

DENILSON FERNANDES PERALTA

# **Polytrichaceae (Polytrichales, Bryophyta) do Brasil**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.**

SÃO PAULO

2009

DENILSON FERNANDES PERALTA

# **Polytrichaceae (Polytrichales, Bryophyta) do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

ORIENTADORA: DRA. OLGA YANO

## Agradecimentos

O autor expressa sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente emprestaram a sua colaboração para a realização deste trabalho. Entre todos agradeço especialmente:

Gostaria de agradecer profundamente a Dra. Olga Yano pela constante dedicação, cuidado e carinho que sempre demonstrou desde minha primeira vinda ao Instituto de Botânica e por me acompanhar durante todos estes anos com sua preciosa orientação.

Obrigado família: Domingos Augusto Peralta, Aparecida dos Santos Peralta, Deise Aparecida Peralta e Perpétuo Donizette Peralta, pela constante presença mesmo que por telefone, aconselhando e incentivando a continuar sempre.

Agradeço profundamente aos amigos Andréa de Araújo, Francisco de Paula Athayde Filho, Jefferson Prado, Marcelo A. de Barros e Juçara Bordin pela leitura do manuscrito e valiosas sugestões. Obrigado pela dedicação e amizade que sempre demonstraram.

Juçara Bordin obrigado pelos almoços, passeios e por me ouvir, estes momentos fizeram mais ameno o período do Doutorado.

Elisabete Simões Villafranca e Marina Francisca dos Santos obrigado pelas horas de descontração, por toda dedicação, carinho e amizade que demonstraram e pela ajuda sempre presente para a vida no Instituto de Botânica.

Ao Instituto de Botânica nas pessoas da Diretoria de Fitotaxonomia e Diretoria Geral, obrigada pela concessão dos afastamentos e diárias imprescindíveis ao trabalho de campo e visita aos herbários.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica pelo pronto apoio, sempre que solicitado e pela concessão dos auxílios para a participação em congressos.

Aos curadores dos herbários pelo empréstimo dos materiais listados neste trabalho.

*Dedico este trabalho aos meus pais  
Domingos e Aparecida*

## Sumário

Abstract/Resumo .....	1
Introdução .....	3
Material e métodos .....	7
Resultados .....	9
Morfologia de Polytrichaceae .....	9
Distribuição geográfica .....	20
Ecologia .....	27
Tratamento taxonômico .....	29
Polytrichaceae Schwägr. ....	29
1. <i>Atrichum</i> P. Beauv. ....	32
1.1. <i>Atrichum androgynum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger .....	32
2. <i>Itatiella</i> G.L. Smith .....	42
2.1. <i>Itatiella ulei</i> (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith .....	42
3. <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith .....	48
3.1. <i>Notoligotrichum minimum</i> (Cardot) G.L. Smith .....	48
4. <i>Oligotrichum</i> D.C. ....	52
4.1. <i>Oligotrichum canaliculatum</i> (J.D. Hook. & Arnott) Mitt. ....	53
4.2. <i>Oligotrichum denudatum</i> Merrill .....	57
4.3. <i>Oligotrichum riedelianum</i> (Mont.) Mitt. ....	60
4.4. <i>Oligotrichum</i> sp. nov. ....	67
5. <i>Pogonatum</i> P. Beauv. ....	71
5.1. <i>Pogonatum campylocarpum</i> (Müll. Hal.) Mitt. ....	71
5.2. <i>Pogonatum pensilvanicum</i> (Hedw.) P. Beauv. ....	79
5.3. <i>Pogonatum perichaetiale</i> (Mont.) A. Jaeger subsp. <i>oligodus</i> (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen .....	90
6. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. ....	94
6.1. <i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i> (Raddi) G.L. Smith .....	95
7. <i>Polytrichum</i> Hedw. ....	105
7.1. <i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt. ....	107

7.3. <i>Polytrichum commune</i> Hedw. ....	116
7.4. <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw. ....	126
Conclusões .....	151
Lista de <i>nomina nuda</i> .....	153
Lista de nomes duvidosos .....	153
Literatura citada .....	156
ANEXO 1. Lista de coletores com as exsicatas .....	161

