Chapéu, estrada para Morrão, afloramento rochoso, sobre arvoreta HUEFS, 11°33'53" S, 41°11'31" W, 1 m, 05 Ago 2001, *Nonato, F.R.* 985 (SP362492); Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, sobre tronco de Verbenaceae, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2598 (SP399090); Rio de Contas, Pico das Almas, Vertente leste, Mata ao NW do Campo do Queiroz, Mata Ciliar, sobre ramos de árvores, 13° 31' S, 41° 58' W, 1500-1550 m, 27 Nov 1988, *Harley, R.M. & Hind, D.J.N.* 26632 (JE). **Goiás:** Regi le, 27 Mai 1896, *Glaziou, M.A.* (IAN93703). **Minas Gerais:** Santa Barbara, 19°57'34" S, 43°24'55" W, 730 m, 18 Jan 1921, *Hoehne, F.C.* 187 (SP086034). **Pará:** Beira do Rio Tiriós, planta sobre árvore, 15 Mai 1962, *Oliveira, E.* 1916 (IAN112858). **Paraná:** Quatro Barras, Morro Anhangava, sobre rochas, 5 Jun 1990, *Kuniyoshi, Y.S. s.n.* (SP230801); Quatro Barras, estrada para as Antenas, campos de altitude com mata nebular, em barranco na margem da estrada, 17 Nov 2012, *Peralta, D.F. et al.* 12701 (SP435116); Morretes, Parque Estadual do Marumbi, trilha do rochedinho, cruza o rio Taquaral, Mata Atlântica com margem de riacho, em tronco vivo, 23 Jul 2014, *Carmo, D.M. et al.* 1110 (SP455258); Morretes, Parque Estadual do Marumbi, trilha do facãozinho (branca e amarela), cruzamento com o rio Taquaralem tronco caído, 24 Jul 2014, *Carmo, D.M. 1186* (SP455334); Morretes, Estrada da graciosa, rio Taquari, cortícicola, semiciófita, ramos terminais, floresta ombrófila densa montana, *Canestraro, B. K.* 1158 (SP486310). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, 940 m, 5 Mar 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP23754); Caruaru, Brejo dos Cavalos, galho morto caído no folhedo, pendente, UFP, 8°17'00" S, 35°58'34" W, 05 Mar 1998, *Porto, K.C. s.n.* (SP322631). **Rio de Janeiro:**

Botanical Garden, *Wright, C. s.n.* (NY1671270); Itatiaia, cachoeira do Maromba, Mata Atlântica, sobre rocha, 8 Abr 2012, *Dias, M.S. & Sylvestre, L.S.* 656 (SP478181); Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, estrada entre o Posto do Marcão e entrada do Parque, sobre tronco vivo, 9 Jun 2015, *Dias, M. S. et al.* 963 (SP478349). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Fortaleza dos Aparados, sobre Araucária ICN, 29°02'52" S, 50°08'41" W, 1 m, 23 Mar 1995, *Lemos-Michel, E.1343* (SP322984); Cambará do Sul, Fortaleza dos Aparados, sobre Araucária ICN, 29°02'52" S, 50°08'41" W, 1 m, 23 Mar 1995, *Lemos-Michel, E.1656* (SP322992). **São Paulo:** Alto Serra, Nov 1924, *Kuhlmann, s.n.* (RB16040); Parque do Jabaquara, 23°32'51" S, 46°38'10" W, 760 m, Set 1920, *Hoehne, F.C.73* (SP086031); Eldorado, Caverna do Diabo humid hardwood forest over limestone, 29 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.12445* (SP207422); Queluz, Trilha para Pedra da Mina, mata nebulosa, sobre tronco de árvore, 17 Jul 2005, *Windisch, K.R. 30* (SP433530). **Santa Catarina:** Bom Retiro, Campo dos Padres, epífita da mata, 1800 m, 17 Dez 1948, *Reitz, P.R. 2480* (SP434645); Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, mata nebulosa e campo de altitude, estrada de acesso ao Morro da Igreja, tronco vivo, 11 Mar 2009, *Peralta, D.F. & Barros, M.A. 7888* (SP411079); Urubici, Parque Nacional de São Joaquim, estrada para morro da igreja, *Canestraro, B.K.1135* (SP486293).

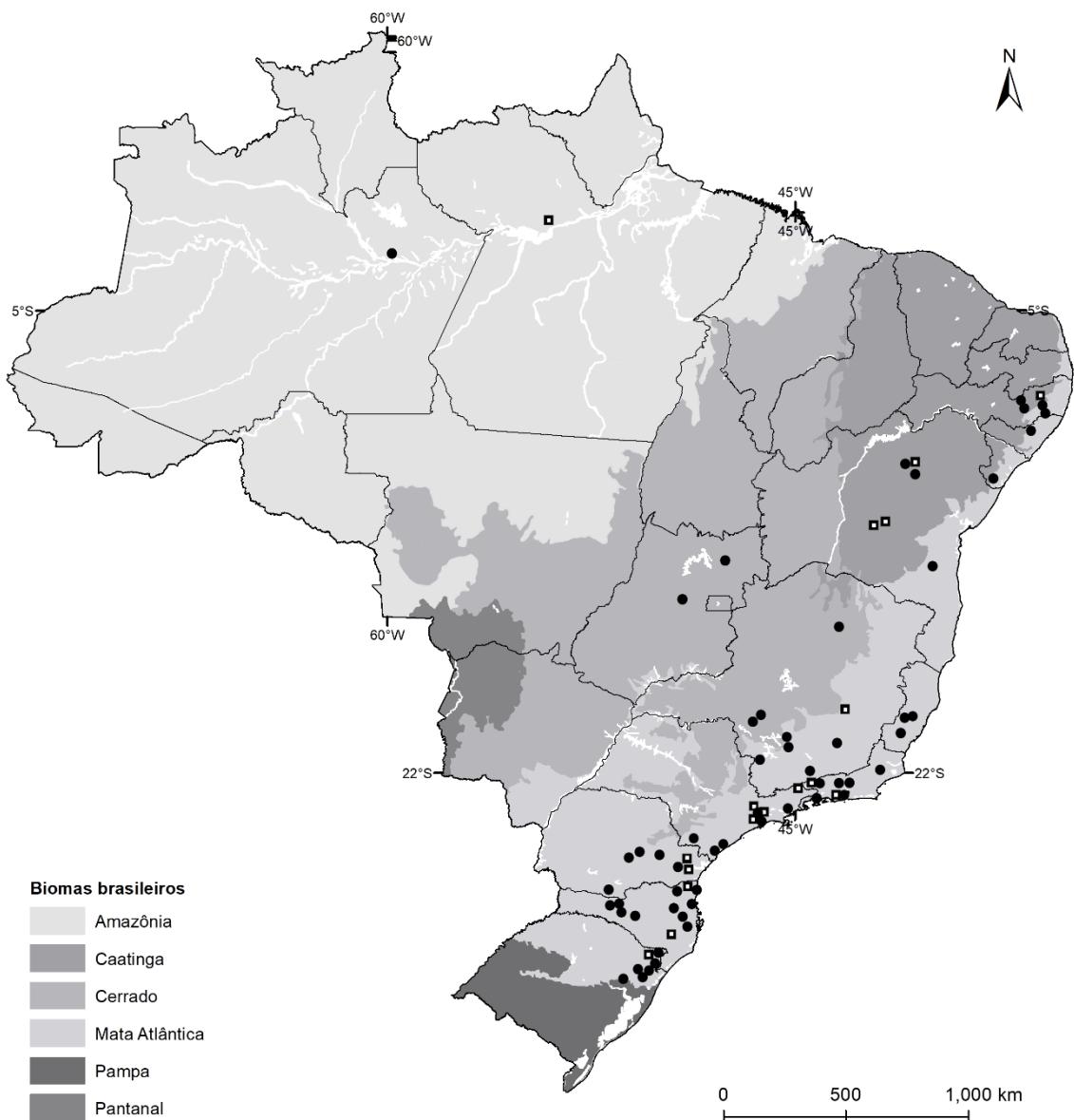


Figura 17. Distribuição de *Frullania atrata* (quadrado) e *F. brasiliensis* (círculo).

22. *Frullania brasiliensis* Raddi, Critt. Brasil.: 12, 1822. Tipo:—[BRASIL: Rio de Janeiro]

“Trovasi frequentemente sulle Montagne suddette, ed anche sul Corcovado.” (holótipo PI, isótipo FI, NY, S-B22629!, E).

=*Frullania supradecomposita* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann et Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 431, 1845.

≡*Jungermannia supradecomposita* Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 5: 23, 1833. Tipo:— [BRASIL] “Novum Friburgum” Beyrich s.n. (lectótipo W designado por Stotler, 1969, síntipo G00114913!) **syn. nov.**

=*Frullania divergens* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg in G. L. & N. Syn. Hep. 459.1845, ≡ *Jungermannia divergens* Lehmann & Lindenberg in Lehmann, Pug. Pl 5:22. 1833. *cf.* Stotler (1969).

=*Frullania mucronata* (Nees & Montagne) Nees in Montagne, in d’Orbigny Voy. 68. 1839, ≡*Jubula mucronata* Nees & Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. II. 5:65. 1836, *cf.* Stotler (1969).

=*Frullania cylindrica* Gottsche in Lehmann, Pug. Pl. 8:13. 1844, *cf.* Stotler (1969).

- =*Frullania cylindrica* var. α Gottsche in Lehmann, Pug. Pl. 8:13. 1844, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. β Gottsche in Lehmann, Pug. Pl. 8:13. 1844, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. 'y' Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 458. 1845, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 781. 1847, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. & Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 781. 1847, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. *lindigii* Gottsche, Ann. Sci. Nat. V. Bot. 1:171. 1864, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. *lindigii* f. *laevior* Gottsche, Ann. Sci. Nat. V. Bot. 1:171. 1864, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania cylindrica* var. *lindigii* f. *brevicalycina* Gottsche, Ann. Sci. Nat. V. Bot. 1:171. 1864, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania leiboldii* Lindenberg & Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 782. 1847, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania brasiliensis* var. *mülleriana* Gottsche, Mex. Leverm. 246. 1863, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania brasiliensis* var. *elegantula* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 15:50. 1884, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania brasiliensis* var. *robusta* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 15:51. 1884, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania robusta* Spruce, Hep. Spruce Exs, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania spruceana* Stephani, Hedwigia 33:160. 1894, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania bipinnata* Stephani, Spec. Hepat. 4:491. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania compacta* Gottsche ex Stephani, Spec. Hepat. 4:493. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania nigra* Stephani, Spec. Hepat. 4:502. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania rufa* Stephani, Spec. Hepat. 4:50 5. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania subcylindrica* Stephani, Spec. Hepat. 4:506. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Fruilania panamana* Stephani, Spec. Hepat. 4:529. 1911, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania colombica* Stephani, Spec. Hepat. 6:546. 1924, *syn fide* Stotler (1969).
- =*Frullania hondureae* Herzog & Clark, Bryologist 56:289. 1953, *cf.* Stotler (1969).
- =*Jubula sclerantha* Nees & Montagne, in Hb, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania tubifera* Taylor, in Rb, *cf.* Stotler (1969).
- =*Frullania loxensis* Hampe, in Hb. [ex parte], *cf.* Stotler (1969).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1450–2000 μm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 48 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 70 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 1000–1250 μm de comprimento, 750–1000 μm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice agudo, mucronado a levemente apiculado, incurvado, células basais alongadas, 25–32 μm de comprimento, 10–17,5 μm de largura, células medianas alongadas, 15–20 μm comprimento, 7,5–12 μm de largura, trigônios nodulosos, 1–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (base atenuada), 160–200 μm de comprimento, 70–85 μm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, ovalados, 625–870 μm de comprimento, 500–670 μm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/3 bífidos, margens inteiras ou raramente com dentes nas laterais, recurvadas, ápice agudo, base arredondada a

auriculada, plana a recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 800–900 µm de comprimento, 700–1000 µm de largura, 4–6 pares de brácteas, 1–2 bracteólas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 550–800 µm de comprimento, 1000–1700 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, 3/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bracteólas bífidas, ovaladas a lanceoladas, 600–1000 µm de comprimento, 400–600 µm de largura, margens inteiras a fracamente denteadas, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 2250–2500 µm de comprimento, 800–880 µm de largura, terete (-3 a 4 subquilhas), superfície sem ornamentações, rostro 250–380 µm de comprimento, 200–300 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1944), Stotler (1969), Lemos-Michel (1980), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Costa, 2003). Está distribuída no Brasil nos estados de Alagoas (nova ocorrência), Amazonas (nova ocorrência), Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná (nova ocorrência), Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sergipe (nova ocorrência) (Figura 17). Ocorre sobre tronco vivo, pedra úmida e solo, de 5 a 1800 m de elevação. Gradstein & Costa (2003) também mencionaram a ocorrência a 2200 m de elevação. Foi reportada também para o estado do Ceará, Distrito Federal e São Paulo (Flora do Brasil 2020).

Frullania brasiliensis caracteriza-se pelos filídios com ápice agudo, mucronado a levemente apiculado, incurvado, anfigastros imbricados com margens recurvadas e perianto terete. Stotler (1969) observou que os filídios e anfigastros variam em uma mesma planta. Nas amostras estudadas, verificou-se que além da variação no ápice filídios, o lóbulo pode apresentar forma subcilíndrica ou laminar, anfigastro com margens inteiras a raramente com dentes nas laterais, bem como as brácteas e bracteólas podem possuir ou não dentes raros.

Devido as variações que esta espécie apresenta, quando estéril pode ser confundida com *Frullania intumescens*, ambas apresentam ápice e base dos filídios similares, anfigastros com base auriculada e margens recurvadas. No entanto, em *F. brasiliensis* o perianto não possui quilhas (terete) e em *F. intumescens*, o mesmo apresenta 3 quilhas.

Neste trabalho, *F. supradecomposita* é considerada sinônimo de *Frullania brasiliensis*. Ambas compartilham todas as características acima mencionadas e de acordo com Stotler (1969), o perianto de *F. supradecomposita* não apresenta quilhas ou 3 a 4 subquilhas. Para Stotler (1969), as subquilhas do perianto de *F. supradecomposita* são mais

pronunciadas e as brácteas e bractéolas possuem vários dentes marginais grandes. Contudo, observou-se que *F. brasiliensis*, dependendo do estado de maturidade da planta, possui pode possuir subquilhas bem densenvolvidas, com brácteas e bractéolas de margens inteiras a denteadas (raro).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL.** **Alagoas:** Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 14 Mai 2009, *Pôrto, K.C.* 963 (UFP73107); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 13 Mai 2009, *Silva, M.P.P.* 929 (UFP73173); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 13 Mai 2009, *Pôrto, K.C.* 900 (UFP73117); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre tronco vivo, 13 Mai 2009, *Silva, M.P.P.* 921 (UFP73169); Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, sobre galho caído, 12 Mai 2009, *Silva, M.P.P.* 849 (UFP71296). **Amazonas:** Manaus-Caracarai Road, 12 km, caatinga on white sand, on tree trunk, 5 Abr 1971, *Prance, G.T. et al.* 11366 (NY1671425). **Bahia:** Serra do Tombador, on ledge screened by small trees, sandstone ledges above brink of nearly dry falls of Rio Ferro doido, ca. 18 km, of Morro do Chapéu, 1100 m, 21 Fev 1971, *Irwin, H. S. et al.* 30746 (NY1671424); Morro do Chapeu, BR 052, vicinity of bridge over Rio Ferro Dido, ca 18 km of Morro do Chapéu, floodplain of river, campo rupestre, 1000 m, 17 Jun 1981, *Boom, B.M. & Mori, S.A.* 1260 (NY1671042); Boa Nova, Recanto dos Pássaros, floresta ombrófila densa, corticícola, 27 Jun 2013, *Souza, A.M. & Valente, E.B.* 683 (SP449168). **Espírito Santo:** Santa Teresa, Santa Lúcia, Trilha Indaia-Açu, na base do tronco de um arbusto no afloramento rochoso, 19°57'52" S, 40°32'23" W, 18 Nov 2002, *Vervloet, R.R. et al.* 956 (RB372327); Castelo, Parque Estadual Forno Grande, Mata Atlântica, com afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 20°31'00" S, 41°05'14" W, 1250 m, 01 Out 2016, *Peralta, D.F.* 19192 (SP477843); Domingos Martins, Parque Estadual da Pedra Azul, Mata Atlântica com afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 2 Out 2016, *Peralta, D.F. et al.* 19396 (SP478047); Domingos Martins, Parque Estadual da Pedra Azul, Mata Atlântica com afloramentos rochosos, sobre tronco vivo, 2 Out 2016, *Peralta, D.F. et al.* 19439 (SP478090). **Goiás:** Chapada dos Veadeiros, hanging over edge of shaded ledge above riacho, gallery forest na adjacente wet campo (brejo), ca. 20 km of Alto do Paraíso, 1250 m, 19 Mar 1971, *Irwin, H. S. et al.* 32669 (NY1671423); Chapada dos Veadeiros, on shaded boulders near riacho, gallery forest bordering riacho, with adjacente campo and cerrado, ca. 18 km of Alto do Paraíso, 1250 m, 21 Mar 1971, *Irwin, H. S. et al.* 32853 (NY1671422); Chapada dos Veadeiros, on branches

of shrubs beside riacho, gallery forest bordering riacho, with adjacente campo and cerrado, ca. 18 km of Alto do Paraíso, 1250 m, 21 Mar 1971, *Irwin, H. S. et al.* 32852 (NY1671426); Pirenópolis, Parque Estadual dos Pireneus, base do Morro Cabeluda, sobre pedra úmida, base do morro, 15°51'09" S, 48°57'33" W, 1280-1300 m, 18 Mar 2006, *Yano, O. & Sousa, M.A.R.* 28699 (SP380034); Pirenópolis, Parque Estadual dos Pireneus, base do Morro Cabeluda, sobre pedra úmida na base do morro, 15°51'09" S, 48°57'33" W, 1280-1300 m, 18 Mar 2006, *Yano, O. & Sousa, M.A.R.* 28688 (SP380023). **Minas Gerais:** Três Corações, no cerrado aberto, sobre tronco de arbusto no cerrado, 28 Out 2004, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 28294 (SP377353). São Roque de Minas, Serra da Canastra, epífita, umbrófila, coloração castanho escuro a verde claro, 1000-1200 m, 29 Dez 1982, *Farney, C.* 185 (RB230152); Serra do Picú, 2 Dez 1886, *Schwacke* 5271 (RB221144); Serra do Espinhaço, on soil, base of outcrop, middle and upper slopes, south side of Serra da piedade, ironrich soil, ca. 5 km of Caeté, 1800 m, 19 Jan 1971, *Irwin, H. S. et al.* 28767 (NY1671421); Santa Barbara, Serra do Areião, associado com *Plagiochila cristata* Ldbg. 19°57'34" S, 43°24'55" W, 730 m, 23 Dez 1921, *Hoehne, F.C.* 200 (NY086030); São Roque de Minas, ca 3 km of São Roque de Minas, dry savanna with scattered trees (cerrado), associado a *Campylopus heterostachys*, 20°14' S, 46°23' W, 820 m, 18 Set 1984, *Vital, D.M. & Buck, W.R.* 11894 (SP207044); Poços de Caldas, Morro do Cristo, encosta do morro do cristo, sobre casca de árvore viva, 3 Jan 1964, *Vital, D.M.* 145 (SP086468); Tiradentes, serra de São José, Relevé 39/90, sobre ramos de *Myrciaria tenella*, 24 Ago 1990, *Alves, R.J.V.* 1332 (SP399269). **Paraná:** Serra da Esperança, 29 km, west of junction on BR 277, km. 140. 25-22'S; 51-18'W, 1150 m, 11 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21354 (JE); Serra da Esperança, 2.5 km of Imbituva turnoff on BR-373. nordt-west-west of Curitiba, 25-12'S; 50-41'W, 11 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21427 (JE); Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, corticícola, 25°14'20" S, 49°59'25" W, 960 m, 03 Jun 2012, *Ristow, R. et al.* 2288 (SP438228); Prudentópolis, 2 km antes da cidade da BR-373, sobre tronco de árvore viva, 13 Jan 1983, *Yano, O.* 5333 (SP181132); Palmas, km 42 da BR-280, sobre tronco de árvore viva, mata de araucária, 21 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R.* 6517 (SP181692); Morretes, serra da Graciosa, sobre tronco de árvore, 27 Out 1994, *Yano, O.* 23175 (SP281583); Morretes, Parque Estadual do Marumbi, trilha do rochedinho, cruza o rio Taquaral, Mata Atlântica com margem de riacho, sobre folhas, 23 Jul 2014, *Carmo, D.M. et al.* 1162 (SP455310); Morretes, Parque Estadual do Marumbi, estação Marumbi, próximo ao alojamento, em tronco vivo, 25 Jul 2014, *Carmo, D.M. et al.* 1259 (SP455407); Morretes, Parque Nacional Saint-Hilaire/Langue, trilha para morro torre da

prata, cortícola, baixo fuste, ciófita, floresta ombrófila densa submontana, *Canestraro, B.K.* 1116 (SP486278). **Pernambuco:** Poção sobre ramos vivos, 1000 m, 26 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* 3139 (UFP24997); Pesqueira, Serra de Orubá, sobre tronco vivo, 27 Dez 1996, *Pôrto, K.C.* (UFP23215); Poção, Mata, 1000 m, 26 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* 3146 (UFP24999); Poção, Mata, sobre ramos vivos, 26 Abr 1995, *Pôrto, K.C.* 3143 (UFP24998); Bonito, Reserva Municipal, sobre caule vivo, 27 Mar 1998, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP24798); Bezerros, Serra Negra, sítio Freixeiras, Morro da Caverna de Serra Negra, epífita, afloramentos rochosos, UFPE, 8°14'00" S, 35°47'49" W, 31 Ago 1999, *Pietrobom-Silva, M.R. et al.* 4611 (SP352776). **Rio Grande do Sul:** Bom Jesus, Fazenda do Cilho, sobre troncos, interior da mata, 1000 m, 16 Jun 2011, *Wasum, R.* 4876 (SP434568); São Francisco de Paula, sobre tronco de *Ligustrum sp.*, 28 Jan 1994, *Yano, O.* 22231 (SP280467); Caxias do Sul-Conceição, sobre rochedos, interior da mata, 700 m, 20 Jun 1987, *Wasum et al.* 2957 (JE); Gramado, 800 m, über Felsen, *Warnke* 1952 (JE); São Francisco de Paula, Parque do Hotel Hampel, -50. 5835990905762 29.4480991363525 76715, 09 Dez 1973, *Vianna, E.C.* 2790 (ICN012790); Montenegro Pinhal, -51.4611015319824 9.6886005401611 21601, 11 Set 1947, *Sehnem, A.* 2900 (ICN001772); Soledade, junto à ponte sobre o arroio Tatim-52.5102996826172-28.8183002471924 42411, 08 Dez 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036518); São Francisco de Paula reserva do IBDF, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 26 Fev 1980, *Bueno, R.* 301 (ICN037389); Cambará do Sul, Itaimbezinho -50.1446990966797-29.0478000640869 30776, 29 Dez 1980, *Bueno, R.M.* 476 (ICN037511); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762-29.4480991363525 76715, 05 Abr 2008, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN172722). **Rio de Janeiro:** Itatiaia, estrada das Macieiras a Maromba, sobre tronco de árvore, 17 Jan 1925, *Bandeira, M.C.V. s.n.* (RB166916); Santa Maria Madalena, Desengano, Rancho da Mata atlântica, subida para o Parque Estadual do desengano, 21°53'0"S, 41°55'26", 1150 m, 29 Out 2008, *Costa, D.P. et al.* 4930 (RB475792); Parna Tijuca, Corcovado, Trilho do Bondinho, curva do ó, paredão rochoso, margem direita, 22°57'8"S, 43°12'48", 585 m, 12 Abr 2006, *Santos, N.D. et al.* 436 (RB453830); Petropolis, Crêmerio, Fev 1924, *Bandeira, M. C.* 308 (NY1671412); Itatiaia, Abr 1913, *Luederwaldt, 717* (NY1671411); Serra do Itatiaia, Fev 1925, *Bandeira, M. C.* 306 (NY1671410); Theresonopolis, quebra frasco, Mar 1925, *Bandeira, M.C.* 307 (NY1671405); Morrom arepih, *Glazion, 7900* (NY1671562); *Glazion, 7923* (NY1671459); *Glazion, 7404* (NY1671495); Serra do Itatiaia, 900 m, 2 Jan 1902, *Dusén, P. s.n.* (NY1671361); Serra da

Mantiqueira, Itatiaia, kleines moor und feuchter, niedriger randwald and der strabe von Pico de Registro nach Agulhas Negras, 1800 m, 1979, *Kalb & Poelt.* (JE); Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, mata ombrofila densa (Mata Atlântica), trilha a partir do antigo hotel Simon para Três Picos, sobre tronco vivo, 22°25'25" W, 49°36'24" W, 1200 m, 06 Mai 2016, *Peralta, D.F. & Gissi, D.S. 18441* (SP463004); Angra dos Reis, Ilha Grande, sobre tronco de *Hibiscus*, 23°00'24" S, 44°19'05" W, 20 Mar 1995, *Yano, O. & Oliveira-e-Silva, M.I.M.N. 23532* (SP281910); Resende, Parque Nacional do Itatiaia, on tree trunk in secondary forest at road side, 24 Jul 1966, *Eiten, G. & Eiten, L.T. 7353* (SP087808); Engenheiro Passos in a secondary forest, 11 Fev 1976, *Vital, D.M. 5550* (SP127031); Rio de Janeiro, Silva, Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, mata de baixada inundável, na copa de um fícus, 21 Dez 1994, *Costa. D.P.* (RB309065). **Santa Catarina:** São Bento do Sul, cepa trilha preta, sumontane rain forest, on a twing from capony, 680 m, 20 Ago 2004, *Berger, J.Z. 315* (RB405711); between Barra Valha e Itajaí on BR 101, Km. 103, 18 km. of Itajaí, 1 km of Rio Lagoa, 26-45'S; 48-43'W, 20 m, 1 Set 1977 (JE); NW of Blumenau, 30 km, NW of Dr. Pedrinho on BR-477, 26-40'S; 49-44'W, 850 m, 2 Set 1977, *Vitt, D. H. 20936* (JE); 13 km, north of Campos Novos on road from videira, (junction of hwy. BR 282), 27-19'S; 51-13'W, 850 m, 5 Set 1977, *Vitt, D. H. 21123* (JE); North of Curitibanos, km 224 of BR 116, 14 Km, north of junction with SC 453 to Lebon Regis, 26-55'S; 50-21'W, 1110 m, 4 Set 1977, *Vitt, D. H. 21050* (JE); Northwest of Blumenau, 11 km, north of Moema on BR 477. 26-29'S; 49-52'W, 820 m, 3 Set 1977, *Vitt, D. H. 20977* (JE); 8 km, east of Benedito Novo on road to Rio dos Cedros, 26-46'S; 49-17'W, 400 m, 1 Set 1977, *Vitt, D. H. 20864* (JE); North of Curitibanos, 224 Km, of BR-116, 14 Km, north of junction with SC 453 to Lebon Regis, 26-55'S; 50-21'W, 1110 m, 4 Set 1977, *Vitt, D. H. 21047* (JE); 14 km, east of Ponta Serrada on BR 282, Km 107, 26-55'S; 51-56'W, 1110 m, 6 Set 1977, *Vitt, D. H. 21157* (JE); North of Curitibanos, on SC 453, ca. 25 Km, east of Fraiburgo, 34 km, west of junction with BR 116, 27-02'S; 50-43'W, 880 m, 4 Set 1977, *Vitt, D. H. 21065* (JE); Between Barra Valha e Itajaí on BR 101, Km 103, of Itajaí, 1 Km, of Rio Lagoa, on tree trunks in rather open, disturbed forest-trees to 15 m high with very smooth, tight bark-few epiphytes-small palms scattered among taller trees, 20 m, 1 Set 1977, *Vitt, D. H. 20843* (JE); Graitefen *Mucronitrium caprillicae* leg. 1891, ULE. E. (JE); São Bento do Sul, Braço Esquerdo, Floresta ombrófila densa, epífita no interior do fragmento, 26°21'54" S, 49°14'08" W, 417 m, 10 Mai 2010, *Cadorin, T.J. et al. 2150* (SP434022); Joinville, Rio manso, floresta ombrófila densa, epífita árborea, 26°16'48" S, 49°08'24" W, 770 m, 29 Mai 2010, *Cadorin, T.J. et al. 2538*

(SP434031); Água Doce, Km 39 da BR-53, sobre tronco de árvore viva, mata de araucária, 21 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R.* 6567 (SP181719); Rancho queimado, BR-282, início do vale europeu, corticícola em mourão de cerca, heliófita, ambiente antropizado, *Canestraro, B.K. 1145* (SP486301). **São Paulo:** São Luíz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo de Santa Virgínia, trilha do Ipiranga, terrícola, 23°20'37" S, 45°08'06" W, 962 m, 12 Jun 2013, *Carmo, D.M. & Peralta, D.F.* 727 (SP440210); Apiaí, Parque Natural Municipal do Morro do Ouro, trilha que acompanha o rio Menino, mata Atlântica, tronco vivo, 24°18'37" S, 48°30'03" W, 700 m, 23 Abr 2007, *Peralta, D.F.* 4384 (SP389944); São Luíz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virginia, Trilha do Pau de Bala, Mata Atlântica, tronco vivo, 23°19'58" S, 45°08'27" W, 920 m, 05 Set 2009, *Peralta, D.F.* 8844 (SP419907); Ramícola, 452 (033072); Cananéia, Ilha do Cardoso, nos galhos de Myrtaceae na Restinga, 25°00'59" S, 47°56'23" W, 20 m, 08 Out 1980, *Yano, O.* 3054 (SP134144); Parque do Jabaquara, 23°32'51" S, 46°38'10" W, 760 m, 12 Out 1920, *Hoehne, F.C.* 3 (SP086032); Pico do Jaraguá, 23°32'51" S, 46°38'10" W, 760 m, 30 Abr 1921, *Hoehne, F.C.* 264 (SP086033); Iguapé, Barra do Ribeira, sobre tronco de *Rhizophora mangle* L. 24°25'22" S, 47°19'55" W, 5 m, 20 Jul 1989, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 13263 (SP228190). **Sergipe:** Itabaianinha, Parque Nacional Serra de Itabaiana, sobre tronco vivo, 17 Out 2009, *Silva, M.P.P.* 642 (UFP73000).

23. *Frullania breutelianana* Gottsche, Syn. Hepat. 3: 461, 1845. Tipo:—[SAINT CHRISTOPHER ISLAND.] “St. Christopher Island” [*Breutel s.n.*] (holótipo possivelmente em W, síntipos S-B22631! S, NY, G) “et alibi in India occidental” [*Liebmam s.n.*], “ad corticem Cinchonae” [*Haecker s.n.*].

=*Frullania connata* Lindenberg & Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 783. 1847, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania sagittistipula* Lindenberg & Gottsche, in G. L. & N. Syn. Hep. 784. 1847, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania sagittistipula* var β Lindenberg & Gottsche. in G. L. & N. Syn. Hep. 784. 1847, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania diffusa* Stephani, Spec. Hepat. 4:5 16. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 800–1000 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 29 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 48 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS subimbricados a distantes, ovalados, 700–900 µm de comprimento, 400–500 µm de largura, planos a levemente côncavos, margens levemente crenuladas, base dorsal auriculada, ápice apiculado, plano, células basais alongadas, 20–25 µm de

comprimento, 5–10 µm de largura, células medianas alongadas, 17–25 µm de comprimento, 7–10 µm de largura, trigônios nodulosos, 1–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, cilíndrico, 200–250 µm de comprimento, 50–60 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme de 2–3 células de comprimento e 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes, oblongos a ovalados, 350–400 µm de comprimento, 200–300 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/3 bífidos, margens inteira ou ligeiramente crenulada, planas, as vezes recurvadas, ápice agudo, base reta a arredondada, plana a recurvada, inserção ± reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 700–1750 µm de comprimento, 500–900 µm de largura, margens inteiras ou irregularmente denteadas, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 500–1000 µm de comprimento, 200–600 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice apiculado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRÍÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Stotler (1969) e Lemos-Michel (1980).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical e México (Stotler, 1969). No Brasil está distribuída nos estados do Amazonas (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo (Figura 18). Ocorre principalmente sobre tronco vivo, desde o nível do mar à 1670 m de elevação. Foi reportada também para o estado da Bahia, Pernambuco e Minas Gerais (Flora do Brasil 2020).

Frullania breuteliana apresenta filídios planos a levemente côncavos, subimbricados a distantes, ápice apiculado, margens levemente crenuladas, lóbulos cilíndricos, anfigastros com margens geralmente planas e brácteas e bractéolas do ginoécio com margens inteiras a irregularmente denteada.

Esta espécie se assemelha a *F. beyrichiana* por conta dos filídios ovalados, levemente côncavos, base dorsal auriculada e estilete filiforme. No entanto, em *F. breuteliana* os filídios são distantes ou subimbricados, com ápice fortemente apiculado, lóbulos laminares raros e anfigastros distantes, enquanto que em *F. beyrichiana*, os filídios são imbricados, com ápice mucronado a fracamente apiculado, lóbulos laminares frequentes, e anfigastros imbricados a subimbricados.

Stotler (1969) distinguiu *F. breuteliana* de *F. beyrichiana* principalmente pelo ápice do filídio apiculado, margens crenuladas e brácteas do ginoécio denteadas. Nas

amostras examinadas, verificou-se que em ambas as espécies as margens das brácteas e bractéolas do ginoécio podem variar, de inteiras a levemente denteadas.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Rio Uatumã, along W shore of Rio Uatumã at junction of rio Pitinga, primary forest, pendente from vine, 27 Ago 1979, *Buck, W.R. 3197* (NY1671088). **Paraná:** Morretes, Parque Estadual do Pico do Marumbi, morro do Facãozinho, sobre tronco, 25°28'37" S, 48°50'04" W, 1 m, 18 Jan 2001, *Petean, M.P. 987* (SP362181). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, estrada para Taimbezinho, sobre tronco vivo, mata de araucária, 29°02'52" S, 50°08'41" W, 1030 m, 26 Abr 1983, *Yano, O. & Pirani, J.R. 6979* (SP182053). **Rio de Janeiro:** Parque Nacional de Itatiaia, Pico das Agulhas Negras, N of Engo Passos and 13.1 km, NE of União, 22-23'S; 44-41'W, 2370 m, 14 Set 1977 *Vitt, D. H. 21565* (JE); Parque Nacional de Itatiaia, Pico das Agulhas Negras, N of Engo Passos and 13.1 km, NE of União, 22-23'S; 44-41'W, 2370 m, 14 Set 1977, *Vitt, D. H. 21570* (JE). **São Paulo:** Campos do Jordão, Parque Estadual de Campos do Jordão, trilha até o riacho gargalhada, mata ombófila mista com Araucária, corticícola, 22°42'25" N, 47°27'59" W, 1670 m, 1 Out 2017, *Amélia, L.A. 359* (SP484192); Itapecirica da Serra, São Lourenço, no barranco da estrada de rodagem, 29 Jun 1965, *Vital, D.M. 440* (SP086648).

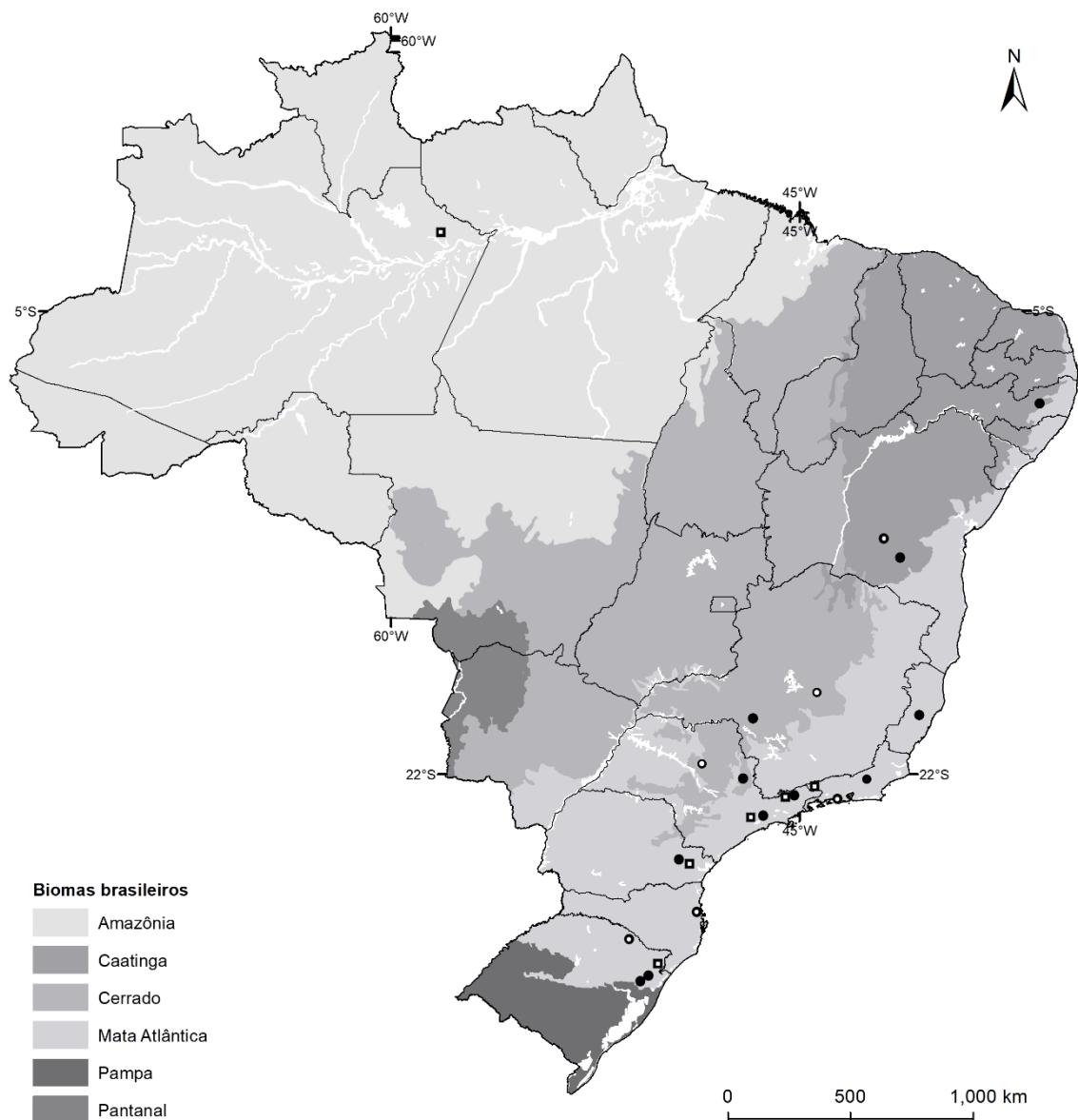


Figura 18. Distribuição de *Frullania breuteliana* (quadrado), *F. beyrichiana* (círculo preto) e *F. griffithiana* (círculo branco).

**24. *Frullania beyrichiana* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 460, 1845. \equiv *Jungermannia beyrichiana* Lehmann & Lindenberg, Pug. Pl. 5:25. 1833.
Tipo:—[BRASIL. Rio de Janeiro] “Crescit in Brasilia, Serra dos Orgãos prope Semidorio in locis Sylvaticis umbrosis. Legit et communicavit” [Beyrich, s.n.] (holótipo possivelmente em W; isótipo G-00264762!, MICH).**

=*Frullania beyrichiana* var. *granatensis* Gottsche, Ann. Sci. Nat. V. Bot. 1:171. 1864, cf. Stotler (1969).

=*Frullania beyrichii* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 15:48. 1884, cf. Stotler (1969).

=*Frullania fluminensis* Gottsche ex Stephani, Spec. Hepat. 4:495. 1911, cf. Stotler (1969).

=*Frullania coalita* Stephani, Spec. Hepat. 4:683. 1911, cf. Stotler (1969).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 1130–1600 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 26 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 30 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 500–900 µm de comprimento, 350–600 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice mucronado a fracamente apiculado, plano, células basais alongadas, 17–25 µm de comprimento, 5–10 µm de largura, células medianas alongadas, 15–20 µm comprimento, 7–12 µm de largura, trigônios nodulosos a radiados, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos, 150–300 µm de comprimento, 50–80 µm de largura, frequentemente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, ovalados, 350–500 µm de comprimento, 250–300 µm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/3 bífidos, margens inteiras, planas, ápice agudo a apiculado, base arredondada, plana, inserção ± reta a curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso a alongado, 550–1200 µm de comprimento, 750–850 µm de largura, 2–6 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 800–1100 µm de comprimento, 400–700 µm de largura, margens inteiras a levemente denteadas, ápice agudo a apiculado, lóbulos lanceolados, 3/4 do comprimento do lobo, ápice agudo, bractéolas bífidas, ovaladas, 800–1500 µm de comprimento, 200–400 µm de largura, margens inteiras a levemente denteadas, ápice apiculado. PERIANTO ovalado, 1750–2000 µm de comprimento, 750–875 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–450 µm de comprimento, 60–80 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Herzog (1925), Clark & Svhla (1946), Stotler (1969), Lemos-Michel (1980), Lemos-Michel (2001) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil ocorre nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pernambuco e São Paulo (Figura 18). De acordo com Gradstein & Costa (2003) ocorre também nos estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, sobre tronco vivo e morto, de 960 a 1677 m de elevação. Foi reportada também para o Acre, Pará, Goiás e Mato Grosso (Flora do Brasil 2020).

Frullania beyrichiana caracteriza-se por apresentar filídios imbricados, côncavos, com ápice mucronado a fracamente apiculado, planos, lóbulos laminares freqüentes,

anfigastros distantes a subimbricados e perianto com três quilhas. *Frullania beyrichiana* pode ser confundida com *F. breuteliana* (ver comentário sob *F. breuteliana*).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, sobre tronco vivo e morto, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2600 (SP399092); Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, sobre tronco vivo e morto, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2601 (SP399093); Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, sobre tronco de arbusto, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2602 (SP399094); Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, ramos de arbusto, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2603 (SP 399095). **Espírito Santo:** Santa Teresa, Reserva biológica Augusto Rushi, próximo ao Santo Anselmo, sobre tronco de árvore, 01 Out 2002, *Rossini, J.* 57 (SP415091); Espírito Santo, Santa Teresa, Reserva biológica Augusto Rushi, estrada principal, sobre tronco de uma árvore, em grande quantidade, 09 Jan 2003, *Rossini, J.* 176 (SP415157); Santa Teresa, Nova Valsugana, epífita sobre casca de árvore viva, à sombra no interior da mata, 22 Jan 2011, *Pirani, J.R. et al.* 6146 (SP432387). **Minas Gerais:** São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, próximo a cachoeira Casca D'Anta, mata ciliar + *Anoplolejeunea conferta*, em tronco vivo, 20°18'09" S, 46°31'23" W, 960 m, 17 Jul 2014, *Peralta, D.F. & Carmo, D.M.* 15705 (SP452127); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, próximo a cachoeira Casca D'Anta, mata ciliar, em tronco vivo, 20°18'09" S, 46°31'23" W, 960 m, 17 Jul 2014, *Peralta, D.F. & Carmo, D.M.* 15683 (SP452105). **Paraná:** Curitiba, Vila Velha, ca. 20 Km, southeast of Ponta Grossa on BR-376, 25-13'S; 50-06'W, 1000 m, 11 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21449 (JE). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, Mata do Altinho, sobre caule vivo, 25 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* 2518 (UFP17829); Mata do Altinho, Brejo dos Cavalos, Caruaru, sobre caule vivo, 25 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP17831). **Rio Grande do Sul:** São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, 50.5835990905762-29.4480991363525 76715, 04 Jan 2008, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M.* s.n. (ICN172717); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 19 Jul 2007, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M.* s.n. (ICN172721); Gramado, bairro Planalto, tronco de *Ligustrum*, 29°22'43" S, 50°52'26" W, 800 m, 26 Fev 2006, *Wasum, R.* 3594 (SP388733). **São Paulo:** Campos do Jordão, Parque Estadual de Campos do Jordão, trilha até o riacho gargalhada, mata ombrófila mista com Araucária, sobre tronco vivo, 22°41'15" N, 45°27'21" W, 1677 m, 02 Out 2017, *Peralta, D.F.* 21810 (SP483185); Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, Reserva Biológica e

Estação e Estação Experimental, cerrado, fisionomia cerrado, tronco de *Aspidosperma tomentosum*, 22°22'20" S, 46°56'32" W, 25 Mai 1994, *Visnadi, S.R.* 3280 (SP323818); São Paulo, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Fazenda Casa Verde, propriedade da Suzano, Mata Atlântica, base do morro Pedra do Garrafão, tronco vivo, 15 Jun 2007, *Peralta, D.F. et al.* 5059 (SP395788).

25. *Frullania griffithsiana* Gottsche, Syn. Hepat. 4: 466, 1846. Tipo:—[BRASIL.]“Minas Gerais, Brazil, *Grimm s.n.* hb. Gourlie” (holótipo possivelmente NY01047694!, isótipo NY01047695!).