ABSTRACT - (Polytrichaceae (Polytrichales, Bryophyta) from Brazil). Polytrichaceae is characterized by robust gametophytes, dioicous or autoicous, stem with central band of stereids, costate leaf, often with lamellate costa, operculate capsule, seta and nematodontoide peristome. It is the unique family in Polytrichales and together with Tetraphidales form the Classe Polytrichopsida. Samples collected in the field, type specimens and material from several herbaria were analysed for the study. Fourteen species in seven genera are included in this treatment: *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, *Oligotrichum* sp. nov., *O. canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., *O. denudatum* Merrill, *O. riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *P. pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., *P. perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen, *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, *Polytrichum angustifolium* Mitt., *P. commune* Hedw. and *P. juniperinum* Hedw. Is proposed a new species in the genera *Oligotrichum* P. Beauv. *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt. is a new Brazilian records. *Polytrichadelphus organensis* Herzog is synonymized to *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Polytrichum brasiliense* Hampe is synonymized to *P. angustifolium* Mitt. and *P. subremotifolium* Geh. & Hampe to *P. commune* Hedw. The Brazilian occurrence of *Notoligotrichum minimum* (Cardot.) G.L. Smith is confirmed. Twelve lectotypes to Brazilian taxa of Polytrichaceae are designed. Keys, descriptions, illustrations and analysis of geographical distribution are presented.

Key words: Polytrichaceae, Brazil, Bryophyta, taxonomy

RESUMO - (Polytrichaceae (Polytrichales, Bryophyta) do Brasil). Polytrichaceae é caracterizada por gametófitos tipicamente robustos, dióicos ou autóicos, camada central de estereídeos caulinar presente, filídios costados, freqüentemente com lamela ventral sobre a costa, cápsula operculada, seta presente e peristômio nematodontóide. Esta é a única família de Polytrichales e juntamente com Tetraphidales formam a classe Polytrichopsida. Para este estudo foram utilizadas amostras coletadas em campo, materiais-tipo e exsiccatas depositadas em herbários. Foram encontrados sete gêneros e 14 espécies de Polytrichaceae: *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, *Oligotrichum* sp. nov., *O. canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., *O. denudatum* Merrill, *O. riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *P. pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., *P. perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen, *Polytrichadelphus*

*pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, *Polytrichum angustifolium* Mitt., *P. commune* Hedw. e *P. juniperinum* Hedw. Está sendo proposta uma nova espécie no gênero *Oligotrichum* D.C., *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt. está sendo citada pela primeira vez para o Brasil. *Polytrichadelphus organensis* Herzog está sendo sinonimizado para *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Polytrichum brasiliense* Hampe para *P. angustifolium* Mitt. e *P. subremotifolium* Geh. & Hampe para *P. commune* Hedw. Estão sendo designados lectótipos para 12 táxons brasileiros de Polytrichaceae. Foi confirmada a ocorrência de *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith no Brasil. Estão sendo apresentadas chaves, descrições, ilustrações e discussões sobre a distribuição geográfica.

Palavras-chave: Polytrichaceae, Brasil, Bryophyta, taxonomia



## Introdução

Polytrichaceae é a única família de Polytrichales e, juntamente com Tetrarhizales, formam a classe Polytrichopsida. Esta classe é caracterizada por gametófitos tipicamente robustos, dióicos ou autóicos, camada central de estereóides caulinar presente; filídios costados, freqüentemente com lamela ventral sobre a costa, cápsula operculada, seta presente e peristômio nematodontóide (Buck & Goffinet 2000). Os gametófitos são eretos, geralmente robustos ou raramente diminutos e freqüentemente formam densos agrupamentos. Goffinet *et al.* (2009) classificam como a única família dentro de Polytrichales M. Fleisch. e esta a única ordem dentro da Classe Polytrichopsida Doweld.

A maioria das espécies incluídas em Polytrichaceae estavam agrupadas no Ponto Inicial da Nomenclatura Briológica para musgos (Hedwig 1801) dentro do numeroso gênero *Polytrichum* Hedw. Esta publicação não separava os gêneros dentro das famílias, mas em grupos definidos pela posição da cápsula e forma de crescimento. *Polytrichum* englobava as espécies que possuíam peristômio simples, membrana do opérculo presa aos dentes, perigônio e periquécio terminal, cápsula com apófise protuberante e caulídio pouco ou não ramificado.