=*Frullania gottscheana* Lindenberg in G.L. & Nees, Syn. Hep. 466. 1845, cf. Stotler (1969).

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1250–2130 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 28 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 82 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 875–1250 µm de comprimento, 625–1000 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice agudo a mucronado, incurvado, células basais alongadas, 20–38 µm de comprimento, 7–17 µm de largura, células medianas alongadas, 15–25 µm de comprimento, 7–10 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 300–400 µm de comprimento, 100–170 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, ovalados, 700–1000 µm de comprimento, 500–700 µm de largura, 2–3× largura do caulídio, 1/3 bifidados, margens inteiras ou com um dente nas laterais, planas a recurvadas, ápice agudo, base auriculada, recurvada, inserção cordada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 300–400 µm de comprimento, 300–500 µm de largura, 4–6 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas a oblongas, 600–1000 µm de comprimento, 450–500 µm de largura, margens inteiras a ocasionalmente denteada, ápice apiculado, lóbulos oblongos, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, lanceoladas, 400–800 µm de comprimento, 200–450 µm de largura, margens inteiras a irregularmente denteadas, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 2100–2300 µm de comprimento, 875–1100 µm de largura, 4–6 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 200–300 µm de comprimento, 80–150 µm de largura, sem células alongadas projetadas. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Lemos-Michel (1980), Stotler (1969) e Lemos-Michel (2001).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Regiões Sul, Sudeste (Gradstein & Costa, 2003) e Nordeste do Brasil. Ocorre nos estados da Bahia, Paraná (nova ocorrência), Rio de Janeiro (nova ocorrência), Rio Grande do Sul e Santa Catarina (nova ocorrência)(Figura 18), principalmente sobre tronco vivo e rocha, desde o nível do mar a 1200 m de elevação. Foi reportada também para os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania griffithsiana apresenta filídios côncavos, com ápice agudo a mucronado, incurvado, anfigastros com margens inteiras ou com dentes nas laterais e perianto oblongo com 4 a 6 quilhas.

Quando estéril, pode ser confundida com *F. setigera*, por ambas possuírem filídios ovalados e com ápice incurvado. No entanto, *F. griffithsiana* possui perianto com 4 a 6 quilhas e *F. setigera* com 3 quilhas.

Frullania griffithsiana é a única espécie do subgênero que apresenta perianto com mais de três quilhas. A forma dos lóbulos, anfigastros e estilete a posicionam em *Meteoriopsis*.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Abaíra, Campo do Cigano, campo rupestre, solo escuro, à sombra, em fendas de rochas, 13°14'59" S, 41°39'49" W, 1 m, 14 Fev 1992, Harley, R.M. et al. (284219). **Rio de Janeiro:** Tainhas, Bom Jesus, 20 Fev 1952, 900 m, Sehnem, A. 5995 (RB665063); Pico do Corcovado, Jan 1925, Bandeira, M.C. 303 (NY1671527). **Rio Grande do Sul:** Barracão, Parque Florestal Estadual do Espigão Alto, sobre *Araucaria*, 27°40'18" S, 51°27'38" W, 20 Jun 1996, Lemos-Michel, E.3575 (SP322988). **Santa Catarina:** 6 km east of palma sola on road between campo ere na palma sola, in mature *araucaria angustifolia* forest with lower shrubby trees, bamboos and sedges along small river; on bark of trees, on soil, and on rocks in river, 940 m, 7 Set 1977, Vitt, D. H., 21226 (JE)

26. *Frullania involuta* Hampe ex Stephani, Sp. Hepat. 4: 595. 1911. Tipo:— [MARTINIQUÉ, Husnot 223] (lectótipo G1298 designado por Uribe & Gradstein, 2003; isoléctótipo BM, G00115884! G0061651).

=*Frullania uleana* Stephani, Hedwigia, 33: 155. 1994, *syn fide* Uribe-M. & Gradstein (2003).

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 1000–1700 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 31 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 54 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS subimbricados, ovalados, 1000–1100 µm de comprimento, 520–640 µm de largura, côncavos, convolutos a esquarroso, margens denteadas, base dorsal auriculada, ápice fortemente apiculado, plano, células basais alongadas, 25–45 µm de comprimento, 10–20 µm de largura, células medianas alongadas, 20–25 µm de comprimento, 9–10 µm de largura, trigônios cordados, 0–2 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, cilíndricos, 150–200 µm de comprimento, 50–60 µm de largura, laminares ausentes, bico ausente. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes, oblongos, 320–550 µm de comprimento, 150–200 µm de largura, 1× largura do caulídio, 1/2 bifidados, margens inteiras, planas, ápice agudo, base reta, plano, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 700–1600 µm de comprimento, 600–800 µm de largura, 2–6 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 700–1125 µm de comprimento, 400–800 µm de largura, margens denteadas, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 3/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, ovaladas, 700–1000 µm de comprimento, 300–600 µm de largura, margens denteadas, ápice apiculado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1947b), Uribe-M. & Gradstein (2003).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical e Indias Ocidentais (Uribe-M. & Gradstein, 2003). No Brasil, ocorre nos estados do Ceará (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Pernambuco, São Paulo e Santa Catarina (nova ocorrência) (Figura 19), principalmente sobre tronco vivo e folhas de 600 a 1100 m de elevação. Foi reportada também para os estados do Maranhão e Rio de Janeiro (Flora do Brasil 2020).

Frullania involuta é caracterizada por apresentar filídios variando de convolutos a esquarroso, com margens denteadas e ápice fortemente apiculado, anfigastros distantes, oblongos, com margens inteiras e planas, além de brácteas e bractéolas do ginoécio denteadas.

Os lóbulos de *F. involuta* geralmente estão distribuídos pelo caulídio de forma alternada, as vezes têm-se a impressão de que são lóbulos caducos. Assim como *F. atrata*,

F. involuta apresenta filídios dispostos no caulídio de forma convoluta, contudo, *F. involuta* apresenta filídios com margens denteadas (inteiras em *F. atrata*).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Ceará:** Maranguape, Serra de Maranguape nos galhos de arbusto em mata, 600-970 m, 13 Out 1993, *Yano, O.* 20826 (SP273864); Maranguape, Serra de Maranguape nos galhos de arbusto em mata, 600-970 m, 13 Out 1993, *Yano, O.* 20779 (SP273822). **Paraná:** Prudentópolis, Salto Molote/Salto São Sebastião, 25°01'46" S, 51°07'23" W, 710 m, 08 Jul 2013, *Ristow, R. et al.* 3211 (SP458003). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, sobre galho caído de árvore, 940 m, 11 Mar 1998, *Pôrto, K.C.* (PE21587); Jaqueira, serra do quengo, epífita sobre fronde de *Nephrolepi sp.* na encosta, interior da mata, 02 Abr 2002, *Pietrobom-Silva, M.R.* 5474 (SP463625). **São paulo:** São Luís do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgini, Trilha do Rio Pirapitinga, Mata Atlântica com cachoeiras sobre tronco vivo 930 m, 7 Set 2009, *Peralta, D.F. et al.* 9386 (SP420957); Natividade da Serra, Bairro Vargem Grande, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virginia, Trilha do Pico do Corcovado, Mata Atlântica com Mata Nebular, sobre tronco vivo, 23°26'50" S, 45°11'30" W, 1100 m, 06 Set 2009, *Peralta, D.F. et al.* 9202 (SP420771). **Santa Catarina:** 1904, *Grossinam* (JE).

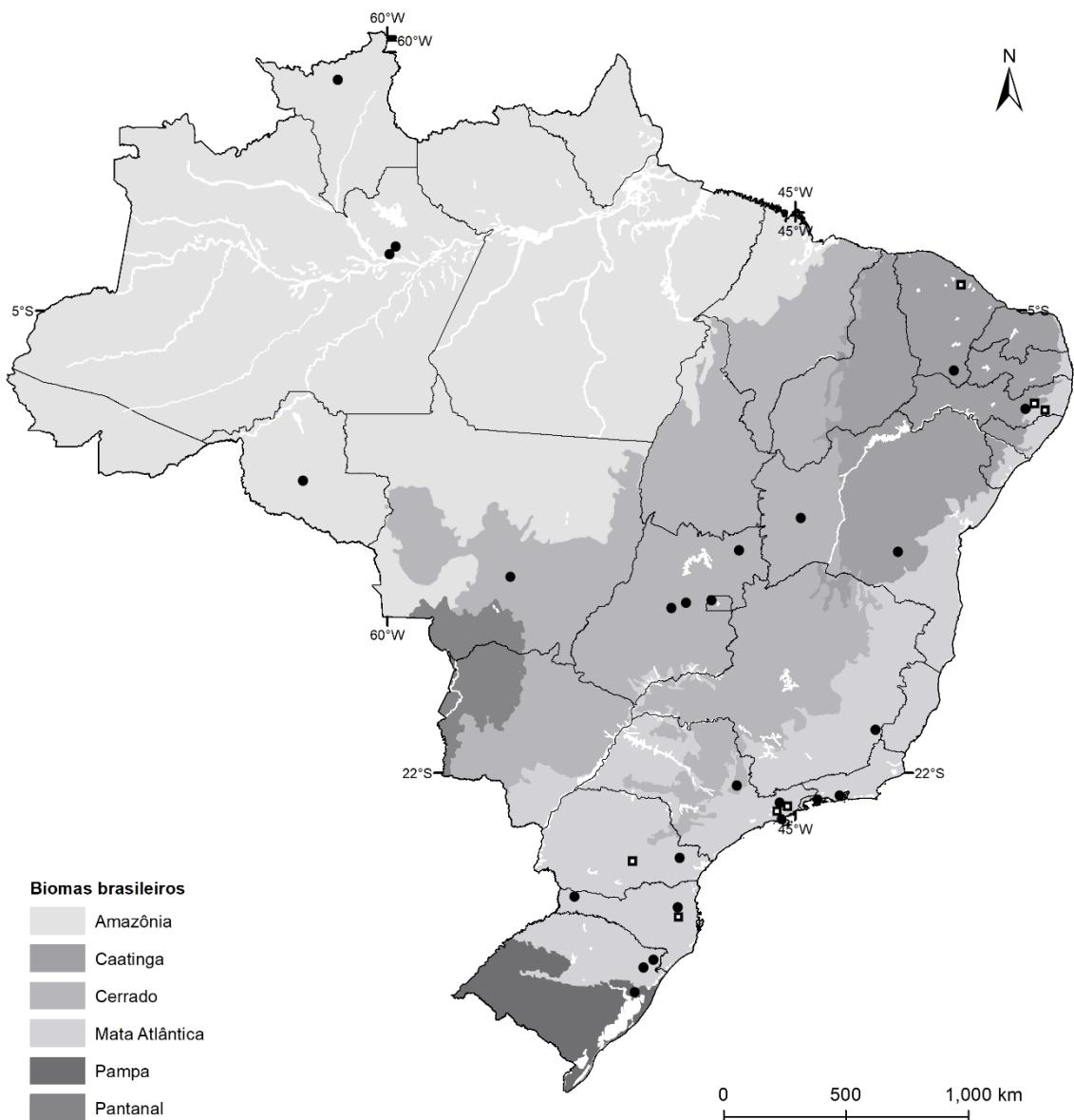


Figura 19. Distribuição de *Frullania involuta* (quadrado) e *F. intumescens* (círculo).

27. *Frullania intumescens* (Lehmann & Lindenberg) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 460, 1845. \equiv *Jungermannia intumescens* Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 6: 52, 1834. Tipo:—[JAMAICA.] “*Bancroft s.n.* in hb. Hooker”. (holótipo possivelmente NY, isótipo? JE-04000454!).

=*Frullania montagnei* Gotsche, Syn. Hepat. 3: 456, 1845. Tipo:—Guiana, Jung. (*Frullania cordistipula* var. *foliis submucronatis*), hb. Lehmann no. 2 (lectótipo, PC-Mont.-0033323! **aqui designado**, isolectótipo, PC-Mont.-0033467!, PC-Mont.-0033468!, PC-Mont.-0033469!, PC-Mont.-0033325!, G-00114949!), **syn. nov.**

=*Frullania triquetra* Lindenberg. & Gotsche, Syn. Hepat. 780. 1847. Tipo:—Habitat in regno Mexicano ad Chinantla (Lieberman) (holótipo S-B24318!), **syn. nov.**

=*Frullania baptistae* Gotsche in G. L. & N. Syn. Hep. 455. 1845, cf. Stotler (1969).

- =*Frullania cucullata* Lindenberg & Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 782. 1847, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania longicollis* Lindenberg & Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 783. 1847, cf. Stotler (1969).
- =*Fullania dubia* Hampe & Lindenberg, Linnaea 24:641. 1851, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania cucullata* var. β Gottsche, Mex. Leverm. 249. 1863, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania closterantha* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 15:51. 1884, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania closterantha* var. *hyلونома* Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb. 15:51 1884, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania fallax* Stephani, Spec. Hepat. 4:495. 1911. [non F. fallax Gott.], cf. Stotler (1969).
- =*Frullania josephinae* Gottsche ex Stephani, Spec. Hepat. 4:498. 1911, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania hautuscana* Stephani, Spec. Hepat. 4:511. 1911, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania turckheimii* Stephani, Spec., Hepat 4:508. 1911, *syn. fide* Stotler (1969).
- =*Frullania confusa* Stephani, Spec., Hepat. 4:517. 1911, *syn. fide* Stotler (1969).
- =*Frullania purpurascens* Stephani, Spec. Hepat. 4:525. 1911, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania virillana* Stephani, Spec., Hepat. 4:528. 1911. *syn. fide* Stotler (1969).
- =*Frullania auritistipula* Stephani, Spec. 1-lepat. 4:528. 1911, *syn. fide* Stotler (1969).
- =*Frullania evolutiloba* Stephani, in Herzog, Bibliot. Bot. 23. (87):244. 1916, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania fuscobrunnea* Stephani, Spec. Hepat. 6:570. :1924, cf. Stotler (1969).
- =*Frullania cordistipula* var. *follis submucronatis* Montagne Hb, *syn. fide* Stotler (1969).

Fig. 20

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-clara em herbário, 650–900 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada, bipinada a tripinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 24 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 28 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 450–700 µm comprimento e 370–500 µm de largura, fortemente côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice agudo, mucronado a apiculado, incurvado, células basais alongadas, 12–25 µm de comprimento, 5–15 µm de largura, células medianas alongadas, 20–25 µm de comprimento, 5–10 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 180–220 µm de comprimento, 70–100 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, ovalados, 360–450 µm comprimento, 230–300 µm de largura, 2-3× largura caulídio, 1/3–1/4 bífidos, margens inteiras, recurvadas, ápice agudo, base arredondada a auriculada, recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos longos, alongado, 1000–1200 µm de comprimento, 625–750 µm de largura, 7–10 pares de brácteas, 2–3 bractéolas na base, bífidas, margens inteiras. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 600–1000 µm de comprimento, 300–700 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice agudo a apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 500–600 µm de comprimento, 300–600 µm de largura, margens denteadas,

ápice apiculado. PERIANTO ovalado, 1370–1870 µm de comprimento, 750–1120 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 150–250 µm de comprimento, 60–90 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Clark & Svhla (1952), Stotler (1969), Gradstein & Uribe-M. (2011) e Lima *et al.* (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein e Uribe-M., 2011). No Brasil está distribuída nos estados do Amazonas, Bahia (nova ocorrência), Distrito Federal (nova ocorrência), Goiás (nova ocorrência), Mato Grosso (nova ocorrência), Minas Gerais, Paraná (nova ocorrência), Pernambuco (nova ocorrência), Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima (nova ocorrência), Santa Catarina (nova ocorrência) e São Paulo (nova ocorrência) (Figura 19). Ocorre sobre tronco vivo, tronco morto e rocha, de 10 a 1670 m de elevação.

Características como filídios côncavos, com ápice variando de agudo, mucronado a apiculado, fortemente incurvados, anfigastros 1/3 a 1/4 bífidos, base arredondada a auriculada, brácteas e bractéolas do ginoécio com margem inteira a irregularmente denteada e perianto com três quilhas caracterizam *F. intumescens*.

Frullania montagnei e *F. triquetra* são tratadas neste trabalho como sinônimos de *F. intumescens*. Ambas possuem filídios ovalados, côncavos, base dorsal auriculada, estilete curto filiforme e perianto com três quilhas. De acordo com Stotler (1969), estas espécies separavam-se de *F. intumescens* principalmente devido ao ápice do filídio mucronado a apiculado, anfigastros 1/4 bífidos, com margens recurvadas e brácteas e bractéolas do ginoécio irregularmente denteadas. Todavia, através da análise dos tipos de *Frullania montagnei* e *F. triquetra*, pode-se observar que ocorrem variações tanto no ápice do filídio (agudo, mucronado a apiculado) como nos anfigastros 1/3 a 1/4 bífidos.

No tipo de *F. montagnei* observa-se filídios variando de agudo a mucronado e anfigastros com margens recurvadas e base auriculada. *Frullania triquetra* possui ápice dos filídios variando de agudo, mucronado a apiculado e anfigastros 1/4 bífidos com margens recurvadas e base auriculada.

Frullania montagnei (Syn. Hep. P. 456. 1845) foi descrita com base no material da Guiana Francesa, coletado por Leprieur e anotado por Montagne como *Frullania cordistipula* Nees var. *foliis submucronatis* (nom inval.). Com base nisso é proposto um lectótipo para *F. montagnei*. Outros isolectótipos são mantidos no herbário Montagne "*Frullania montagnei* Gottsche, Cayenne, com. Cl. Bory" (isolectótipos, PC-Mont.-

0033467!, PC-Mont.-0033468!, PC-Mont.-0033469!) e no herbário Stephani com o rótulo "*Frullania montagnei* Original , Cayenne, perna. Leprieur, misite Bescherelle" (isolectótipo, G-00114949!). Esses espécimes são totalmente idênticos ao lectótipo e são obviamente partes da mesma coleção.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Manaus, along the road Manaus-Caracaraí, Reserva Campina, 3°06'07" S, 60°01'30" W, 90 m, 15 Ago 1974, *Griffin III, D.; Vital, D.M.; Yano, O.* 952 (SP126491); Reserva da Campina, on base of a thin tree trunk, 3°06'07" S, 60°01'30" W , 90 m, 18 Set 1974, *Griffin III, D.; Vital, D. M. & Yano, O.* 231 (SP123288); Manaus, sentido Caracaraí, 60 km, umbrófila, cortícola, até 2 m do chão, 2°57' S, 59°54' W, 105m, 15 Ago 1974, *Braga, P.I.S.* 2753 (SP461499); Manaus, Reserva Campina, na base do tronco de arbusto na campina, 14 Jun 1994, *Yano, O. et al.* 22854 (SP281302). **Bahia:** Rio de Contas, Topo do Pico das Almas, sobre tronco de Verbenaceae, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2599 (SP399091); São Desidério, Along BR-020, km 173, on top of a rocky outcrop, 7 Abr 1976, *Vital, D.M.* 6100 (SP131883). **Ceará:** Crato, Parque Nacional do Apodi, associado a *Ochrobryum gardneri* (C. hill) Lindb, growing 1m up on a thick tree trunk in a virgin forest 7°14'03" S, 39°24'34" W, 420 m, 04 Fev 1974, *Vital, D.M.* 2914 (SP088406). **Distrito Federal:** Brasília no km 38,5 da BR-040, Reserva Ecológica do IBGE/Recor., na base do tronco de árvore perto do prédio do herbário, 13 Mai 2016, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 34041 (SP462335); Brasilandia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre tronco vivo 15°00'00" S, 46°38'10" W, 1123 m, 2 Jul 2016, *Peralta, D.F. et al.* 18781 (SP464167); Brasilandia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre rocha, 15°00'00" S, 46°38'10" W, 1123 m, 02 Jul 2016, *Peralta, D.F.* 18764 (SP464150); Brasilandia, Chapada Imperial, área particular, cerrado rupestre com mata ciliar e cachoeiras, sobre rocha, 15°00'00" S, 46°38'10" W, 1123 m, 2 Jul 2016, *Peralta, D.F. et al.* 18759 (SP464145). **Goiás:** Pirenópolis, estrada para Morro Cabeluda, sobre tronco de arbusto na estrada 15°51'09" S, 48°57'33" W, 1040 m, 18 Mai 2006, *Yano, O. & Sousa, M.A.R.* 28629 (SP379965); Itaberaí, Córrego Rico, sobre pau podre a beira de um riacho, 16°01'13" S, 49°48'37" W, 700 m, 15 Dez 1964, *Vital, D.M.* 277 (SP086542); Alto Paraíso de Goiás, rodovia 118, sobre pedra no cerrado rupestre, 14°42'20" S, 47°31'29" W, 980 m, 27 Jan 1991, *Yano, O. & Marcelli, M.P.* 15167 (SP231257). **Mato Grosso:** Chapada dos Guimarães, nos paredões rochosos, nos bordos da depressão, Véu da Noiva, 15°25' S, 55°49' W, 810 m,

21 Jun 198, *Vital, D.M.* 9993 (SP134283); Chapada dos Guimarães, sobre rocha com 10 m de altitude 15°27'38" S, 55°44'59" W, 810 m, 26 Jan 1989, *Giancotti, C.* 174 (SP227618); Município Chapada dos guimarães, véu da noiva e cachoerinha, cerrado, 19 Mar 1883, *Lisboa, P.* et al. 3125 (MG94091). **Minas Gerais:** Alto Caparaó, Parque Nacional de Caparaó, Vale Verde, Mata Atlântica de encosta com margem de riacho, sobre tronco vivo, 20°25'27" W, 41°50'20" W, 1200 m, 23 Abr 2016, *Peralta, D.F. & Melo, R.D.* 18359 (SP462810). **Paraná:** über Felsen, 800 m, 1952, *Warnke* 12 (JE). **Pernambuco:** Caruaru, Brejo dos Cavalos, mata do podocarpo, sobre caule morto, caído do alto, 11 Ago 1987, *Pôrto, K.C.s.n.* (UFP20393). **Rio de Janeiro:** Mangaratiba, km 54 da rodovia Rio Santos, Reserva Ecológica Rio das Pedras, sobre tronco com liquens associado a *Frullania supradecomposita*, 22°57'35" S, 44°02'26" W, 21 Out 1993, *Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.* 823 (SP322600); Parna Tijuca, Pico da Tijuca, trilha subida para o Pico, após o cruzamento sinalizado, sobre tronco de árvore caído na trilha, 22°56'47"S, 43°17'34"W, 730 m, 19 Abr 2006, *Santos, N.D.* et al. 464 (RB453600). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, itaimbezinho, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 08 Fev 1983, *Bueno; R. 2406* (ICN038590); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, *Lorscheitter, M. L. & Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN 172720); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 22 Abr 1976, *Lemos, E. s.n.* (ICN036050); Ivote, Cascata São Miguel, -51.1605987548828 -29.591100692749 7104, 11 Jun 1977, *Vianna, E.C.* 3092 (ICN036092). **Rondônia:** Vine on side of ridge, vicinity of the first rapids on the Rio Pacaás novos, Lat. Ca. 11°S, long. Ca 64° W. mature forest with sandstone and granitic exposures, ridges of Serra dos Pacaás Novos, along the river, 400 m, 24-28 Mar 1978, *Reese, W. D. 13611* (JE). **Roraima:** Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, Trilha para a cachoeira do Paiva, mata de Encosta, sobre rocha, 3°47'15" N, 61°46'06" W, 467 m 7 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21522 (SP482720); Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, Trilha para a cachoeira do Paiva, mata de Encosta, sobre tronco vivo 3°47'15" N, 61°46'06" W, 467 m, 7 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21524 (SP482722); Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, 3°48'14" N, 61°45'10" W, 576m, 8 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21620 (SP482818); Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para o plato, savana com campo rupestre, sobre tronco vivo, 3°47'15" N, 61°46'06" W, 467 m, 7 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21567 (SP482765). **Santa Catarina:** Blumenau, 22 km, NW of Dr. Pedrinho on BR

477.26-42'S; 49-40'W, 660 m, 2 Set 1977, Vitt, D. H. 20900 (JE); Palma Sola, 6 km, on road between Campo Ere and Palma Sola, 26-24'S; 53-13'W, 940 m, 7 Set 1977, Vitt, D. H. 21224 (JE). **São Paulo:** São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia, Trilha do Pau de Bala, Mata Atlântica, sobre tronco vivo, 23°20'45" S, 45°07'47" W, 956 m, 17 Abr 2013, Peralta, D.F. & Gugliota, A. 13595 (SP437647); Caraguatatuba, estrada 55, sobre tronco vivo de *Delonix regia*, 30 Dez 1982, 23°22'16" S, 45°15'17" W, 10 m, Yano, O. 5088 (SP181030); Mogi Guaçu, Fazenda Campininha, Reserva Biológica e Estação Experimental, cerrado, tronco de *Pouteria ramiflora* associado a *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Metzgeria dichotoma* (Sw.) Nees, *Floribundaria usneoides* (Broth.) Broth., *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Campylopus*, 22°22'20" S, 46°56'32" W, 26 Jul 1993, Visnadi, S.R. & Vital, D.M. 661 (SP323093).