Polytrichaceae (*Politrichii*: *Poly* = muitos + *Trichos* = tricomas) foi descrita por Schwägrichen (1830) e agrupava as espécies que possuíam gametófitos grandes, caulídios eretos, filídios rígidos com costa lamelada, esporófitos com cápsula angulosa, caliptra pilosa, columela membranácea e epifragma plano. Neste trabalho ele considerava apenas três gêneros na família: *Polytrichum* (incluindo as espécies descritas em *Atrichum* P. Beauv., *Oligotrichum* D.C., *Pogonatum* P. Beauv. e *Psilopilum* Brid.), *Lyellia* R. Brown e *Dawsonia* R. Brown.

Atualmente são considerados 23 gêneros em Polytrichaceae (Goffinet *et al.* 2009) e, destes, sete são monoespecíficos (Crosby *et al.* 1999). O número de espécies dentro da família varia de acordo com o autor e as estimativas variam desde 218 (Crosby *et al.* 1999) até 300 espécies (Churchill & Linares C. 1995). Para o neotrópico são citados 10 gêneros e 40 espécies (Gradstein *et al.* 2001) e Yano (1996) listou 32 táxons para o Brasil.

Não existe uma revisão mundial das espécies de Polytrichaceae, porém os trabalhos de Brotherus (1925) e Smith (1971) sumarizaram informações sobre a taxonomia desta família e Nyholm (1971) estudou *Atrichum* e Hyvönen (1989) estudou *Pogonatum*.

A evolução da classificação dos gêneros na família está sumarizada na Quadro 1. Assim desde Hedwig (1801) que considerava apenas o gênero *Polytrichum* Hedw., o número de gêneros foi sempre crescente com o avanço nas técnicas de investigação das briófitas, até Vitt

(1984) que considerava 21 gêneros e hoje contamos com 23 gêneros (Buck & Goffinet 2000 e Goffinet *et al.* 2009).

Brotherus (1925) organizou as 600 espécies de musgos conhecidas para o mundo em sua época na célebre obra “Natürlichen Pflanzenfamilien”. Neste trabalho são ilustradas e descritas para o Brasil 16 espécies de Polytrichaceae, além de providenciar descrições detalhadas para os gêneros *Catharinea* Ehrh. ex F. Weber & D. Mohr, *Oligotrichum*, *Psilopilum*, *Polytrichadelphus* (Müll. Hal.) Mitt., *Pogonatum* e *Polytrichum*.

Na tentativa de organizar a taxonomia de Polytrichaceae, Smith (1971) apresentou uma ampla discussão das características morfológicas para sustentação dos gêneros dentro da família, e buscando compreender e delimitar a grande variação morfológica encontrada, o autor propôs um arranjo fenético para a família agrupando e definindo melhor os diversos táxons tratados anteriormente em gêneros com muitas espécies. Foram descritos, neste trabalho, levando em consideração características morfológicas, os gêneros *Polytrichastrum* G.L. Smith, *Notoligotrichum* G.L. Smith, *Itatiella* G.L. Smith e *Steereobryum* G.L. Smith.

Smith (1971) comentou que a maioria das espécies de Polytrichaceae apresenta número cromossômico  $n=7$ . Ramsay (1997) estudou 11 gêneros de Polytrichaceae e mostrou que para todos o número básico é  $n=7$ , existindo espécies de *Atrichum*, *Oligotrichum*, *Pogonatum*, *Polytrichastrum* e *Polytrichum* com  $n=14$  e, ainda, *Atrichum* e *Polytrichum* com espécies  $n=21$ . E, ainda, que a uniformidade desse número adicionada à isolada posição sistemática dos táxons poliplóides faz com que o número cromossômico tenha pouca significância taxonômica para a separação dos gêneros nesta família.

Estudos moleculares recentes sustentam Polytrichaceae como um grupo monofilético, com um clado basal constituído pelos gêneros *Alophosia* Cardot, *Atrichopsis* Cardot, *Bartramiopsis* Kindb. e *Lyellia* R. Brown, sendo este o grupo irmão do clado que inclui todos os demais gêneros da família (Hyvönen *et al.* 1998, 2004).

Hyvönen *et al.* (1998) demonstraram que *Dawsonia* deveria estar incluído em Polytrichaceae e que Polytrichales é um clado irmão de Bryales, o que já havia sido relatado por Smith (1971).