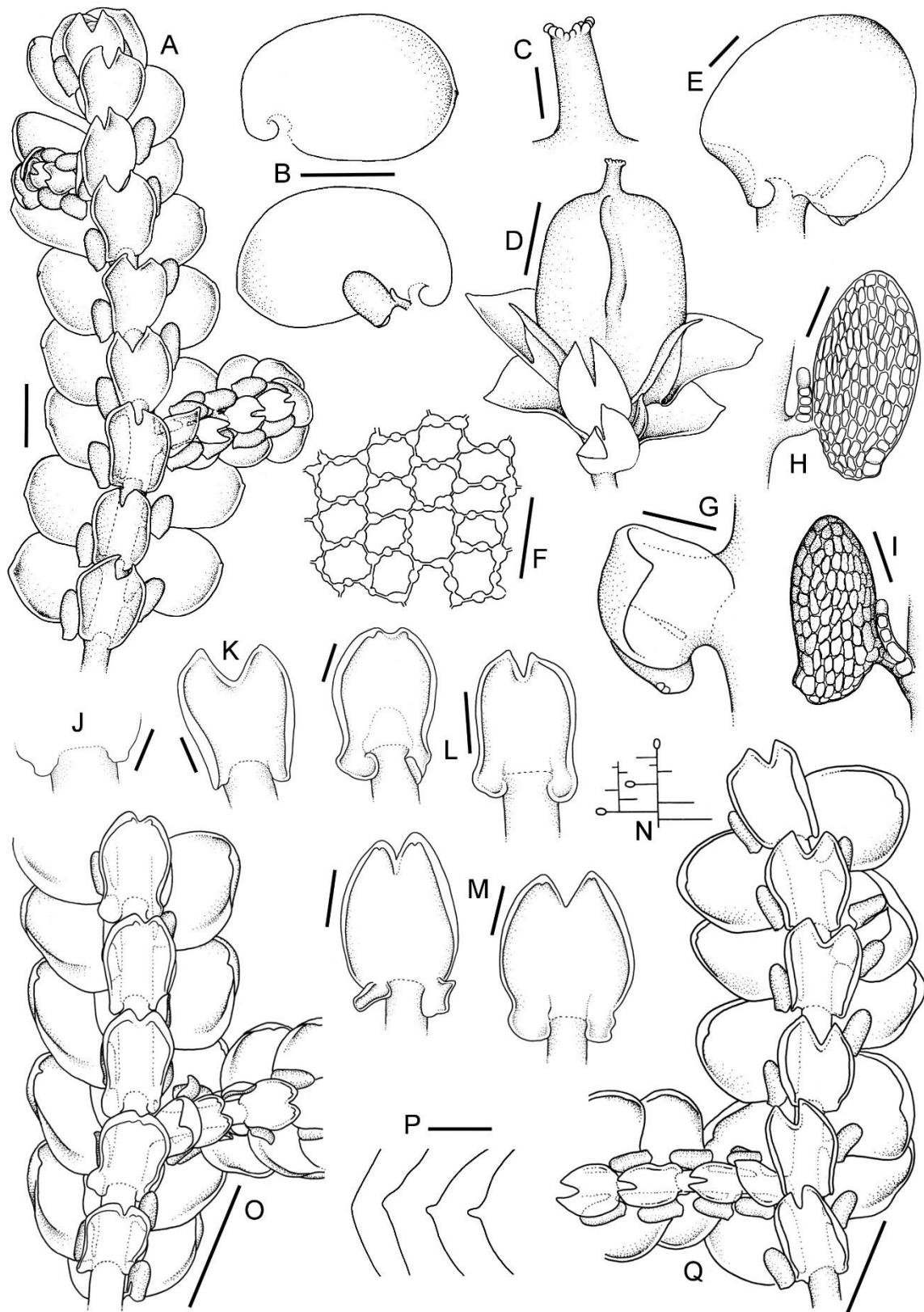


Figura 20. A-Q. *Frullania intumescens* - A. Hábito. B. Filídio, vista ventral. C. Rostro do perianto. D. Ginoécio com perianto. E. Filídio, vista dorsal. F. Células medianas. G. Hemiperme. H-I. Lóbulo. J. Base de anfigastro. K-M. Anfigastro. N. Esquema de hábitos (esfera)

vazada= ginoécio com perianto). O. Hábito. P. Ápice do filídio. Q. Hábito. (A, B, M, O, Q= 250 µm; C, E, G, J, K, L, P= 100 µm; D= 500 µm; F= 25 µm; H, I= 50 µm; A-F, I, N, P baseado em Lima *et al.* 2018; G, H, L, O do holótipo de *F. intumescens*: JE-04000454; J, K, Q do lectótipo de *F. montagnei*: G19730; M do holótipo de *F. triqueta*: S-B24318).

28. *Frullania kunzei* (Lehmann & Lindenberg.) Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 449, 1845. ≡ *Jungermannia kunzei* Lehmann & Lindenberg, Nov. Stirp. Pug. 6: 50, 1834. Tipo:—[CUBA.] “Habitat in Cuba insula in cortice Oreodoxae, Specimina communicavit cl. G. kunze. Alia accepimus e Brasilia et insula Sti. Vincentii lecta vidimus in herbário Hookeriano.” [*Kunze s.n.*] (isótipo? G-00265461!).

=*Frullunia parasitica* Montagne, Ann. Sci. Nat. IV. Bot. 5:333. 1840. [non *F. parasitica* Hampe ex Lehmann & Lindenberg], *syn. fide* Stotler (1969).

=*Frullania neesii* Lindenberg, Syn. Hep. 450. 1845, *syn. fide* Gradstein & Costa (2003).

=*Frullania leprieurii* Lindenberg in G. L. & N. Syn. Hep. 449. 1845, [non *F. leprieurii* Mont.], *cf.* Stotler (1969).

=*Frullania drummondii* Taylor, Lombok Jour. Bot. 5:401, 1846, *cf.* Schuster (1992).

=*Frullania spatuliflora* Spruce, Jour. Linn. Soc. 30:333. 1895, *cf.* Stotler (1969).

=*Frullania expansa* Stephani, Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., 23(III,2): 18. 1897, *syn. fide* Gradstein & Costa (2003).

=*Frullania urbanii* Stephani, Spec., Hepat. 4:527. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania ellottiana* Stephani, Spec., Hepat. 4:527. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania minima* Stephani, Spec. Hepat. 4:532. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania magniflora* Clark & Svhla, Bryo. 55:289. 1952, *cf.* Stotler (1969).

=*Frullania magniflora* var. *wrightii* Clark & Svhla, Bryo. 55:291. 1952, *cf.* Stotler (1969).

Dióica e Monóica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 650–800 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 17 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 20 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, orbicular-obovalados, 200–500 µm de comprimento, 170–400 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada, ápice redondo, raramente agudo, plano, células basais isodiamétricas a alongadas 13–20 µm de comprimento, 10–13 µm de largura, células medianas alongadas a isodiamétricas, 12–20 µm de comprimento, 8–15 µm de largura, trigônios ausentes, engrossamentos intermediários ausentes, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 120–150 µm de comprimento, 60–80 µm de largura, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, ovalados, 100–180 µm de comprimento,

100–120 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/3 bífidos, margens inteiras ou com um dente nas laterais, planas, ápice agudo, base reta, plana, inserção ±reta. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 350–500 µm de comprimento, 350–450 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 1–2 bracteólas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 500–800 µm de comprimento, 600–800 µm de largura, margens inteiras, as vezes com um dente nas laterais, ápice apiculado, lóbulos ovalados, mesmo comprimento do lobo, ápice mucronado, bractéolas bífidas, ovaladas a lanceoladas, 500–600 µm de comprimento, 250–400 µm de largura, margens inteiras, as vezes com um dente nas laterais, ápice apiculado. PERIANTO oblongo-obovalado, 850–1250 µm de comprimento, 500–750 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 80–100 µm de comprimento, 50–80 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Schiffner & Arnell (1964), Stotler (1969 como *F. neesii*), Lemos-Michel (1980), Schuster (1992), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Costa, 2003). No Brasil é distribuída nos estados de Alagoas (nova ocorrência), Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Rondônia (nova ocorrência), São Paulo, Santa Catarina e Sergipe (Figura 21). Ocorre sobre tronco morto e tronco vivo, pedras e folhas, de 5 a 1511 m de elevação. Reportada também para o Acre e Distrito Federal (Gradstein & Costa, 2003; Flora do Brasil 2020).

Frullania kunzei é uma planta pequena (650–800 µm de largura), que apresenta filídios orbicular-obovalados, planos, base dorsal cuneada, trigônios ausentes, anfigastros do ramo principal geralmente com um dente nas laterais, base reta e brácteas e bractéolas do ginoécio denteadas ou não.

De acordo com Gradstein & Costa (2003), *F. kunzei* pode ser dióica ou autóica e ocorre em diferentes elevações (5–2400 m), apresentando assim uma grande variabilidade morfológica. Esses autores observaram que as plantas que ocorrem em menor elevação são geralmente menores, com menos ramificações do que as que ocorrem em altas elevações. Neste trabalho, foram observadas principalmente espécimes com plantas dióicas, e raramente com plantas monóicas.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL.** **Alagoas:** Quebrangulo, Reserva Biológica Pedra Talhada, 12 Mai 2009, *Silva, M.P.P.* 849 (PE71296). **Amazonas:** Santa Isabel do Rio Negro, 0°25' S, 65°32' W, 100 m, 02 Jun 1979, *Schuster, R.M. et al.* 202 (SP449864); Reserva Florestal Ducke, sobre tronco de árvore na magem da picada, 16 Nov 1994, *Yano, O.* 23292 (SP281693); Reserva Florestal Ducke, sobre tronco de jambeiro perto da sede, 17 Nov 1994, *Yano, O. et al.* 23317 (SP281717); Coletado ao longo do rio Negro entre Manaus e São Gabriel, slopes na summit of Serra de Jacumim, 100 m, 2 Jul 1979, *Schuster, R.M.* 202 (NY1670925); Coletado alongo do rio Negro entre Manaus e São Gabriel, slopes na summit of Serra de Jacumim, 100 m, 2 Jul 1979, *Schuster, R.M.* 208 (NY1670926). **Bahia:** Milagres, Along BR-116, 1353 Km, on thin tree trunk, 12°52'12" S, 39°51'32" W, 410 m 31 Mar 1976, *Vital, D.M.* 5933 (SP131818); Boa Nova, Recanto dos Pássaros, Floresta Ombrófila densa, epíxila, 26 Jun 2013, *Souza, A.M.; Valente, E.B.* 557 (SP449203); Rio de Contas, Topo do Pico das Almas sobre tronco de Verbenaceae, 27 Out 1994, *Visnadi, S.R. & Vital, D.M.* 2598 (SP399090). **Ceará:** Crato, 7°14'03" S, 39°24'34" W, 920 m, 09 Out 1983, *Porto, K.C. & Prazeres, S.M.* (SP219785). **Espírito Santo:** Piúma, sobre tronco de arbusto dentro de um brejo (arbusto isolado), 20°50'16" S, 40°43'19" W, 2 m, 16 Abr 1965, *Vital, D.M.* 357 (SP086589); Linhares, Reserva Natural do Vale do rio Doce, mata nativa arbórea, tronco de arbusto, estrada Flamengo perto da Torre, 19°23'28" S, 40°04'20" W, 19 Out 2000, *Yano, O.* 26634 (SP325533). **Goiás:** Alto Paraíso de Goiás, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Capão de Mata, sobre tronco vivo, 13°57'52" S, 47°29'43" W, 1511 m, 12 Fev 2011, *Peralta, D.F. et al.* 12083 (SP425230). **Mato Grosso:** Chapada dos Guimarães, Véu da Noiva e Cachoeirinha, Cerrado, 19 Mar 1883, *Lisboa, P. et al.* 3136 (MG94099). **Paraíba:** Areia, Mata de Pau Ferro, 4 Mar 1998, *Pôrto, K.C.* (UFP21562); Areia, Bosque da Esan, sobre tronco de *Pterogyne nitens*, 6°57'48" S, 35°41'30" W, 620 m 28 Ago 1980, *Yano, O. & Andrade L., D.* 2710 (SP191257); Santa Rita, Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, sobre galho caído, 6°59'29" S, 34°57'23" W, 10 Dez 2009, *Silva, M.P.P.* 577 (UFP71882). **Pará:** Parauapebas, Serra dos Carajás, Serra Norte, CEDERE II (V-II), na subida da serra, sobre galho podre, 30 Mar 1993, *Sales J. & Rosário, C.* 718 (MG171567); Sete Varas, airstrip on Rio Curua, 0°95'S 54°92'W, Savanna on rock on rocky outrop, 6 Ago 1981, *Strudwick, J. et al.* 4259 (MG95141). **Paraná:** Tibagi, Fazenda Noir e Rosa a 20 Km de Castro, sobre pedras graníticas perto do bosque, 18 Abr 2009, *Yano, O. & Kirizawa, M.* 32505 (SP414228); Antonina, Ponta da Pita, corticícola, restinga, 25°27'08" S, 48°41'00" W, 5 m, 26 Jun 2011, *Ristow, R. & Ferreira, W.T.* 1521 (SP434336); Jaguaraíva,

Parque Estadual do Cerrado, vegetação de cerrado com mata de galeria sobre tronco vivo, 29 Mar 2013, *Peralta, D.F. et al.* 13217 (SP436198); Antonina, base do Pico do Paraná, Mata Atlântica, sobre tronco de árvore vivo, 18 Nov 2012, *Peralta, D.F.* 13082 (SP435499).

Pernambuco: Taquaritinga do Norte, Serra Cafundó, sobre galhos de *Clusea sp.* entre as pedras no morro, 7°54'11" S, 36°02'39" W, 780 m, 24 Ago 1980, *Yano, O. & Andrade L. D.* 2620 (SP191180); Cabo, Mata de Restinga, 19 Mai 1994, *Rosiane L. S.* (UFP23059); Timbaúba, Engenho Água Azul, sobre tronco morto, recém caído, 6 Mai 1993, *Germano, S.R. & Sá, P.S.A.* (UFP8724); Mata, ramo morto, 19 Jul 1985, *Pôrto, K.C.* 1338 (UFP20673); Bonito, Reserva Municipal de Bonito, sobre galho morto, 28 Abr 1995, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP21921); Cabo, Reserva de Gurjaú, Mata de Barragem (Floresta Atlântica), Mata de Barragem (Floresta Atlântica), em local mais sombreado, copa muito ramificada, Set 2001, *Germano, S.R. s.n.* (UFP31547); Reserva Municipal de Bonito, sobre galho morto, 21 Jan 1998, *Santos, A.C.M.* (UFP21881); Reserva Municipal de Bonito, sobre tronco vivo (margem do açude), 27 Mar 1998, *Santos, A.C.M. s.n.* (UFP21886); Reserva Municipal de Bonito, sobre tronco morto (margem da mata), 19 Jun 1998, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP21954); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 720 m, sobre tronco vivo, micro-habitat: Ilha de solo, corticícola, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.* 2038 (UFP73353); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, mata, transecto IV, ponto 06, sobre caule vivo, estalador, planta fértil, 12 Ago 1985, *Pôrto, K.C.* 1561 (UFP20423); Brejo da Madre de Deus, mata do Bituri Grande, 950 m, sobre galho caído, 9 Ago 1998, *Gradstein, S.R.s.n.* (UFP23706); Brejo da Madre de Deus, mata do Bituri Grande, 950 m, sobre tronco vivo (fino), 9 Ago 1998, *Pôrto, K.C.s.n.* (UFP22377); Cabo de Santo Agostinho, Mata do Sistema Gurjaú, sobre galhos mortos (árvore alta caída), 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C.s.n.* (UFP81672); Cabo de Santo Agostinho, Reserva do Sistema Mata de Gurjaú, sobre galhos caídos de árvore alta, 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP81676); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 718 m, sobre tronco vivo, micro-habitat ilha de solo, corticícola, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.*, 926 (UFP73561); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 720 m, sobre rocha, micro-habitat rocha exposta, corticícola, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.*, 3249 (UFP73566); Cabo de Santo Agostinho, Reserva do Sistema Mata de Gurjaú, sobre galho morto, 7 Dez 1995, *Pôrto, K.C.* (UFP81671); Recife, Parque Estadual de Dois Irmãos, sobre tronco vivo, galhos vivos, 10-50 m, 3 Ago 1998, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP22378); Interior da mata subida do córrego do dendé-R. B.S., Rio Formoso, sobre caule de barbatimão em decomposição 31 Ago 1987, *Pôrto, K.C.* (UFP21737); Rio Formoso, beira de mata, atrás da residência do senhor Cláudio,

caule em decomposição, 17 Jul 1985, *Pôrto, K.C.* (UFP22442); Cabo, Mata de Restinga, 19 Mai 1994, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP23054); Mata para o Córrego do Jacaré, R.B.S. Rio formoso, sobre o caule de murici vermelho em decomposição, 15 Ago 1988, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP23135); Beira da mata de volta do quadrado B-R.B.S. Rio Formoso, sobre caule de Coração de Negro, vivo e caído, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP21686); Cabo-Reserva de Gurjaú, Mata de barragem (Floresta Atlântica), sobre Pau-pombo, Set 2001, *Germano, S.R. s.n.* (UFP31619); Bonito, cachoeira, galho fino vivo, 06 Ago 1998, *Pôrto, K.C.s.n.* (UFP24813); Caruaru, Brejo dos Cavalos, beira de mata, caule vivo, 24 Agot 1987, *Pôrto, K.C. 2722* (UFP21468); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, beira da mata, caminho de volta do quadrado B, sobre caule em decomposição de “coração de negro”, 14 Ago 1985, *Pôrto, K.C. 1705* (UFP22744); Rio Formoso, Reserva Biológica Saltinho, beira do açude grande, sobre caule vivo de sambaqui, 19 Jun 1985, *Pôrto, K.C. 1374* (UFP23017); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 728 m, sobre tronco vivo, micro-habitat ilha de solo, corticícolo, 26 Agot 2010, *Oliveira, T.A. 1936* (UFP73555); Camocim de São Félix, Pedra de Massa, 720 m, sobre tronco vivo, micro-habitat ilha de solo, corticícolo, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A. 266* (UFP73559); Triunfo, Pico do Papagaio, sobre rocha exposta, epíltico, 26 Set 2010, *Oliveira, T.A. s.n.* (UFP71709); Triunfo, Pico do Papagaio, sobre rocha exposta, epíltico, 26 Set 2010, *Oliveira, T.A. 44* (UFP71832); Caruaru, Estação IPA, galho morto e também sobre líquens, 20 Nov 1990, *Pôrto, K.C. s.n.* (UFP7973); **Rio de Janeiro:** Itatiaia, Serra do Itatiaia, Brejo da Lapa, depois da entrada da Pousada dos Lobos, sobre tronco de arbusto perto da estrada, 26 Nov 2012, *Yano, O. & Morretes, B.L. 33347* (SP437046); Macaé, Mar do norte, sobre casca de tronco em decomposição da restinga, 22°22'15" S, 41°47'13" W, 2 m, 9 Jan 1990, *Yano, O. & Yano, T. 13799* (SP228719); Silva, Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, mata de baixada inundável, na copa de um fícus, 21 Dez 1994, *Costa. D.P.* (RB309065); Município de Casimiro de Abreu, Reserva Biológica de Poço das Antas, nos ramos da copa de árvore, 20 Jul 1994, *Costa. D.P.2059* (RB307469); Restingas do estado, Município de Ararus na Praia Seca, no tronco de um arbusto da moita, 20 Jun 1995, *Costa, D.P.2169* (RB358919); Restingas do estado, Município de Arraial do Cabo, Restinga do Massambala, sobre tronco em decomposição dentro da moita de vegetação, 11 Out 1991, *Costa, D.P. & Yano, O. 1593* (RB298988); Magé, RPPN El Nagual, proximidades da pousada Alto do barranco atrás da piscina, sobre tronco de limoeiro, 22°32'35"S, 43°03'59"W, 177 m, 1 Jul 2005, *Santos, N.D. et al. 272* (RB453699); Nova Friburgo, mata úmida, tronco vivo, 850 m, 23 Jul 1996, *Pôrto, K.C. s.n.*

(UFP21465). **Rio Grande do Sul:** Tapes, Enseada de Tapes na beira do Brejo, nos galhos de arbusto, mata de restinga, $30^{\circ}40'24''$ S, $51^{\circ}23'45''$ W, 27 Jan 1994, Yano, O.; Lemos-Michel, E. & Marcelli, M.P. 22164 (SP280417); Tapes, Enseada de Tapes na beira do Brejo, na base do tronco de arbusto, mata de galeria, 27 Jan 1994, Yano, O. 22144 (SP280397); Tapes, Enseada de Tapes na beira do Brejo, sobre tronco de arbusto, mata de galeria, 27 Jan 1994, Yano, O. et al. 22160 (SP280413); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 29 -4480991363525 76715, 05 Abr 2008, Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M., s.n. (ICN172716); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 25 Jan 1980, Bueno, R.M. 254 (ICN037226); Cambará do Sul, itaimbezinho, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 08 Fev 1983, Bueno; R. 2406 (ICN038590); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 08 Mar 2008, Lorscheitter, M.L.; Baptista, L.R.M. s.n. (ICN 172719); Canela, Propriedade de Kurt Mentz-50.815601348877-29.3656005859375 16452, 27 Abr 1969, Vianna, E. C. 1042 (ICN011042); Viamão, Parque Saint Hilaire, -51.0233001708984-30.0811004638672 41667, 27 Mai 1976, Lemos, E. s.n. (ICN036014); Gramado, Mato à direita do Parque do Caracol, -50.8739013671875-29 -3785991668701 13851, 25 Abr 1976, Lemos, E. s.n. (ICN036421); Sapucaia do Sul, -51.1483001708984 -29.8246994018555 7291, 29 Jan 1980, Bueno, R.M. 231 (ICN037409); Sapucaia do Sul, -51.1483001708984-29.8246994018555 7291, 29 Jan 1980, Bueno, R.M. 216 (ICN037377); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, Lorscheitter, M.L & Baptista, L.R.M. s.n. (ICN172720). **Roraima:** Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para o Plato, savana com campo rupestre, sobre rocha, $3^{\circ}45'52''$ N, $61^{\circ}41'14''$ W, 1086 m, 8 Set 2017, Peralta, D.F. et al. 21573 (SP482771); Bonfim, savana, sobre tronco vivo, 9 Ago 1995, Santiago, R.L. 73 (UFP18330); Bonfim, savana, sobre tronco vivo, 9 Ago 1995, Santiago, R.L. 78 (UFP18335). **Rondônia:** Município Vilhena, estrada que vai para Aripuanã, local fazenda Flor da Serra, a 15 km de Vilhena, Mata Alta de terra firme, solo argiloso. Sobre pau seco na mata, 25 Mai 1884, Rosário, C.S. et al. 452 (MG107818). **São Paulo:** Iguapé, Barra do Ribeira, sobre *Laguncularia racemosa* (L.), $24^{\circ}42'29''$ S, $47^{\circ}33'19''$ W, 5 m, 10 Jul 1989, Yano, O.& Marcelli, M.P. 12956 (SP227887); Moji das Cruzes, Parque Municipal da Serra de Itapety, sobre tronco de arbusto, mata atlântica, $23^{\circ}31'22''$ S, $46^{\circ}11'18''$ W, 742 m, 25 Ago 2005, Yano, O. et al. 28416 (SP77467); Itanhaém, Mangue de Itanhaém, sobre tronco de *Laguncularia racemosa*, $24^{\circ}10'59''$ S, $46^{\circ}47'20''$ W, 12 Fev 1987,

Vital, D.M. 14755 (SP256804); Campos do Jordão, Parque Estadual de Campos do Jordão, sobre galhos de arbusto, 22°43'48" S, 45°35'23" W, 1600 m, 29 Set 1984, *Yano, O.*
Watanabe, H.M. 9217 (SP191839); Porangaba, distrito de Torre de Pedra, Torre de Pedra, sobre tronco vivo, 25 Jul 2007, *Peralta, D.F.; Yano, O. & J. Prado* 5456 (SP398717); Parque Nacional do Cantareira, em trilha do pé-de-galinha, 1100 m, 5 Nov 1993, *Costa, D.P. et al.* 1902 (RB382328); Cananéia, Ilha do Cardoso, sobre galhos de plantas na restinga perto da praia de Itacuruça, 14 Out 1977, *Yano, O.* 879 (SP132662). **Santa Catarina:** Joinville, Litoral, Epiphytisch am Park und Alleebaumen in der Rua Blumenau, 10 Nov 2012, *Schäfer-Verwimp*, 33763 (SP448968). **Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica a Serra de Itabaiana, na base de arbusto na restinga, 10°41'06" S, 37°25'31" W, 24 Jan 1992, *Yano, O.; Marcelli, M.P. & Costa, M.* 16496 (SP241648); Itabaiana, na base do arbusto na restinga, 24 Jan 1992, *Yano, O.* 16490 (SP241642); Itabaiana, sobre galhos de arbusto na restinga, 24 Jan 1992, *Yano, O. et al.* 16492 (SP241644); Itabaianinha, Parque Nacional Serra de Itabaiana, sobre tronco vivo, 17 Nov 2009, *Silva, M.P.P.* 630 (UFP72208).

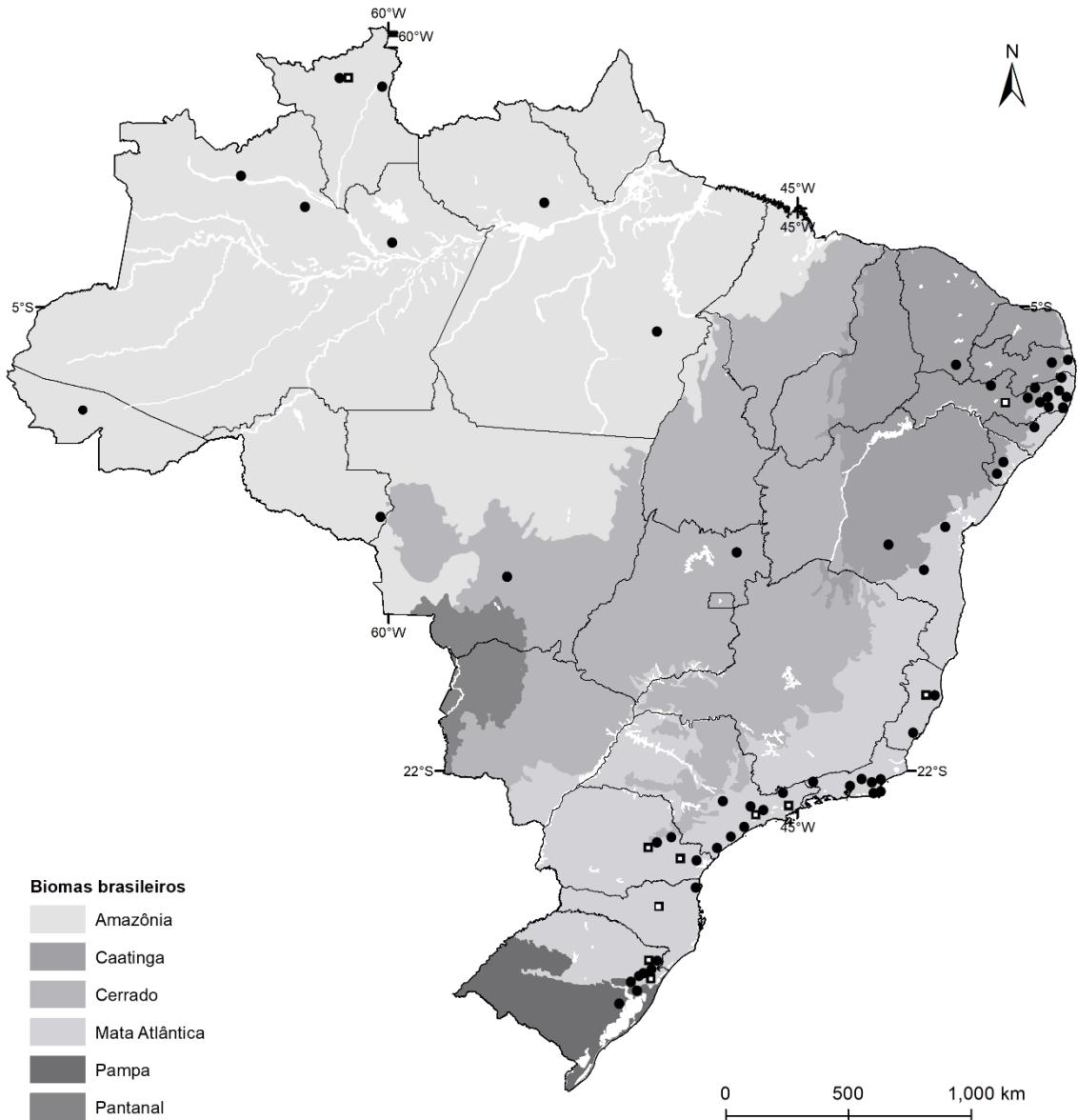


Figura 21. Distribuição de *Frullania kunzei* (círculo) e *F. paradoxa* (quadrado).

29. *Frullania paradoxa* Lehmann & Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 462, 1845. Tipo:— [Tropical America.] *Jubula tamarisci* β *paradoxa*, [Hampe s. n.] (lectótipo W designado por Hentschel *et al.*, 2015).

=*Frullania flexicaulis* Spruce, Trans. Proc. of the Bot. Soc. of Edin. 15: 53. 1884, *syn fide*. Hentschel *et al.* (2015).

=*Frullania parviflora* Stephani, Spec. Hepat. 4:503. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

=*Frullania rufescens* Stephani, Spec. Hepat. 4:534. 1911, *syn fide* Stotler (1969).

Monóica. PLANTA marrom-clara em herbário, 1000–1875 μm de largura, prostrada, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 31 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 63 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo.

FILÍDIOS imbricados, suborbiculares, 800–1100 µm de comprimento, 550–700 µm de largura, côncavos, margens inteiras, base dorsal auriculada, ápice redondo a obtuso, planos ou incurvados, células basais isodiamétricas a alongadas, 25–30 µm de comprimento, 10–15 µm de largura, células medianas isodiamétricas, 8–15 µm comprimento, 8–10 µm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (abertura ± atenuada), 350–400 µm de comprimento, 120–250 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados a imbricados, ovalados a oblongo, 350–800 µm de comprimento, 200–400 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/2 bífido, margens inteiras, as vezes levemente ondulada, recurvadas, ápice apiculado, base auriculada, recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 300–700 µm de comprimento, 450–600 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 500–900 µm de comprimento, 500–800 µm de largura, margens inteiras a denteadas, ápice mucronado, lóbulos ovalados, 3/4 a 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bífidas, ovaladas, 600–650 µm de comprimento, 200–400 µm de largura, margens denteadas, ápice apiculado. PERIANTO oblongo, 1375–1750 µm de comprimento, 625–750 µm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 40–70 µm de comprimento, 50–60 µm de largura, células alongadas projetadas ausentes. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRICOES E ILUSTRAÇOES ADICIONAL: Clark & Svhla, (1949b), Stotler (1969) e Ellis *et al.* (2017).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Costa, 2003). Com registros na Jamaica, México, Colômbia, Equador, Ilhas Galápagos e Brasil (Stotler, 1969). No Brasil, ocorre nos estados do Espírito Santo (nova ocorrência), Paraná (nova ocorrência), Roraima (nova ocorrência), Rio Grande do Sul (nova ocorrência) e São Paulo (Figura 21). De acordo com Gradstein & Costa (2003) e Ellis *et al.* (2017), ocorre também nos estados de Santa Catarina e Pernambuco, principalmente sobre tronco vivo e em áreas de canga, de 576 a 1000 m de elevação.

Esta espécie difere das outras do subgênero, principalmente por apresentar lóbulos robustos (350–400 µm de comprimento, 120–250 µm de largura), com filídios suborbiculares, anfigastros com ápice apiculado, 1/2 bífido e brácteas e bractéolas denteadas.

Frullania flexicaulis sinônimo de *F. paradoxa* era anteriormente citada como uma espécie dióica, como observada nos trabalhos de Spruce (1884), Clark & Svhla (1949) e Stotler (1969). Ellis *et al.* (2017) ao analisarem amostras do herbário BHCB (182585, 182615, 182616), observaram que *F. flexicaulis* (=*F. paradoxa*) era monóica. Gradstein & Costa (2003) sugeriram que *F. flexicaulis* era uma espécie dióica ou monóica, assim como *F. kunzei*.

Neste trabalho foram observadas apenas espécies monóicas.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Espírito Santo:** Linhares, Reserva Florestal da Vale do Rio Doce, sobre tronco de árvore na mata muçununga, 19°23'28" S, 40°04'20" W, 15 Out 1992, Yano, O. & Windisch, P.G. 17374 (SP242467). **Paraná:** Pinhais, Área 6, Centro Paranaense de Referência em Agroecologia, Jardim Boa Vista, 25°23'20" S, 49°07'01" W, 900 m, 14 Out 2013, Ristow, R. & Picote, L.E. 3549 (SP457943); Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, trilha próximo aos arenitos, 25°15'15" S, 50°00'04" W, 898 m, 04 Mar 2014, Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4158 (SP458310). **Roraima:** Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, 3°48'14" N, 61°45'10" W, 576 m, 08 Set 2017, Peralta, D.F. *et al.* 21634 (SP482832).

Rio Grande do Sul: Cambará do Sul, Itaimbezinho, -50.1446990966797 29.0478000640869 30776, 06 Set 1982, Bueno, R. 1771 (ICN 038257); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M. s.n. (ICN 172720). **São Paulo:** São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia, Trilha do Pau de Bala, Mata Atlântica, sobre tronco vivo, 23°20'45" S, 45°07'47" W, 956 m, 17 Abr 2013, Peralta, D.F. & Gugliota, A. 13523 (SP437575); São Paulo, nos galhos de Compositae, 23 Jun 1993, Yano, O. & Marcelli, M.P. 19598 (SP261845).

30. *Frullania setigera* Stephani, Hedwigia 33 (3): 159, 1894. Tipo:—[BRASIL.]“Hab. Brasilia. São Francisco.” [Ule. 734] (holótipo possivelmente G, isótipo G-00069107!). Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 920–1250 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 28 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 44 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, ovalados, 700–1000

μm de comprimento, 400–700 μm de largura, côncavos, margens inteiras a crenuladas, base dorsal auriculada, ápice mucronado a apiculado, planos a incurvados, células basais alongadas, 13–25 μm de comprimento, 5–10 μm de largura, células medianas alongadas, 13–18 μm comprimento, 7,5–10 μm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao cauldílio, subcilíndricos (base atenuada), 200–230 μm de comprimento, 60–80 μm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, ovalados a oblongos, 500–600 μm de comprimento, 250–350 μm de largura, 2× largura do cauldílio, 1/3–1/4 bifidos, margens inteiras, recurvadas, ápice apiculado, base auriculada, recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO em ramos curtos, globoso, 600–800 μm de comprimento, 650–900 μm de largura, 3–6 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bifidas. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 600–1250 μm de comprimento, 400–800 μm de largura, margens inteiras, ápice apiculado a acuminado, lóbulos lanceolados, 3/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, ovaladas, 600–1100 μm de comprimento, 300–500 μm de largura, margens inteiras, ápice apiculado a acuminado. PERIANTO longo-ovalado, 1750–2000 μm de comprimento, 750–875 μm de largura, 3 quilhas, superfície sem ornamentações, rostro 100–150 μm de comprimento, 60–130 μm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Stotler (1969), Lemos-Michel (1980), Lemos-Michel (2001) e Gradstein & Uribe-M. (2011).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: América Tropical (Gradstein & Uribe-M., 2011). Está distribuída no Brasil nos estados da Bahia (nova ocorrência), Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (Figura 22). Ocorre sobre tronco vivo, pedras e sobre folhas, desde o nível do mar à 2380 m de elevação.

Frullania setigera é caracterizada por apresentar filídios com ápice mucronado a fortemente apiculado, anfigastros com ápice apiculado, base auriculada, brácteas e bractéolas do ginoécio com margens inteiras e perianto longo-ovalado com 3 quilhas.

Devido ao formato ovalado dos filídios e lóbulos subcilíndricos, *F. setigera* se assemelha a *F. atrata*. No entanto, *F. setigera* possui filídios imbricados a subimbricados, (distantes a subimbricados em *F. atrata*), anfigastros com base auriculada (arredondada em *F. atrata*) e brácteas do ginoécio inteira (irregularmente denteada em *F. atrata*).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Morro do Chapéu, on branches of a shurub, on a hill side, ca. 5 Km SW of the center of the town, 11°33'00" S, 41°09'22" W, 1010 m, 20 Ago 1976, *Vital, D.M.* (SP6564). **Espírito Santo:** Serra de Caparaó, epiphytisch am rechtem ufer des Rio José Pedro; 2300 m, 20 Jul 1989, *Schäfer-Verwimp, A.* 11529 (SP419078). **Minas Gerais:** Parque Nacional do Itatiaia, Brejo da Lapa, abundante nas copas das árvores à beira da estrada, 2200 m, 11 Abr 2000, *Costa, D.P. & Gradstein, S.R.* 3740 (RB347142); Itatiaia, Brejo da Lapa junto do Lago dos Lírios, sobre tronco de arbusto, 600 m, 23 Abr 2007, *Yano, O. & Uehara, L.Y.* 29503 (SP399229); Ouro Preto, Pico do Itacolomi, campo rupestre BHCB, 20°17'15" S, 43°30'29" W, 1 m, *Grandii, T.S.M. s.n.* (SP326815). **Paraná:** Serra da Esperança, 29 km, west of junction on BR-277, km 140, 25-22'S; 51-18'W, 1150 m, 11 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21369 (JE); Campina Grande do Sul, Morro Capivari Grande, rupícola, floresta ombrófila densa, 25°07'46" S, 48°49'17" W, 1465 m, 06 Ago 2011, *Ristow, R.* 1582 (SP438135); Morretes, Parque Estadual Pico do Marumbi, Mata Atlântica, trilha do Olimpo, sobre tronco vivo, 25°27'00" S, 48°55'05" W, 1100 m, 19 Abr 2015, *Peralta, D.F. & Brito, O.S.* 16722 (SP460256); Morretes, Serra da Graciosa, sobre tronco de árvore, mata úmida, 27 Out 1994, *Yano, O. et al.* 23171 (SP281579); Morretes, Parque Estadual Pico do Marumbi, Mata Atlântica com Mata Nebular e afloramentos rochosos, trilha do Olimpo, sobre tronco vivo, 25°27'10" S, 48°55'11" W, 1000-1200 m, 16 Jun 2015, *Peralta, D.F. et al.* 17650 (SP461191); Morretes, Trilha vermelha, Parque Estadual Pico do Marumbi, 25°26'59" S, 48°54'51" W, 1041 m, 22 Jul 2014, *Ristow, R. et al. s.n.* (SP462184). **Rio de Janeiro:** Itatiaia, estrada das Macieiras a Maromba, sobre tronco de árvore, 17 Jan 1925, *Bandeira, M.C.V. s.n.* (RB166916); Nova Friburgo, Estrada para as torres de televisão, Rio Caledônia, Reserva da Emasa, sobre pedras, 11 Ago 1987, *Ferreira, G.L. et al.* 181 (RB263464); Nova Iguaçu, Distrito de Tinguá, Reserva Biológica do Tinguá, Mata de altitude-Pico do Tinguá, 1650 m, 15 Jul 2002, *Sylvestre, L. et al.* 1667 (RB366762); Santa Maria Madalena, Desengano, base da Pedra do Desengano, 21°53'73"S, 41°54'67", 1543 m, 15 Mai 2007, *Santos, N.D. & Costa, D.P. et al.* 842 (RB454191); Serra do Itatiaia, Abr 1913, *Luederwaldt* 760 (NY1671321); Serra da Mantiqueira, Itatiaia, niedriger, nebel-wald und Felskuppen na der Strabe von Pico de Registro nach Agulhas Negras, 2200 m, 1979, *Kalb & Poelt.* (JE); Serra da Mantiqueira, Itatiaia, nebelwald na der strabe von Pico de Registro nach Agulhas Negras, 1700-1750 m, 1979, *Kalb & Poelt.* (JE); Parque Nacional de Itatiaia, Pico das Agulhas Negras. N of Engo Passos and 7.8 km, NE of União, 22-23'S; 44-41'W, 2140 m, 14 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21592 (JE); Parque Nacional de Itatiaia, Pico das Agulhas

Negras, of Engo Passos and 17.5 km, NE of União, 22-23'S; 44-41'W., 2300 m, 14 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21487 (JE); Parque Nacional de Itatiaia, Pico das Agulhas Negras, N of Engo Passos and 14 km, NE of União, 22-23'S 44-41'W, 2380 m, 14 Set 1977, *Vitt, D. H.* 21553 (JE); Angra dos Reis, Ilha Grande, nos galhos de arbusto no caminho, 23°00'24" S, 44°19'05" W, 21 Mar 1995, *Yano, O.* 23681 (SP282038); Itatiaia Parque Nacional do Itatiaia, sobre ramos e tronco de um pequeno arbusto, ca. 30 m do cruzeiro, Pico das Agulhas Negras, 22°29'46" S, 44°33'48" W, 2m, 21 Mai 1988, *Vital, D.M.* 15910 (SP353153); Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, sobre o tronco e ramos de arbustos, 22°17'41" S, 44°20'05" W, 1120 m, 18 Out 1972, *Vital, D.M.* 1619 (SP087491). **Rio Grande do Sul:** Taimbé, São Francisco de Paula, ad arborem, 1000 m, 19 Dez 1950, *Sehnem, A. s.n.* (RB665195); Taimbé, São Francisco de Paula, ad arborem in silva, 900 m, 16 Fev 1953, *Sehnem, A. s.n.* (RB665078); São Francisco de Paula, Alpes de São Francisco, sobre tronco de arbusto na mata, 28 Jan 1994, *Yano, O.* 22252 (SP280484); Cambará do Sul, itaimbezinho, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 17 Mai 1981, *Bueno; R.* 682 (ICN 038295); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo, -50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 08 Mar 2008, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN 172719); Cambará do Sul, -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 17 Dez 1969, *Vianna, E.C.* 413 (ICN010413); São Francisco de Paula, Turfeira do Banhado Amarelo-50.5835990905762 -29.4480991363525 76715, 22 Mai 2005, *Lorscheitter, M.L. & Baptista, L.R.M. s.n.* (ICN172720); Cambará do Sul, Itaimbezinho -50.1446990966797 -29.0478000640869 30776, 29 Dez 1980, *Bueno, R.M.* 476 (ICN 037511). **Santa Catarina:** São Bento do Sul, cepa trilha preta, sumontane rain forest, on a twing from capony, 680 m, 20 Ago 2004, *Berger, J.Z.* 315 (RB405711); 6 km. east of Palma Sola on road between campo ere and Palma Sola, 26-24'S; 53-13'W, 940 m, 7 Set 1977, *Vitt, D. H.* 20226 (JE); Doutor Pedrinho Forcação, floresta ombrófila densa, Alto Montana, epífita, interior do fragmento, 26°43'39" S, 49°35'06" W, 785 m, 10 Mai 2010, *Cadorin, T.J. et al.* 2337 (SP434028); Urubici, Serra do Rio do Restro, Urubuci, epiphytisch in feuchter Waldweide an der StraBe zum Morro da Igreja; 1650m, 31 Dez 1990, *Schäfer-Verwimp, A.* 13566 (SP419129). **São Paulo:** Alto Serra, Nov 1924, *Kuhlmann, s.n.* (RB16040); Jacupirange, 2 km N of Rio Herval, 1 km NE of summit of Serra do Azette on 230 e BR-116, 24-50'S; 48-11'W, 700 m, 30 Ago 1977, *Vitt, D. H.* 20776 (JE); Estrada do Vergueiro, 23°32'51" S, 46°38'10" W, 760 m, 23 Dez 1921, *Hoehne, F.C.* 144 (SP086037); Campos do Jordão, sobre tronco vivo, 22°43'48" S, 45°35'23" W, 1600 m, 08 Dez 1965, *Vital, D.M.* 509 (SP086697); Campos do Jordão, Bairro

Jaguaribe, sobre tronco de árvore perto da nascente, 22°43'48" S, 45°35'23" W, 2000 m, 17 Dez 1986, Giancotti, C. 85 (SP223280); Campos do Jordão; Parque Estadual de Campos do Jordão, trilha até o riacho gargalhada, mata ombrófila mista com *Araucaria*, corticícola, 22°42'25" N, 47°27'59" W, 1670 m, 1 Out 2017, Amélio, L.A. 349 (SP484182).