No Brasil muitas são as famílias que não apresentam revisão taxonômica, incluindo Polytrichaceae, embora existam 84 trabalhos que citam espécies de Polytrichaceae para inúmeras localidades no país. Estes estão sendo utilizados como base para a enumeração das espécies ocorrentes no país e foram encontradas, a partir destes trabalhos, a citação de 32 táxons, todos listados no catálogo realizado por Yano (1996).

Quadro 1. Histórico da classificação dos gêneros de Polytrichaceae e sinopse do arranjo dos gêneros em trabalhos mundiais.

Hedwig (1801)	Schwägrichen (1830)	Müller (1848-1849)	Brotherus (1925)
<i>Polytrichum</i> Hedw.	<b>Polytrichaceae</b> <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Polytrichum</i> Hedw.	<b>Polytrichaceae</b> <i>Catharinea</i> Ehrh. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Polytrichum</i> Hedw.	<i>Catharinea</i> Ehrh. <i>Oligotrichum</i> D.C. <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Psilopilum</i> Brid.

Smith (1971)	Vitt (1984)	Hyvönen <i>et al.</i> (1998)
<b>Polytrichaceae</b> <i>Alophosia</i> Cardot <i>Atrichopsis</i> Cardot <i>Atrichum</i> P. Beauv. <i>Bartramiopsis</i> Kindb. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Dendroligotrichum</i> (Müll. Hal.) Broth. <i>Itatiella</i> G.L. Smith <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Microdendron</i> Broth. <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith <i>Oligotrichum</i> D.C. <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichastrum</i> G.L. Smith <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Pseudoracelopus</i> Broth. <i>Psilopilum</i> Brid. <i>Racelopodopsis</i> Thér. <i>Racelopus</i> Dozy & Molk. <i>Steereobryum</i> G.L. Smith	<b>Polytrichaceae</b> <i>Alophosia</i> Cardot <i>Atrichopsis</i> Cardot <i>Atrichum</i> P. Beauv. <i>Bartramiopsis</i> Kindb. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Dendroligotrichum</i> (Müll. Hal.) Broth. <i>Itatiella</i> G.L. Smith <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Microdendron</i> Broth. <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith <i>Oligotrichum</i> Lam. & D.C. <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichastrum</i> G.L. Smith <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Pseudatrichum</i> Reimers <i>Pseudoracelopus</i> Broth. <i>Psilopilum</i> Brid. <i>Racelopodopsis</i> Thér. <i>Racelopus</i> Dozy & Molk. <i>Steereobryon</i> G.L. Smith	<b>Polytrichaceae</b> <i>Alophosia</i> Cardot <i>Atrichopsis</i> Cardot <i>Atrichum</i> P. Beauv. <i>Bartramiopsis</i> Kindb. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Dendroligotrichum</i> (Müll. Hal.) Broth. <i>Eopolytrichum</i> Konopka <i>et al.</i> <i>Hebantia</i> G.L. Merrill <i>Itatiella</i> G.L. Smith <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Meiotrichum</i> (G.L. Smith) G.L. Merrill <i>Microdendron</i> Broth. <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith <i>Oligotrichum</i> D.C. <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichastrum</i> G.L. Smith <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Psilopilum</i> Brid. <i>Steereobryum</i> G.L. Smith

Buck & Goffinet (2000)	Goffinet <i>et al.</i> (2009)
<b>Polytrichaceae</b> <i>Alophosia</i> Cardot <i>Atrichopsis</i> Cardot <i>Atrichum</i> P. Beauv. <i>Bartramiopsis</i> Kindb. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Dendroligotrichum</i> (Müll. Hal.) Broth. <i>Hebantia</i> G.L. Merrill <i>Itatiella</i> G.L. Smith <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Meiotrichum</i> (G.L. Smith) G.L. Merrill <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith <i>Oligotrichum</i> Lam. & D.C. <i>Plagioracelopus</i> G.L. Merrill <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichastrum</i> G.L. Smith <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Pseudatrichum</i> Reimers <i>Pseudoracelopus</i> Broth. <i>Psilopilum</i> Brid. <i>Racelopodopsis</i> Thér. <i>Racelopus</i> Dozy & Molk. <i>Steereobryum</i> G.L. Smith	<b>Polytrichaceae</b> <i>Alophosia</i> Cardot <i>Atrichopsis</i> Cardot <i>Atrichum</i> P. Beauv. <i>Bartramiopsis</i> Kindb. <i>Dawsonia</i> R. Brown <i>Dendroligotrichum</i> (Müll. Hal.) Broth. <i>Hebantia</i> G.L. Merrill <i>Itatiella</i> G.L. Smith <i>Lyellia</i> R. Brown <i>Meiotrichum</i> (G.L. Smith) G.L. Merrill <i>Notoligotrichum</i> G.L. Smith <i>Oligotrichum</i> Lam. & D.C. <i>Plagioracelopus</i> G.L. Merrill <i>Pogonatum</i> P. Beauv. <i>Polytrichadelphus</i> (Müll. Hal.) Mitt. <i>Polytrichastrum</i> G.L. Smith <i>Polytrichum</i> Hedw. <i>Pseudatrichum</i> Reimers <i>Pseudoracelopus</i> Broth. <i>Psilopilum</i> Brid. <i>Racelopodopsis</i> Thér. <i>Racelopus</i> Dozy & Molk. <i>Steereobryon</i> G.L. Smith

O Brasil foi explorado por inúmeros coletores estrangeiros como Geheeb, Hampe, Herzog, Mosén, Puiggari, Schwacke e Ule no século XVIII e XIX. Suas coletas cobriram principalmente às regiões da Serra do Mar e Mantiqueira. Recentemente, os grandes coletores Olga Yano e Daniel Moreira Vital exploraram diversas áreas e cobriram regiões pouco exploradas do Brasil, acrescentando assim uma amostragem bastante representativa de todo o território brasileiro.

O primeiro trabalho a registrar táxons desta família para o Brasil foi o de Raddi (1820), que publicou uma caracterização das regiões visitadas e descreveu novos gêneros e espécies. Entre as espécies de musgos encontra-se *Catharinea pseudopolytrichum* Raddi (= *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith) para a Serra do Frade, hoje Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro.

Os principais trabalhos sobre taxonomia das espécies brasileiras de Polytrichaceae no qual foram apresentadas descrições e ilustrações para cada táxon foram os de Farias (1982 e 1984), que estudou as sete espécies de Polytrichaceae ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul: *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt. (= *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv.), *Polytrichadelphus semiangulatus* (Brid.) Mitt. (= *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*), *Polytrichum brasiliense* Hampe (= *Polytrichum angustifolium* Mitt.), *P. commune* Hedw. e *P. juniperinum* Hedw. No trabalho de Farias (1982) existe ainda a caracterização morfológica do esporo e anatômica do caulídio e rizoma das espécies estudadas.

E, ainda utilizando a morfologia de esporos Rocha *et al.* (2008) realizou caracterização dos esporos sob microscopia óptica e de varredura para representantes de seis dos gêneros brasileiros de Polytrichaceae (exceto *Notoligotrichum*), incluindo: *Atrichum androgynum*, *Itatiella ulei*, *Oligotrichum denudatum*, *O. riedelianum*, *Pogonatum brasiliense* (= *Polytrichum angustifolium*), *P. campylocarpum*, *P. pensilvanicum*, *P. tortile* (Sw.) Brid., *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum* e *Polytrichum subremotifolium* Geh. & Hampe.

A família apresenta grande importância para o estudo das briófitas por apresentar os gametófitos com hidróides que são células especializadas na condução de água (Smith 1971), porém sem apresentar o reforço de lignina característico das Angiospermas e Gimnospermas.

A dificuldade na identificação das espécies de Polytrichaceae está na ausência de ilustração e descrição das espécies brasileiras, especialmente aquelas endêmicas, como

*Itatiella ulei*, *Oligotrichum riedelianum*, *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* e *Polytrichum angustifolium*.