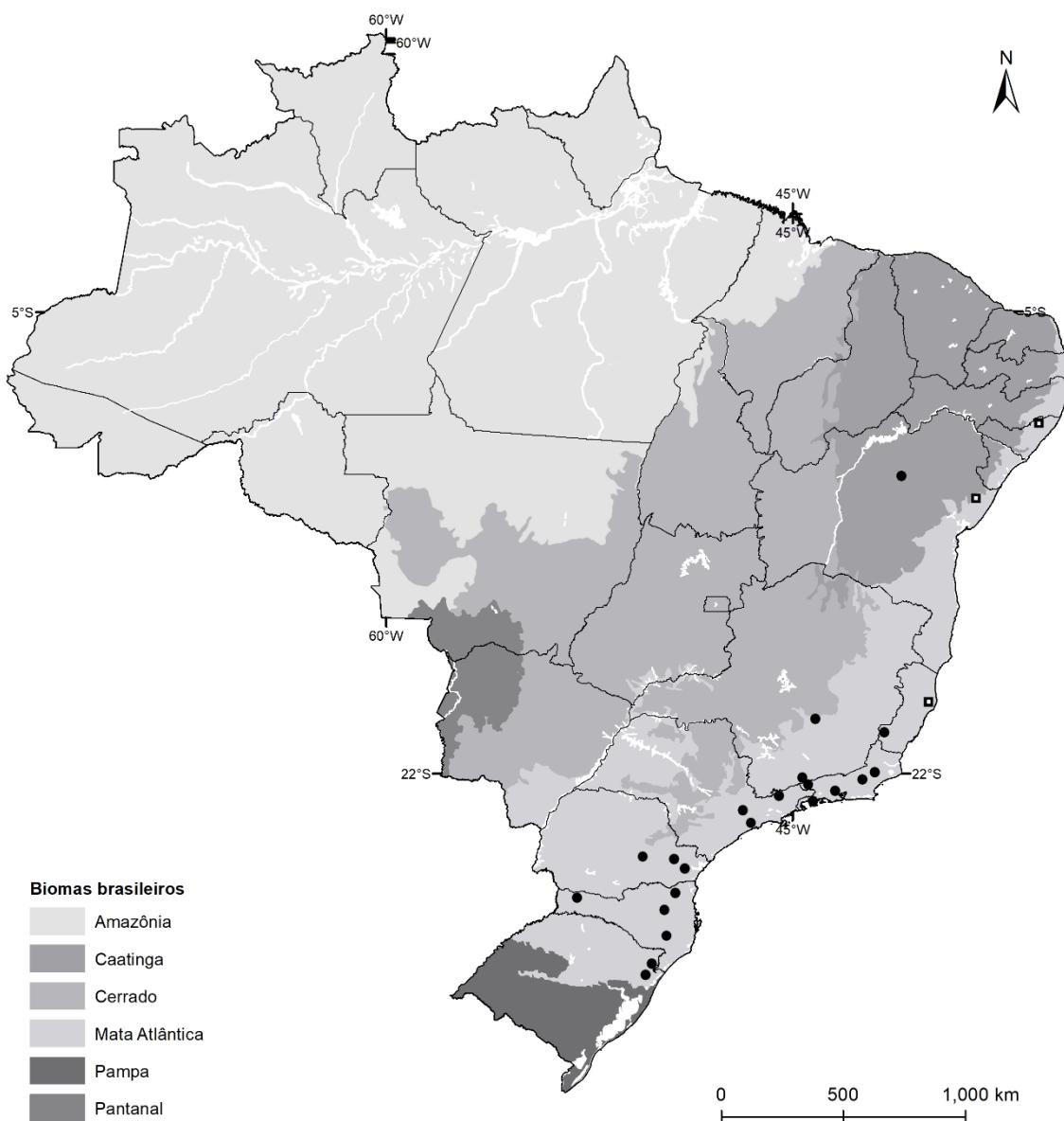


Figura 22. Distribuição de *Frullania setigera* (círculo) e *F. speciosa* (quadrado)

**31. *Frullania speciosa* Herzog, Memoranda Soc. Fauna Fl. Fennica 25: 59, 1950. Tipo:—
[BRASIL] "Brasilien: local incerto" [P. Böhner 093]. (holótipo JE-4000998!).**

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 1275–2000 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal

com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 36 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 48 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, ovalados, 600–800 µm de comprimento, 350–600 µm de largura, côncavos a esquarroso, margens crenuladas, base dorsal auriculada, ápice apiculado, plano, células basais alongadas 30–50 µm de comprimento, 10–25 µm de largura, células medianas alongadas 22–50 µm de comprimento, 10–15 µm de largura, trigônios cordados, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, cilíndricos, 240–400 µm de comprimento, 50–70 µm de largura, frequentemente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados a distantes, oblongos, 350–400 µm de comprimento, 150–200 µm de largura, 2× largura do caulídio, 1/2 bifidados, margens onduladas, recurvadas, ápice apiculado, plano, base auriculada, recurvada, inserção curvada. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos curtos, brácteas ovaladas, 700–1200 µm de comprimento, 500–900 µm de largura, margens fortemente denteadas, ápice apiculado, lóbulos ovalados, 1/2 a 3/4 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéolas bifidas, ovaladas, 350–1000 µm de comprimento, 250–450 µm de largura, margens fortemente denteadas, ápice apiculado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Região Sudeste e Nordeste do Brasil. Ocorre nos estados da Bahia (nova ocorrência), Alagoas (nova ocorrência) e Espírito Santo (nova ocorrência) (Figura 22), sobre tronco vivo e galho caído.

Frullania speciosa é uma espécie robusta, apresenta filídios densamente imbricados, côncavos a esquarroso, margens crenuladas, lóbulos frequentemente laminares, anfigastros com ápice apiculado, margens onduladas, brácteas e bractéolas do ginoécio em ramos curtos e fortemente denteadas.

O tipo desta espécie é do Brasil, relatada pela primeira vez por Herzog (1950) sem localidade certa. É uma planta rara, assim como *F. guadichaudii*, e nova ocorrência para os estados da Bahia, Alagoas e Espírito Santo. Devido a ausência de informações desta planta, (citada apenas na obra principal), a mesma foi identificada erroneamente algumas vezes como *F. serrata* ou *F. griffithiana*.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Bahia:** Municipality of entre rios, 23 km from Subaúna on road to entre rios, cerrado dominated by *Curatella americana*, 23 Mai 1981, Boom, B.M.

& Mori, S.A. 1018 (NY1671528). **Alagoas:** Ibateguara, Usina Serra Grande, Engenho Coimbra, gruta do Varjão, cerrado, corticícola, 8°59'41" S, 35°50'29" W, 15 Out 2003, Pietrobom, M.R. et al. 5640 (SP368915). **Espírito santo:** Linhares reserva natural do vale do rio Doce, mata de mussununga, galhos caídos, km 1,8 da estrada Macanaíba, 17 Out 2000, Yano, O. et al. 26458 (SP325357).

VI. *Frullania* subg. *Saccophora* Verdoorn, Ann. Bryol. 2: 121, 1928 [1929]. —*Frullania sublignosa* Stephani, Lectótipo designado por Hattori (1973).

Saccophora é um subgênero pequeno, que inclui seis espécies (Söderstrom, et al. 2016). No Brasil está representado por *Frullania gaudichaudii*.

Schuster (1992) caracterizou esse grupo por seus 1) lóbulos pequenos, 2) primeiro filídio do ramo inicial com dois lóbulos sacados inseridos abaixo da origem do ramo, e 3) anfigastros grandes.

32. *Frullania gaudichaudii* (Nees & Montagne) Nees & Montagne, Syn. Hepat. 3: 435, 1845. ≡*Jubula gaudichaudii* Nees & Montagne, Ann. Syn. Nat. IL. Bot. 5:64. 1836. Tipo:—[BRASIL. Rio de Janeiro:] “habitat ad Rio de Janeiro Brasilie (herb. Montag.).” (lectótipo STR designado por Sukkharak, 2018; isolectotype G-00265727!).

=*Frullania recurvata* Lehmann & Lindenberg, Pugillus 7: 12, 1838, cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania taylori* Gottsche in G. L. & N. Syn. Hep. 436. 1845, *syn fide* Stotler (1969).
 =*Frullania taylori* Gottsche, Syn. Hepat.: 436, 1845, cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania zippelii* Sande Lac., Ann. Mus. Lugd. Bat. I: 1863–1864, cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania hasseltii* Sande Lac., Midden-Sumatra, Reizen en Onderzoeken 4; 2: 44, 1884, cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania mannii* Stephani, Hedwigia 33: 151, 1894, cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania secundiflora* Taylor. in Hb. [non *F. secundiflora* Mont.], Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 1843, cf. Stotler (1969).
 =*Frullania acorrhiza* Nees, nom. inval. in sched., cf. Verdoorn (1930).
 =*Frullania celebica* Sande Lac. ex Verd., nom. inval., in sched., cf. Verdoorn (1930).

Fig. 23

Dióica. PLANTA verde-clara a marrom-escura em herbário, 1750–2130 µm de largura, prostrada a ascendente, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 55 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 75 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, orbiculares, as vezes ovalados, 620–1380 µm de comprimento, 500–880 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal arredondada, ápice redondo a agudo, plano, células basais alongadas, 20–35 µm de comprimento, 15–25 µm de largura, células medianas alongadas, 25–30 µm comprimento,

15–25 µm de largura, trigônios nodulosos, 2–3 engrossamentos intermediários, ocelos ausentes. LÓBULOS eretos, subparalelos ao caulídio, cilíndricos, 150–200 µm de comprimento, 90–110 µm de largura, raramente laminares, bico ausente. ESTILETE filiforme, 1–2 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS imbricados a subimbricados, orbiculares, 600–900 µm de comprimento, 500–1000 µm de largura, 4–5× largura do caulídio, 1/3–1/4 bífidos, margens inteiras, planas, ápice redondo, base arredondada a auriculada, plana, inserção curvada. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO não observado. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA não observada.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Verdoorn (1930), Stotler (1969), Hattori (1972), Gradstein & Costa (2003), Sukkharak (2018).

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Guyana e Brasil (Rio de Janeiro) (Gradstein & Costa, 2003) (Figura 24). Ocorre geralmente em tronco vivo (Gradstein & Costa, 2003). Foi reportada para os estados do Mato Grosso e Rio de Janeiro (Flora do Brasil 2020).

Frullania gaudichaudii possui filídios orbiculares, as vezes ovalados, planos, ápice redondo a agudo, base dorsal arredondada e lóbulos pequenos. Além disso, possui anfigastros orbiculares, grandes (4–5× a largura do caulídio), com ápices redondos e base arredondada a auriculada.

Stotler (1969) observou o material da Guiana e Brasil, em umas desses materiais foi encontrada amostra fértil. De acordo com este autor, *F. gaudichaudii* possui perianto com 3 quilhas e um curto bico.

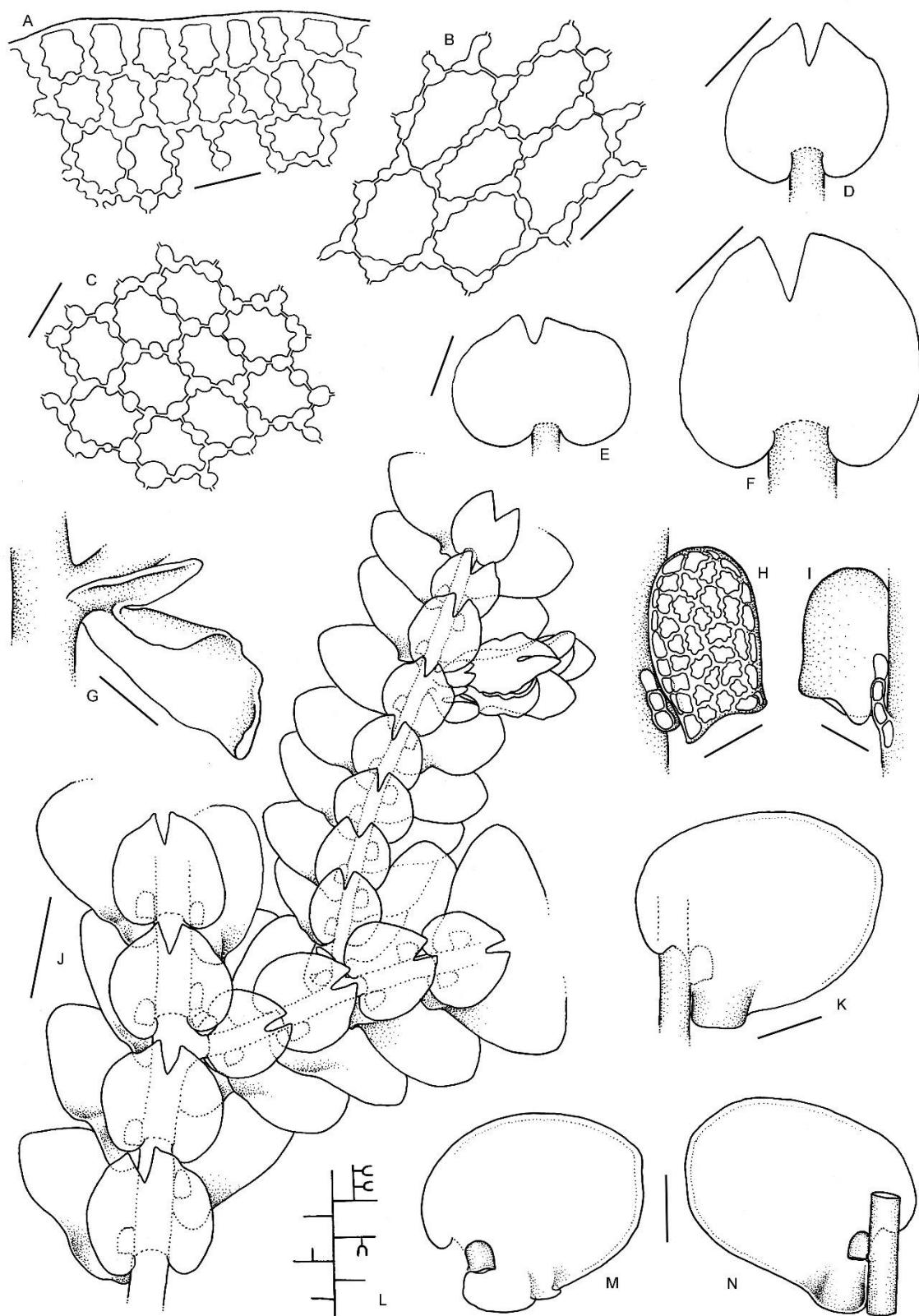


Figura 23. A-N. *Frullania gaudichaudii* - A. Células da margem. B. Células basais. C. Células medianas. D-F. Anfigastro. G. Hemi-filídio. H-I. Lóbulo. J. Hábito. K. Filídio, vista

dorsal. L. Esquema de hábitos (U= ginoécio). M-N. Filídios, vista ventral. (A-C= 25 μ m; D, F= 500 μ m; E, G= 200 μ m; H, I= 50 μ m; J= 1000 μ m; K, M, N= 250 μ m; A-N do síntipo de *F. gaudichaudii*: G15881).

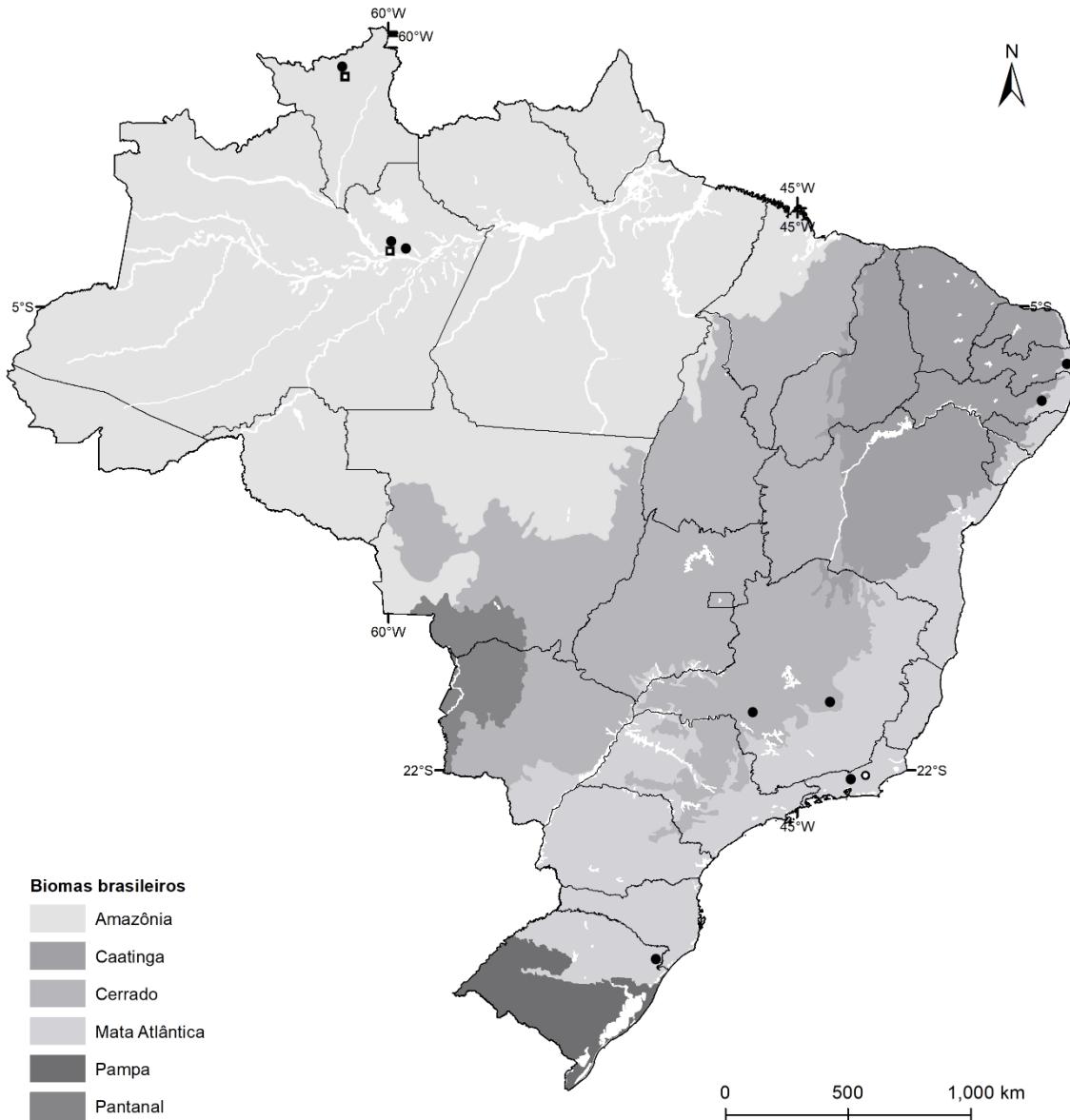


Figura 24. Distribuição de *Frullania gaudichaudii* (círculo branco), *F. schafer-verwimpii* (círculo preto) e *Frullania* sp. nov. 1 (quadrado).

VII. *Frullania* subg. *Thyopsiella* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 41, 1884 —*Frullania tamarisci* (Linnaeus) Dumortier, Recueil Observ. Jungerm. 13, 1835. Lectótipo designado por Uribe & Gradstein (2003: 195).

De acordo com Spruce (1884), Uribe & Gradstein (2003) e Hentschel *et al.* (2009) esse subgênero se caracteriza por apresentar: 1) plantas pequenas; 2) caulídio pinado, ramoso com ápice determinado; 3) filídios redondo-ovalado com a base semi-cordada; 4) estilete curto; 5) anfigastros curto bífido; 6) perianto com 3 quilhas; 7) plantas dioicas; e 8) ocelos presentes. *Frullania schaefer-verwimpii* e *Frullania* sp. nov. 1, são as únicas representantes do subgênero no Brasil, caracterizadas principalmente pela presença de ocelos e filídios caducos, além de lóbulos próximos ao caulídio.

33. *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & S. Hattori, J. Jap. Bot. 64 (2): 37, 1989.

Tipo:—[BRASIL.] Rio de Janeiro: Tersanopolis, “Nat. Park Serra dos Orgãos im Regenwald epiphytisch” 1080 m, Verwimp & Verwimp 7375 (holótipo NICH, isótipo SP386097! NY1672089!).