Glime (2007) realizou uma compilação sobre a utilização econômica de briófitas e relata que as espécies de Polytrichaceae são bastante utilizadas pelo homem para inúmeras finalidades incluindo para decoração. *Polytrichum commune* é utilizada para a construção de tapetes, e existem relatos de extração de óleos para os cabelos baseado na semelhança dos tricomas da calíptra com os cabelos humanos. Ainda, relata o uso de briófitas na medicina popular, incluindo espécies de Polytrichaceae, citando que *Polytrichum commune* é utilizado na China para diminuir inflamação e febre. Além de diurético, laxativo, utilização em cuidados ginecológicos baseados nas propriedades antibacterianas e antiinflamatórias das briófitas e, ainda indícios de dissolver pedras no rim e possuir atividades antitumorais.

São citadas as possibilidades de utilização desta família como componente de telhados ecológicos (Glime 2007), por ser de fácil transplante e substituto para grama em campos de golfe. E a grande proteção proporcionada pelos gametófitos para o combate a erosão em barrancos proporcionado pelos rizomas, além da possibilidade de utilização para revegetação de ambientes devastados.

A observação em campo das espécies mostra que os gametófitos formam extensos tapetes que apresentam grande beleza cênica e poderiam ser utilizados também no Brasil em jardinagem dentro da área de ocorrência das espécies. E, ainda, a sustentação do solo proporcionada pelos rizomas poderia ser utilizada para evitar a erosão em barrancos.

O objetivo deste trabalho foi revisar os táxons de Polytrichaceae ocorrentes no Brasil, estudando os materiais-tipo, amostras disponíveis nos diferentes herbários nacionais e estrangeiros, além de amostras coletadas em campo.

## **Material e métodos**

Este estudo foi realizado com base nas amostras coletadas pelo autor, observações de populações naturais em campo e materiais disponíveis nos seguintes herbários nacionais e estrangeiros: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem (B), The Natural History Museum (BM), Eszterházy Károly College (EGR), Farlow Reference Library and Herbarium of Cryptogamic Botany (FH), University of Helsinki (H), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN), Museu Botânico Municipal (MBM), Missouri Botanical Garden (MO), The New York Botanical Garden (NY), University of Oxford (OXF), Instituto

Anchietano de Pesquisas/UNISINOS (PACA), Muséum National d'Histoire Naturelle (PC), Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (R), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), “Herbarium Riopretense” da UNESP Campus São José Rio Preto (SJRP), Swedish Museum of Natural History (S), “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” do Instituto de Botânica (SP), Universidade de São Paulo (SPF), Instituto Florestal (SPSF) e Naturhistorisches Museum Wien (W).

Ao todo, foram analisadas 2.594 exsicatas de Polytrichaceae, 20 materiais-tipo, 6 materiais originais pertencentes a *nomen nudum* e 13 materiais originais pertencentes a nomes de herbário.

Após o estudo das amostras depositadas em herbários, foi analisada a distribuição geográfica das espécies encontradas e traçado um plano de coleta para confirmar a ocorrência preferencial de algumas delas, como *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith e *Oligotrichum riedelianum* por uma faixa de altitude e, ainda, verificar se algumas espécies mais comuns como *Polytrichum juniperinum* e *Pogonatum pensilvanicum* apresentaram distribuição mais ampla.

As viagens de coleta foram realizadas visando cobrir lacunas de amostragem sendo visitadas localidades nos Estados de Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Os termos utilizados na descrição das espécies e comentários seguem o Glossário Briológico de Luiz-Ponzo *et al.* (2006). A abreviação dos periódicos no cabeçalho taxonômico foi baseada em Bridson & Smith (1991) e os epítetos das espécies em Brummitt & Powell (1992). A definição dos Biomas segue (IBGE 2009).

As referências utilizadas para identificação das amostras e análise da distribuição mundial foram: Churchill & Linares C. (1995), Edwards (1995), Farias (1982, 1984), Hyvönen (1989), Menzel (1985[1986], 1986), Nyholm (1971), Schiavone (1978, 1993), Smith Merrill (1991), Yano (1985) e análise de materiais-tipo. A análise da distribuição geográfica dos táxons no Brasil foi baseada em todo o material estudado e nos trabalhos de Yano (1981, 1989, 1995, 2006) e Yano & Peralta (2007).

Para a apresentação da distribuição geográfica das espécies, os Estados brasileiros estão citados em ordem alfabética por suas siglas. Para os mapas de distribuição geográfica foram utilizadas as coordenadas geográficas constantes na etiqueta ou aproximadas através das informações das localidades constantes na exsicata.