Fig. 25

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura em herbário, 570–630 µm de largura, prostrada, irregularmente pinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 18 células epidérmicas de paredes grossas, circundando ca. 17 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados, obovalados a subobicular, 370–450 µm de comprimento, 310–400 µm de largura, planos, margens inteiras, base dorsal cuneada, ápice redondo, células basais isodiamétricas, 15–25 µm de diâmetro, células medianas isodiamétricas, 11–20 µm de diâmetro, trigônios ausentes, engrossamentos intermediários ausentes, ocelos presentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 180–200 µm de comprimento, 100–115 µm de largura, laminares ausentes, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/4 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE filiforme, 2–4 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS subimbricados a imbricados, oblongos, 260–320 µm de comprimento, 180–230 µm de largura, 1,5× largura do caulídio, 1/2 bífidos, margens inteiras, ápice agudo, base reta, plana, inserção ± reta. ANDROÉCIO em ramos longos, globoso, 300–500 µm de comprimento, 300–550 µm de largura, 2–4 pares de brácteas, 1–2 bractéolas na base, bífidas. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas longo-ovaladas, ca. 550 µm de comprimento, ca. 200 µm de largura, margens inteiras, ápice agudo a curto apiculado, lóbulo ovalado, 1/2 do comprimento do lobo, ápice curto apiculado, bractéolas bífidas, longo ovaladas, ca. 400 µm de comprimento, 250 µm de largura, margens inteiras ou com 2–3 dentes, ápice apiculado a

acuminado. PERIANTO obovalado, 1080–1200 µm de comprimento, 700–780 µm de largura, 3–4 quilhas, superfície lisa, rostro ca. 100 µm de comprimento, ca. 110 µm de largura, células alongadas projetadas nas paredes internas e no ápice. REPRODUÇÃO VEGETATIVA por filídios caducos.

DESCRIÇÕES E ILUSTRAÇÕES ADICIONAL: Yuzawa & Hattori (1989)

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Endêmica do Brasil. Ocorre nos estados do Amazonas (nova ocorrência), Minas Gerais (nova ocorrência), Paraíba (nova ocorrência), Pernambuco (nova ocorrência), Rio de Janeiro e Roraima (nova ocorrência) (Figura 24). Sobre tronco vivo e rocha, de 1080 a 1199 m de elevação. Reportada também para o estado de São Paulo (Flora do Brasil 2020).

Frullania schaefer-verwimpii é uma espécie pequena (570–630 µm de largura) caracterizada por filídios suborbiculares a obovalados com ocelos distribuídos no lobo, filídios caducos, planos, ápice redondo, brácteas e bractéolas com margens inteiras e perianto com 3-4 quilhas. Pode ser confundida com *Frullania* sp. nov.1 (ver comentário sob. *Frullania* sp. nov.1).

De acordo com Yuzawa & Hattori (1989) e Gradstein & Costa (2003), os ocelos ocorrem comumente nos filídios e anfigastros. Todavia, neste estudo foi observado que os ocelos estão geralmente presentes nos filídios, raramente nos anfigastros. Yuzawa & Hattori (1989) observaram perianto com 3 quilhas, e margens das brácteas do ginoécio com 2–3 dentes. Neste trabalho, somente um perianto no isótipo NY 1672089 foi observado, o qual apresentava 4 quilhas e brácteas e bractéolas com margens inteiras (Fig. 24 d). Devido a isso, a descrição do perianto e das brácteas e bractéolas foram também baseadas na descrição de Yuzawa & Hattori (1989).

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Estrada Manaus-Itacoatiara, sobre tronco grande de árvore viva perto do Igarapé, 5 Set 1982, Yano, O. 4604 (SP174440); Manaus, Reserva Campina, sobre tronco de árvore, 22 Jun 1992, Yano, O. & Amaral, I.L. 16931 (SP242094). **Minas Gerais:** Santa Bárbara, Parque Natural do Caraça, picada para a capelinha, sobre pedras graníticas na mata úmida, 19°57'34" S, 43°24'55" W, 730 m, 27 Mai 1983, Yano, O. & Pirani, J.R. 7311 (SP182379); São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, Cachoeira Rasga Canga, afloramentos rochosos e margem de riacho, sobre tronco vivo, 20°10'32" S, 46°33'35" W, 1199 m, 17 Jul 2013, Peralta, D.F. & Carmo, D.M. 15060 (SP439578). **Paraíba:** Santa Rita, Reserva Particular do Patrimônio Natural

Engenho Gargaú, sobre galho caído, $6^{\circ}59'29''$ S, $34^{\circ}57'23''$ W, 10 Dez 2009, *Silva, M.P.P.* 566 (PE71913). **Pernambuco:** Camocim de São Félix Pedra de Massa, $8^{\circ} 32'79''$ S, $35^{\circ}75'59''$ W, sobre rocha exposta, epíltico, 720 m, 26 Ago 2010, *Oliveira, T.A.* 2239 (PE73349); 726 m, sobre tronco vivo, micro-habitat, ilha de solo, corticícola, 26 Agosto 2010, *Oliveira, T.A.*, 1431 (PE73354). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Parque Nacional Aparados da Serra, Canion Itaimbezinho, Mata Ombrófila Densa, rocha, $29^{\circ}09'58''$ S, $50^{\circ}05'19''$ W, 1030 m, 16 Abr 2010, *Peralta, D.F.; Wasum, R. & Oliveira, J.M.R.P.* 10786 (SP422628); **Rio de Janeiro:** Teresópolis, Serra dos Órgãos, epiphytisch, $22^{\circ}24'44''$ S, $42^{\circ}57'56''$ W, 1080 m, 31 Jul 1986, *Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I.* 7375 (SP386097). **Roraima:** Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, $3^{\circ}48'14''$ N, $61^{\circ}45'10''$ W, 576 m, 08 Set 2017, *Peralta, D.F. et al.* 21634 (SP482832).

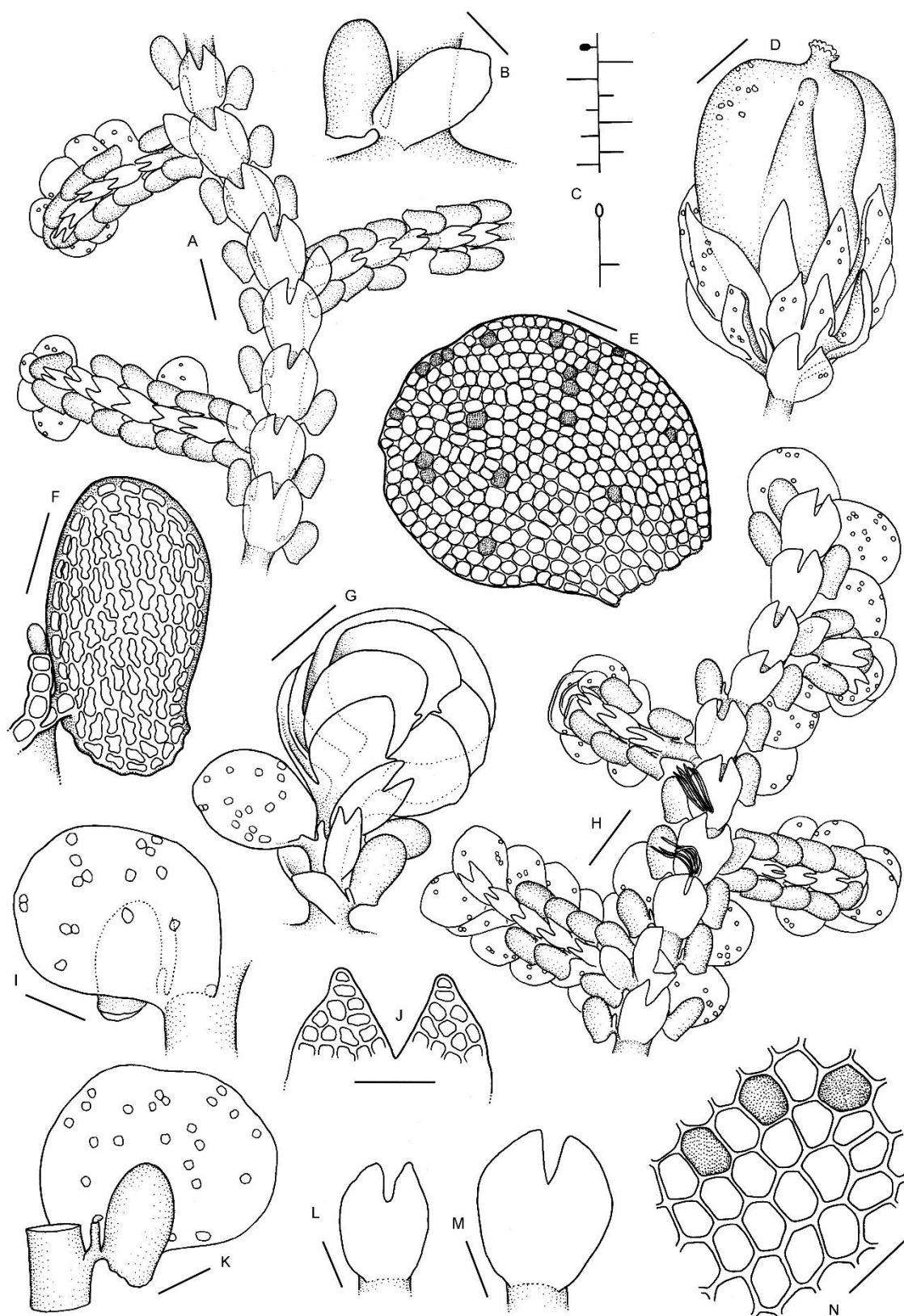


Figura 25. A-N. *Frullania schaefer-verwimpii* - A. Hábito. B. Hemi-filídio. C. Esquema de hábitos (esfera cheia= androécio, esfera vazada= ginoécio com perianto). D. Perianto. E.

Filídio caduco. F. Lóbulo. G. Androécio. H. Hábito. I. Filídio, vista dorsal. J. Ápice do anfigastro. K. Filídio, vista ventral. L-M. Anfigastro. N. Células medianas. (A, D, H= 250 μm ; B, I, K, L, M= 100 μm ; E, F, J= 50 μm ; G= 200 μm ; N= 25 μm ; A-C, E-N do isótipo de *F. schaefer-verwimpii*: SP386097; D do isótipo de *F. schaefer-verwimpii*: NY1672089).

34. *Frullania* sp. nov. 1. Tipo:—BRASIL. Roraima: Amajari, Serra de Tepequem, planalto das Guianas, trilha para a Cachoeira Barata, mata de galeria, sobre tronco vivo, 3°48'14" N, 61°45'10" W, 576 m, 08 Set 2017, Peralta, D.F. et al. 21634 (holótipo SP482832, isótipo MG).

Fig. 26

Dióica. PLANTA marrom-clara a marrom-escura, 550–600 μm de largura, aderida ao substrato, irregularmente pinada a bipinada. CAULÍDIO em seção transversal com células epidérmicas e medulares não diferenciadas, ca. 17 células epidérmicas de parede grossa, circundando ca. 22 células medulares de paredes grossas. HEMI-FILÍDIO inteiro associado a um lóbulo. FILÍDIOS imbricados a subimbricados, subovalados, 200–300 μm de comprimento, 180–350 μm de largura, côncavos, base dorsal cuneada, ápice redondo, plano, margem inteira, células basais alongadas, 25–35 μm de comprimento, 12–20 μm de largura, células medianas alongadas, 12–20 μm comprimento, 10–12 μm de largura, trigônios nodulosos, 0–1 engrossamentos intermediários, ocelos presentes. LÓBULOS eretos, paralelos a subparalelos ao caulídio, subcilíndricos (atenuado na base), 120–200 μm de comprimento, 70–100 μm de largura, laminares ausentes, abertura assimétrica, com incisão distal alcançando 1/5 do lóbulo, margem suavemente espinulosa, bico ausente. ESTILETE filiforme, 1–3 células de comprimento, 1 célula de largura na base. ANFIGASTROS distantes a subimbricados, oblongo, 190–200 μm de comprimento, 100–120 μm de largura, $\pm 1 \times$ largura do caulídio, 1/2 a 1/3 bífido, margem inteira, plana, ápice redondo, base reta, plana, inserção \pm reta. ANDROÉCIO não observado. GINOÉCIO em ramos longos, brácteas ovaladas, 400–650 μm de comprimento, 200–300 μm de largura, ápice apiculado, margem fortemente denteadas, lóbulo ovalado, 1/2 do comprimento do lobo, ápice apiculado, bractéola obovalada, 300–500 μm de comprimento, 200–300 μm de largura, ápice apiculado, margem fortemente denteadas. PERIANTO não observado. REPRODUÇÃO VEGETATIVA por filídios caducos.

DISTRIBUIÇÃO E ECOLOGIA: Ocorre no estado de Roraima e Amazonas (Figura 24), sobre tronco vivo, à 576 m de altitude.

Frullania sp. nov.1 tem como características diagnósticas os filídios com ocelos distribuídos nos lobos, geralmente caducos, células medianas e basais alongadas, anfigastros oblongos com ápices redondos, quase tão largos quanto o caulídio, além de brácteas e bractéolas do ginoécio com margens fortemente dentadas.

Esta espécie se assemelha a *F. schaefer-verwimpii*, *F. microphylla* (Gottsche) Pears. e *F. fragifolia* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees. Todas estas espécies são dióicas, pequenas (largura $\leq 700 \mu\text{m}$), apresentam filídios com ocelos e anfigastros distantes.

Frullania sp. nov. 1 se distingue de *F. schaefer-verwimpii* pela forma alongada das células medianas, células basais distintamente aumentadas e alongadas (25–35 μm de comprimento), trigônios nodulosos, anfigastro com ápices redondos, e brácteas e bractéolas com margens fortemente denteadas. *Frullania schaefer-verwimpii* apresenta células medianas isodiamétricas, células basais isodiamétricas e menores (15–25 μm de diâmetro), trigônios ausentes, anfigastro com ápices agudos e brácteas e bractéolas com margens inteiras.

Frullania sp. nov.1, *F microphylla* e *F. fragifolia* possuem brácteas e bractéolas fortemente denteadas, entretanto *Frullania* sp. nov.1 apresenta ocelos distribuídos pelos filídios, nunca alinhados na base em direção ao ápice, em uma linha dupla e bifurcada no final, como em *F. microphylla*.

A ausência de gemas, estilete curto (1 a 3 células de comprimento), anfigastros da mesma largura do caulídio com margens inteiras, separa *Frullania* sp. nov.1 de *F. fragifolia*. Esta última espécie apresenta gemas nas margens dos filídios, estilete de 3 a 6 células de comprimento, anfigastros 1,5 a 2 vezes a largura do caulídio e margens com dentes.

MATERIAL EXAMINADO: **BRASIL. Amazonas:** Manaus, Reserva Campina, sobre tronco de arbusto, 05 Mai 1990, Yano, O. 14620 (SP230202).

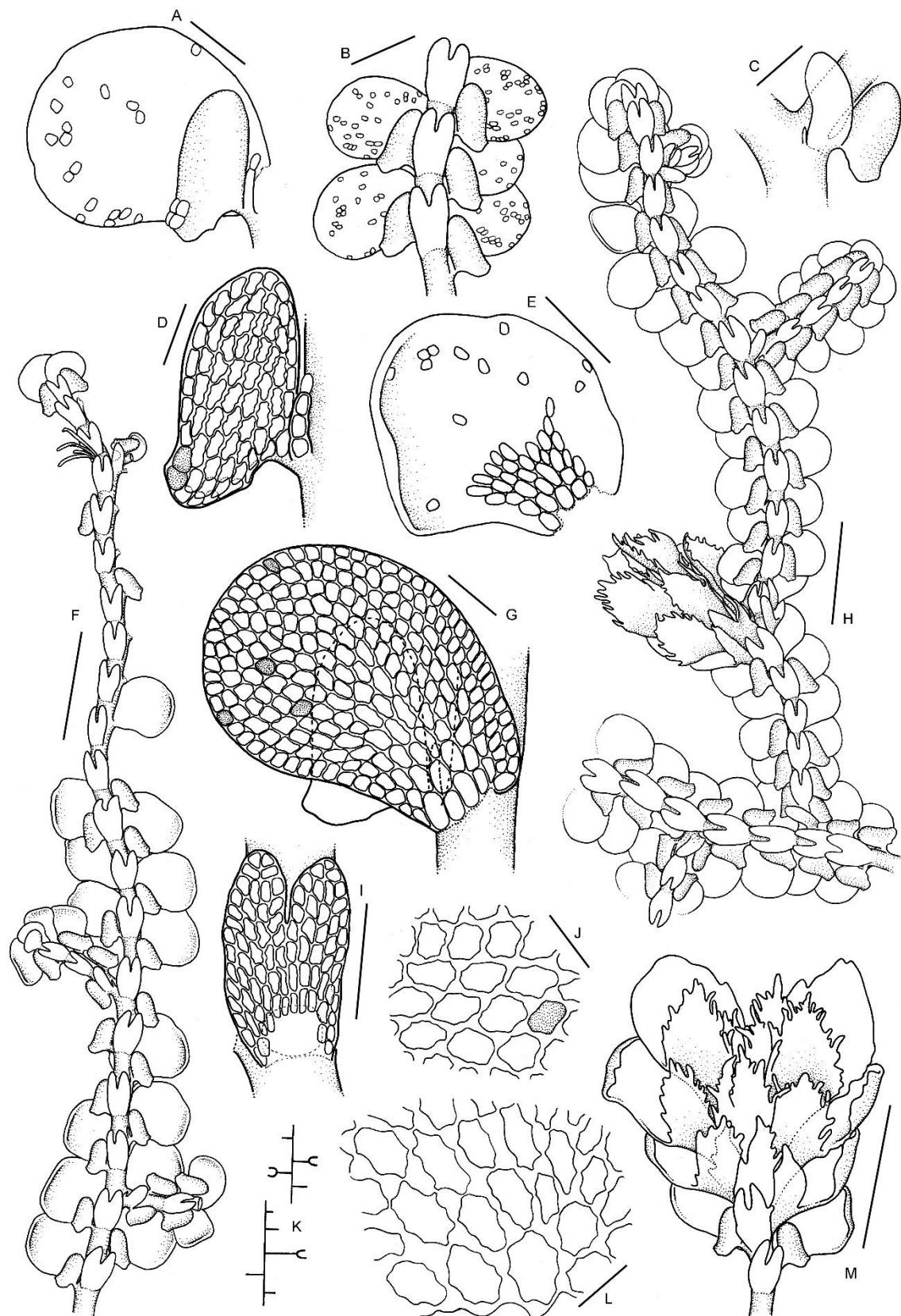


Figura 26. A-M. *Frullania* sp.nov.1 - A. Filídio, vista ventral. B. Hábito. C. hemi-filídio. D. Lóbulo. E. Filídio caduco. F. Hábito. G. Filídio, vista dorsal. H. Hábito. I. Anfigastro. J.

Células medianas. K. Esquema de hábitos (U= ginoécio). L. Células basais. M. Ginoécio, vista ventral. (A, C, E, I= 100 μ m; B= 200 μ m; D, G= 50 μ m; F, H, M= 500 μ m; J, L= 25 μ m; A, B, C, D, E, G, H, I, K do holótipo: SP482832; F, J, L, M do parátipo SP230202).

NOMES EXCLUÍDOS E DUVIDOSOS

Frullania apiculata (Reinwardt, Blume & Nees) Nees, Syn. Hepat. 3: 452, 1845. ≡ *Jungermannia apiculata* Reinwardt, Blume & Nees, Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 12 (1): 222, 1824 [1825]. Tipo:—Habitat in montibus Bonkat et Sadjra Provinciae Batam ad arborum cortices inter musgos. *Blume*. V.c. perichaetiis inanibus. (isótipo E00002515, G00264946).

Frullania apiculata é uma espécie Afro-Asiática, ocorrendo apenas no paleotropical. Isso foi primeiramente observado por Gradstein (2013). Todos os registros anteriores desta espécie para o Brasil pertencem a *F. exilis*.

Frullania brachycarpa Spruce, Bull. Soc. Bot. France (Congr. Bot.) 36: cciv, 1889 [1890].
Tipo:—Hab. mexico in prov. Oaxaca. *Galeotti* 6997.

De acordo com a análise da obra principal e com Gradstein & Costa (2003), *Frullania brachycarpa* compartilha muitas características com *F. brasiliensis*. Gradstein & Costa (2003) sugeriram que *F. brachycarpa* seria uma forma de *F. brasiliensis*, com perianto de rostro longo. Como o tipo de *F. brachycarpa* não foi localizado até o presente, espera-se localizá-lo para chegar a uma conclusão sobre esta espécie.

Frullania guadalupensis Gottsche, Sp. Hepat. 4: 496, 1911. Tipo:—Guadalupe, Hermineir s.n. (holótipo G-00120036!, isótipo G-00264943!).

Os espécimes que estavam sendo identificados como *F. guadalupensis* provaram pertencer a *F. setigera*. Após a análise dos tipos de *F. guadalupensis* e *F. setigera* foi observado que essas espécies podem vir a ser coespecíficas. Contudo, é necessário um estudo mais aprofundado confirmar a sinonímia.

Frullania serrata Gottsche, Syn. Hepat. 3: 453, 1845. Tipo:—Habitat in Java insula cum *Frullania cordistipula* (Blume); in Capite Bonae Spei (Hess in Hb. Hp.).

Devido a variação apresentada por *F. exilis*, os espécimes que estavam sendo identificados como *F. serrata* provaram pertencer a *F. exilis*.

Frullania subtilissima (Nees ex Montagne) Lindenberg, Syn. Hepat. 3: 443, 1845. = *Frullania atrata* β *subtilissima* Nees ex Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. (sér. 2) 14: 333, 1840. Tipo:—Hab. ad truncos *Bixae Orellanae* secùs flumen Kau in Guianâ, Maio 1838, lecta. Leprier 254.

De acordo com Gradstein & Hekking (1989) e Stotler (1969), *Frullania subtilissima* pertence ao subgênero *Meteoriopsis*. Nas amostras examinadas neste trabalho, todos os espécimes identificados em herbário como *F. subtilissima* provaram pertencer a *F. vitalii*, espécie do subgênero *Diastaloba*.

Agradecimentos

Ao museu Paraense Emílio Goeldi, a Universidade Federal Rural da Amazônia, ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas- Botânica Tropical (UFRA/MPEG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aos curadores dos herbários, IAN, ICN, RB, MG, SP, UFP, JAR, principalmente aos herbários G, JE, NY, S, pelo envio dos tipos e ao Dr. Denilson Costa Peralta pelo espaço para identificação dos espécimes durante a visita ao herbário de SP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram reconhecidas 36 espécies de *Frullania*, organizadas em sete subgêneros (*Chonanthelia*, *Diastaloba*, *Frullania*, *Homotropantha*, *Meteoriopsis*, *Saccophora* e *Thyopsiella*). *Meteoriopsis* é o subgênero com maior representatividade, abrangendo 11 espécies.

Como destaque entre os resultados deste estudo taxonômico, estão três novas ocorrências (*Frullania cobrensis*, *F. eboracensis* e *F. riparia*) incluídas e cinco nomes excluídos da lista de espécies do Brasil (*F. apiculata*, *F. serrata*, *F. brachycarpa*, *F. subtilissima* e *Frullania guadalupensis*). Além disso, foram designados quatro novos sinônimos, um lectótipo, bem como uma nova espécie é descrita para a ciência, a qual tem ocorrência restrita à região Norte (Roraima e Amazonas). A espécie nova pertence ao subgênero *Thyopsiella*, juntamente com *Frullania schafer-verwimpii*, ambas endêmicas do Brasil.

Resultados como esses demostram a importância de estudos taxonômicos desta natureza para ampliar o conhecimento das espécies que ocorrem no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Asakawa Y, Tokunaga N, Toyota M, Takemoto T, Hattori S, Mizutani M, Suire C (1979) Chemosystematics of bryophytes II. distribution of terpenoids in Hepaticae and Anthocerotae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 46: 67–76.
- Atwood, J. J. (2017) Notes on two species of *Frullania* subg. *Chonanthelia* (Frullaniaceae) from the southwestern United States. *Evansia* 34 (3).
- Bach, E., Santos R. P (2007) Histoquímica da Parede Celular dos Filídios de *Frullania brasiliensis* Raddi (Marchantiophyta). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre 5: 75–77.
- Bastos, C. J., Yano, O. (2006) Briófitas de restinga das regiões metropolitana de Salvador e litoral norte do estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 198-20533-73.
- Brito, E. S., Ilkiu-Borges, A. L. (2014) Briófitas de uma área de Terra Firme no município de Mirinzal e novas ocorrências para o estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 69:133–142.
- Clark, L. (1956) *Frullania gibbosa*. *The Bryologist* 59:280–283.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1944) *Frullania brasiliensis*. *The Bryologist* 47: 108–112.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1945) *Frullania atrata*. *The Bryologist* 48: 187–189.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1945) *Frullania riojaneirensis*. *The Bryologist* 48: 56–59.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1946) *Frullania beyrichiana*. *The Bryologist* 49:146–148.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1947a) *Frullania arecae*. *The Bryologist* 50: 82–85.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1947b) *Frullania involuta*. *The Bryologist* 50: 271–275.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1949a) *Frullania exilis*. *The Bryologist* 52: 97–99.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1949b) *Frullania paradoxa*. *The Bryologist* 52: 89–91.
- Clark, L., Svhla, R. D. (1952) *Frullania intumescens*. *The Bryologist* 55: 186–189.
- Costa, D. P., Imbassahy, C. A. A., Almeida, J. S. S., Santos, N. D., Imbassahy, T. F. V. (2006) Diversidade das briófitas nas restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 131–139.
- Costa, D. P., Peralta D. F. (2015) Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 4, 1063–1071.

- Crandall-Stotler, B., Stotler, R.E. (2000) Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: Shaw AJ, Goffinet B (Eds) *Bryophyte biology*. Cambridge 21–70.
- Demaret, F., Vanden Berghen. (1948) *Frullania arecae* (Spreng.) Gottsche et *F. ecklonii* (Spreng.) Gottsche et Lindenb. Bull. Jard. Bot. de l'Etat, Bruxelles 19(1):73–84.
- Dumortier, B. C. (1822–1823) Observations botaniques. *Commentationes Botanicae*. Tournay 112.
- Dumortier, B. C. (1835) Recueil d'observations sur les Jungermanniacees. *Fasc. Tournay* 1: 3–27.
- Ellis, L. T. *et al.* (2017) New national and regional bryophyte records, 50. *Journal of Bryology*, DOI 10. 10 80 / 03 736687.2016.1 259931.
- Evans, A. W. (1912) Branching in the Leafy Hepaticae. *Annal of Botany* 26.
- Evans, A. W. (1914) Hepaticae: Yale Peruvian Expedition of 1911. *Transactions of the Connecticut academy of arts and sciences* 18: 291–345.**
- Evans, A.W. (1918) Hepaticae Liverworts. In: Britton, N.L. (Ed.) Flora of Bermuda. *Charles Scribner's Sons New York* 448–469.
- Frey, T.C.; Clark L. (1947) Hepaticae of North America, Part. V. *University of Washington Plublication in Biology* 6:735–1022.
- Fryxell, G. A. (1978) Proposal for the Conservation of the Diatom *Coscinodiscus argus* Ehrenberg as the Type of the Genus. *Taxon* 27 (1):122–12.
- Goebel, K. (1930) Organographie der pflanzen. *Bryophyten-Pteridophyten* 6: 43–1038.
- Gottsche, C.M., Lindenberg, J.B.W., Ness Von Esenbeck, C.G.D. (1844–1847): Sinopsis Hepaticarum. *Hamburg: Sumtibus Meissnerianis* 145–834.
- Gradstein, R., Uribe-M. (2011) A synopsis of the Frullaniaceae (Marchantiophyta) from Colombia. *Caldasia* 33: 367–396.
- Gradstein, S. R, Costa, D. P. (2003) The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1–196.
- Gradstein, S. R., Churchill, S.P., Salazar, A. N. (2001) Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoir sof The New York Botanical Garden* 86:1–577.
- Gradstein, S. R., Ilkiu-Borges, A.L. (2009) Guide to the plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76: 1–140.
- Gradstein, S.R. (2012) On the identity of *Jungermannia obscura*. *Cryptogamie, Bryologie* 33: 257–262. <http://dx.doi.org/10.7872/cryb.v33.iss3.2012.257>.

- Gradstein, S.R. (2013) Afro-American hepatic revisited. *Polish Botanical Journal* 58(1): 149–177. DOI: 10.2478/pbj-2013-0016
- Gradstein, S.R., Hekking, W. H. A. (1989) A catalogue of the bryophytes of the Guianas. 1. Hepaticae and Anthocerotae. *J. Hattori Bot. Lab.* 66: 197–230.
- Gray, S. F. (1822) *A Natural Arrangement of British Plants*, 1:687.
- Grolle, R., (1968) Miscellanea hepaticological, 81-90.
- Grolle, R., (2004) Some overlooked earlier lectotypifications of generic names of hepatics (Marchantiopsida). *J. Bryol.* 26: 61–62.
- Guerke, W., (1978) A monograph of the genus *Jubula* Dumortier. *Bryophyt. Biblioth.* 17:1–118.
- Hamlin, (1973) *Journ. Hattori Bot. Lab.* 37: 168–180.
- Hattori, S. (1982) A synopsis of New Guinean *Frullania*, Hepaticae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 51: 203–271.
- Hattori, S., Kamimura, M. A. (1971) New Genus of Frullaniaceae (Hepaticae) From Borneo. *Journal of Japanese Botany*, 34: 429–436.
- Hattori, S., Sharp, A.J., Mizutani, M. (1972) *Schusterella*, a new genus of Jubulaceae (Hepaticae). *Journal of Japanese Botany* 20: 329–338.
- Heinrichs, J., Feldberg, K., Bechteler, J., Müller, P., Renner, M.A.M., Váňa, J., Schäfer-Verwimp, A., Schmidt, A.R. (2017) A fossil genus of the Frullaniaceae (Porellales, Jungermanniopsida) from the mid-Cretaceous of Myanmar. *Cretaceous*. doi: 10.1016/j.cretres.2017.02.023.
- Heinrichs, J., Feldberg, K., Bechteler, J., Regalado, L., Renner, M.A.M., Schäfer-Verwimp, A., Gröhn, C., Müller, P., Schneider, H. & Krings, M. (2018) A comprehensive assessment of the fossil record of liverworts in amber. In: Krings, M., Cúneo, N. R., Harper, C.J. & Rothwell, G. W. (eds.) *Transformative Paleobotany. Papers Commemorating the Life and Legacy of Thomas N. Taylor*. Elsevier/Academic Press, New York, pp. 213–252.
- Heinrichs, J., Reiner-Drehwald, M. E., Feldberg, K., Grimaldi, D.A., Nascimbene, P.C., Von Konrat, M., Schmidt, A .R. (2011) *Kaolakia borealis* nov. genetesp (Porellales, Jungermanniopsida): a leafy liverwort from the Cretaceous of Alaska. *Review of Palaeobotany and Palynology* 165: 235–240.
- Heinrichs, J., Schmidt, A.R. (2010) An inclusion of *Frullania* subgen. *Diastaloba* s. l. (Frullaniaceae, Porellales) in Dominican amber. *Tropical Bryology* 31: 91–94.
- Hentschel, J., Von Konrat, M. J., Pocs, T., Schäfer-Verwimp, A., Shaw, A. J., Schneider, H., Heinrichs, J. (2009) Molecular insights into the phylogeny and subgeneric classification of *Frullania* Raddi (Frullaniaceae, Porellales). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52: 142–156.

- Hentschel, J., Von Konrat, M., Söderström, L., Hagborg, A., Larrarin, J., Sukkharak, P., Zhang, L. (2015) Notes on Early Land Plants Today. 72. Infrageneric classification and new combinations, new names, new synonyms in *Frullania* (Marchantiophyta). *Phytotaxa* 220: 127–142.
- He-Nygren, X., Juslen, A., Ahonen, I., Glenny, D., Piippo, S. (2006) Illuminating the evolutionary history of liverworts (Marchantiophyta) towards a natural classification. *Cladistics* 22:131.
- Herzog, T. (1925) Neue Bryophyten aus Brasilien. *Repert. Sp. Nov. Regni Veg.* 21: 22–38.
- Herzog, T. (1950) *Miscellanea bryologica* I. Neotropica. *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 25: 43–72.
- Herzog, T. (1952a) Hepaticae Ecuadorenses a cl. Dre. Gunnar Harling annis 1946–1947 lectae. *Svensk Bot. Tidskr.* 46:83–86.
- Herzog, T. (1952b) Beitrage zur Kenntnis der argentinischen Bryophytenflora *Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 55: 10.
- Kamimura, M. (1961) A monographof Japanese Frullaniaceae. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 24:1–109.
- Kamimura, M. (1962) On the genus *Neohattoria* Kamim. nom. nov. (Hepaticae). *Journal of Japanese Botany* 37: 26.
- Larraín, J., Carter, B., Shaw, B., Hentschel, J., Strozier, L. S., Furuki, T., Heinrichs, J., Crandall-Stotler, B., Engel, J., Von Konrat, Matt. (2015) The resurrection of *Neohattoria* Kamim. (Jubulaceae, Marchantiophyta): a six decade systematic conflict resolved through a molecular perspective. *PhytoKeys* 50:101.
- Leitgeb. H. (1875) Untersuchungen Tiber die Lebermoose. II. *Die foliosen Jungermannieen* 1–95.
- Lemos-Michel, E. (2001) Hépáticas Epifíticas sobre Pinheiro, Brasileiro no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1291.
- Lemos-Michel, E. O. (1980) gênero *Frullania* (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS. Dissertação (Mestrado em Botânica). *Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul* 149.
- Lehmann, J. G. C. (1833) Novarum et Minus Cognitarum Stirpium Pugillus 5: 25.
- Lehmann, J. G. C. (1834) Novarum et Minus Cognitarum Stirpium Pugillus 6: 52.
- Lehmann, J. G. C. (1838) Novarum et Minus Cognitarum Stirpium Pugillus 7: 14–15.
- Lehmann, J. G. C. (1844) Novarum et minus cognitarum stirpium pugillus I-X, addita enumeratione plantarum omnium in his pugillis descriptarum 8: 17.

- Lehmann, J. G. C.; Lindberg, S.O. (1834) Novarum et Minus Cognitarum Stirpium Pugillus 6: 50.
- Lima, E., Oliveira-Da-Silva, F. R., Ilku-Borges, A. L. (2018) Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Frullaniaceae. *Rodriguésia* 69(3): 973–981.
- Lisboa, R. C. L., Tavares, A. C. C., Neto, S. C. (2006) Musgos (Bryophyta) e hepáticas (Marchantiophyta) da zona costeira do Estado do Amapá, Brasil. *Bol. Inst. Bot.* 18: 163–171.
- Lorch, W. (1914) Frullaniaceae Lorch. *Kryptogamenflora für Anfänger* 6:174.
- Luizi-Ponzo, A. P.; Bastos, C.J.P.; Costa, D.P.; Pôrto, K. P.; Câmara, P.E.A.S.; Lisboa, R.C.L.; Bôas-Bastos, S.V. (2006) Glossarium polyglottum bryologiae: versão brasileira do Glossário briológico. *UFJF* 114.
- Machado, P. S., Amorim, E. T., Silviero, T.S., Gomes, H. C. S., Luizi-Ponzo, A.P. (2015) Novas ocorrências de espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta para o estado de Minas Gerais, Brasil. *Pesquisas Botânica* 67: 51–64.
- Mizutani, M. (1961) A Revision of the Japanese Lejeuneaceae. *Journ. Hatt. Bot. Lab.*, 24:115–302.
- Montagne, J. P. F. C. (1838) Plantes cellulaires exotiques. *Annales des Sciences Naturelles; Botanique*, 2 9(1): 46.
- Montagne, J. P. F. C. (1839) Cryptogamæ brasilienses. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, 2 12: 51.
- Montagne, J. P. F. C.; Nees, V.E.C.G.D. (1911) *Annales des Sciences Naturelles; Botanique*, 2 4: 523.
- Osakada, A., Lisboa, R. C. (2004) Novas ocorrências de hepáticas (Marchantiophyta) para o estado do Pará, Brasil. *Acta Amazônica* 34: 197–200.
- Patrus, P., Starling, M. F. V. (2006) Briofoitas da Serra do Curral, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 1: 123–129.
- Pereira, C. G., Câmara, P. E. A. S. (2015) Brioflora da Ilha de Fernando de Noronha, Brasil. *Pesquisas Botânica* 67:149–179.
- Puri, P. (1981) Bryophytes: Morphology, Growth and differentiation. *Atma Ram & Sons*.
- Raddi, G. (1818) *Jungermanniographia Etrusca*. Mem. Soc. Ital. Sci. Moderna 18: 14–56.
- Raddi, G. (1822) Crittigame brasiliiane raccolte e descritte dal Signor Giuseppe Raddi. Memoria. *Modena*, 1–33.
- Schäfer-Verwimp, A.; Peralta, D.F.; Siqueira, S. M. C. (2012) *Frullania curvilobula* (Frullaniaceae, Marchantiophyta), a new species from Brazil. *Phytotaxa* 57 (4): 27, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.57.1.5>

- Ristow, R., Schäfer-Verwimp, A., Peralta D. F. (2015) New Records of Bryophytes for The State Of paraná, Brazil. *Pesquisas Botânica, São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas* 67: 65–80.
- Schäfer-Verwimp, A. (1991) Contribution to the Knowlwdgw of the Bryophyte Flora of Espírito Santo, Brazil. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 69:147–170.
- Schäfer-Verwimp, A., Peralta, D. F., Siqueira, S. M. D. C. (2012) *Frullania curvilibula* (Frullaniaceae, Marchantiophyta), a new species from Brazil. *Phytotaxa* 57: 27–32.
- Schäfer-Verwimp. A. (1996) New or interesting records of Brazilian bryophytes, V. – *Candollea* 51: 283–302.
- Schiffner, V., Arnell, S. (1964) Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasiliien 1901. II. Hepaticae. *Stern. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Denkschr.* 111: 1–156.
- Schuster, R. M. (1961) Studies in Lophoziaceae. I. The genera *Anastrophyllum* and *Sphenolobus* and their segregates. *Revue Bryologique et Lichénologique* 30: 55 – 76.
- Schuster, R. M. (1963) Studies on antipodal Hepaticae. I. Annotated key to the genera of antipodal Hepaticae with special reference to New Zealand and Tasmania. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 26:185–309.
- Schuster, R. M. (1970) Studies on antipodal hepaticae, III. *Jubulopsis* Schuster, *Neohattoria* Kamimura and *Amphijubula* Schuster. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 33: 266–304.
- Schuster, R. M. (1992) Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridan. *Field Museum of Natural History, Chicago* 5:854.
- Silva E., Silva, D. N., Silva, T. A., César A., Garcia, O. S. Paulo, Sim-Sim, M. (2016) Age estimates of *Frullania* (Frullaniaceae, Porellales) main lineages: another example of rapid and recent diversification in liverwort evolution. *Systematics and Biodiversity* 1–10.
- Silva, M. I. M. N. O. (1998) Brófitas da Reserva Ecológica de Rio das Pedras, município de Mangaratiba, do Parque Estadual da Praia do Sul, município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, 180f.Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.
- Sim-Sim, M. (1999) The genus *Frullania* Raddi (Hepaticae) in Portugal and Madeira. – *Cryptogamie, Bryol.* 20 (2): 83–144.
- Söderström, L., Hagborg, A., Von Konrat, M., Bartholomew-Began, S., Bell, D., Briscoe, L., Brown, E., Cargill, D. C., Cooper, E. D., Costa, D. P., Crandall-Stotler, B. J., Dauphin, G., Engel, J. J., Feldberg, K., Glenny, D., Gradstein, S. R., He, X., Heinrichs, J., Hentschel, J., Ilkiu-Borges, A. L., Katagiri, T., Konstantinova, N. A., Larraín, J., Long, D. G., Nebel, M., Pócs, T., Puche, F., Reiner-Drehwald, M. E., Renner, M. A. M., Sass-Gyarmati, A., Schäfer-Verwimp, A., Segarra-Moragues, J. G., Stotler, R. E., Sukkharak, P., Thiers, B. M., Uribe- M, J., Váña, J., Villarreal, J.

- C., Wigginton, M., Zhang, L., Zhu, R.-L. (2016) World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys* 59:1–828.
- Spruce, R. (1884) Hepaticæ amazonicæ et andinæ. I. *Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 15:308.
- Stephani, F. (1897) Die Lebermoose der ersten Regnell'schen Expedition nach Siidamerika. Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl 23:1–36.
- Stephani, F. (1894) Hepaticarum species novae, *Hedwigia* 33(3): 142–462
- Stephani, F. (1897) Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 23(II 1,2): 19.
- Stephani, F. (1905) Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro 13: 115.
- Stephani, F. (1911) Species Hepaticarum 4: 633.
- Stotler, R. E. (1968) The Typification of the Genus *Frullania* (Hepaticae). *Taxon* 17: 635 – 638.
- Stotler, R. E. (1969) The Genus *Frullania* Subgenus *Frullania* in Latin America. *Nova Hedwigia* 397 –555.
- Sprengel, C.P.J. (1827) Systema Vegetabilium, editio decima sexta 4(2): 324.
- Sukkharak, P. (2018) A revision of the genus *Frullania* (Marchantiophyta: Frullaniaceae) in Thailand. *Nova Hedwigia* 106.
- Swartz, O. (1869) Flora Indiae Occidentalis: aucta atque illustrata sive descriptiones plantarum in prodromo recensitarum 3: 1869. 1806.
- Taylor, T. (1846) New Hepaticae, *London Journal of Botany* 5: 400–407.
- Uribe-M. J. (2004) Type Studies on *Frullania* subgenus *Meteoriopsis* (Hepaticae). II. On F. Apollinarii and F. Paranensis. *Caldasia* 26(1):89–93.
- Uribe-M. J. (2008) Monografía de *Frullania* subgénero *Meteoriopsis* (Frullaniaceae, Marchantiophyta). *Caldasia* 30: 49–94.
- Uribe-M. J., Gradstein S. R. (2003) Type studies on *Frullania* subgenus *Meteoriopsis* (Hepaticae). I. The lectotypification of the genus *Frullania*, F. subgen. *Thyopsiella* and F. subgen. *Meteoriopsis*, and some species transferred from subgen. *Meteoriopsis* to subgen. *Thyopsiella*. *Cryptog. Bryol.* 24 (3): 193–207.
- Valente, E. B., Pôrto, K. C., Bastos C. J. P. (2017) Habitat heterogeneity and diversity of bryophytes in campos rupestres. *Acta Botanica Brasilica* 31(2): 241–249.
- Valente, E.B., Porto, K.C. (2006) Briófitas do afloramento rochoso na Serra da Jiboia, município de Santa Terezinha, Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 207–211.

- Vanden Berghen, C. (1976) Frullaniaceae (Hepaticae) africanae, Bull. *Jard. Bot. Nat. Belg.* 46:1–220.
- Varão, L. F., Cunha, I.P.R., Peralta, D.F. (2011) Levantamento de Briófitas do distrito Bananal, município de Governador Edison Lobão, Maranhão, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 11:88–92.
- Verdoorn, F. (1929) Exposito Plantarum in itinere suo indicō annis 1893/94 suscepto collectarum series tertia (no. 1473-2460). (De Frullaniaceis IV). *Ann. Bryol.* 2: 117–154.
- Verdoorn, F. (1930) Die Frullaniaceis VII. Die Frullaniaceae der indomalesischen Inseln. *Ann. Bryol., Suppl.* 1:1–187.
- von Konrat, M. J., Söderström, L., Hagborg, A. (2012) Notes on Early Land Plants Today. *Phytotaxa*, 65:51.
- Yano, O. (1993) Briófitas do nordeste brasileiro: estado da Paraíba, Brasil. *Biologica brasiliaca* 5: 87–100.
- Yano, O. (2005) Adição às Briófitas da Reserva Natural do Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 18:5–48.
- Yano, O., Bastos, C. J. P. (2004) Adições à flora de briófitas de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 18: 437–458.
- Yano, O., Bordin, J. Novas ocorrências de briófitas para o Rio Grande do Sul, Brasil. In: 57º Congresso Nacional de Botânica, n. 57, 2006.
- Yano, O., Mello, Z. R. D. (1992) Briófitas novas para o estado de Roraima, Brasil. *Acta Amazônica* 22: 23–50.
- Yano, O., Peralta, D. F. (2006) Briófitas coletadas por Daniel Moreira Vital no Estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18:33–73.
- Yano, O., Pôrto, K.C. (2006) Diversidade das Briófitas das matas serranas do Ceará, Brasil. *Hoehnea* 33(1):7–39.
- Yuzawa, Y. (1983) Little-Known Species of Latin American *Frullania* Subgen. *Chonanthelia* (Hepaticae). I. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 54: 107–118.
- Yuzawa, Y. (1991) A monograph of subg. *Chonanthelia* of gen. *Frullania* (Hepaticae) of the world. *J. Hattori Bot. Lab.* 70: 181–291.
- Yuzawa, Y., Hattori, S. (1989) A new *Frullania* species from Brazil. *J. Jap. Bot.* 63: 30–32.
- Yuzawa, Y., Koike, N. (1989) Studies on the type specimens of Latin American *Frullania* species. *J. Hattori Bot. Lab.* 66: 343–358.
- Yuzawa, Y., Mues, R., Hattori, S. (1987) Morphological and chemical studies on the taxonomy of 14 *Frullania* species, subgenus *Chonanthelia*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 63: 425–436.