São apresentadas chaves de identificação, descrições e ilustrações para todas as espécies brasileiras.

A circunscrição da família utilizada aqui é baseada em Smith (1971) e o sistema de classificação segue Goffinet *et al.* (2009).

A descrição dos táxons foi baseada na análise dos caracteres morfológicos descritos e discutidos dentro do subitem Morfologia de Polytrichaceae e com comentários em cada espécie dentro do tratamento taxonômico.

A descrição e a chave foram organizadas pelo Software livre DELTA (DEscription Language for TAXonomy).

E, estão sendo designados lectótipos para alguns táxons de acordo com o artigo 9.8 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica. Todas as espécies devem possuir um espécime-tipo e aquelas que tiveram sua descrição original sem a designação de holótipo e herbário de origem devem ser indicados quando o trabalho envolva análise de materiais-tipo.

O material examinado foi organizado em ordem alfabética de Estado, municípios e dentro dos municípios em ordem cronológica de coleta.

O tratamento taxonômico é apresentado em ordem alfabética de gêneros e espécies. Foram ilustrados os caracteres genéricos e específicos para todas as espécies, e ainda para facilitar a comparação foram utilizadas uma série de detalhes e escalas iguais entre as espécies.

## Resultados

São tratados sete gêneros e 14 espécies de Polytrichaceae no Brasil: *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, *Oligotrichum* sp. nov., *O. canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., *O. denudatum* G.L. Merrill, *O. riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *P. pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., *P. perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen, *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, *Polytrichum angustifolium* Mitt., *P. commune* Hedw. e *P. juniperinum* Hedw.

Do total de 2.594 amostras analisadas, *Polytrichum* é o mais freqüente com 1.262 exsicatas (55%), seguido por *Pogonatum* com 387 (18%), *Polytrichadelphus* 303 (13%), *Atrichum* 154 (7%), *Oligotrichum* 126 (7%), *Itatiella* 67 (3%) e *Notoligotrichum* 5 (1%).

## Morfologia de Polytrichaceae

As espécies de Polytrichaceae ocorrentes no Brasil foram estudadas sob o ponto de vista taxonômico. Este estudo foi baseado em caracteres morfológicos e anatômicos de cada espécie. As características mais importantes estão descritas a seguir e também no tratamento taxonômico de cada espécie.

O estudo das estruturas anatômicas foi feito com o intuito de verificar o valor destes caracteres para distinção das espécies, e os caracteres morfológicos estudados foram os seguintes:

#### Gametófito

O gametófito é constituído de um caulídio aéreo folhoso e rizoma, e entre estes, existe uma zona chamada de transição.

Os gametófitos de Polytrichaceae são considerados os mais diferenciados entre todos, sendo conhecidos por apresentar os maiores tamanhos e o sistema de condução e sustentação formada pelos hidróides e leptóides (Smith 1971).

As espécies de Polytrichaceae para o Brasil variam em tamanho desde gametófitos robustos com ca. 300-800 mm alt. (*Polytrichum angustifolium*) até delicados com ca. 5 mm alt. (*Pogonatum pensilvanicum*).

A coloração dos gametófitos no campo é sempre verde-escuro a verde-amarronzados. Apenas *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* possui os gametófitos avermelhados. Quando secos os gametófitos podem variar de verde-dourados a verde-amarronzados ou enegrecidos (como em *Itatiella ulei* e as espécies de *Pogonatum*).

Apenas em *Pogonatum pensilvanicum* a geração gametofítica consiste de um protonema persistente e o gametófito folhoso é rudimentar. Nas demais espécies o gametófito folhoso é a fase persistente.

Para o gametófito os caracteres morfológicos foram os seguintes:

#### a. Caulídios

Os caulídios de Polytrichaceae são eretos, não ramificados ou muito raramente ramificados. O caulídio é contínuo com uma região prostrada, subterrânea e coberta de rizóides, denominada rizoma, essa região possui função de reserva de nutrientes e água e propagação vegetativa (Smith 1971).



Por causa de sua semelhança com as raízes das fanerógamas, o rizoma tem sido caracterizado histológica e fisiologicamente como uma raiz, porém a ocorrência de escamas e emissão de ramos eretos o definem como caule do tipo rizoma (Smith 1971).

Tanto o caulídio como o rizoma apresentam diferenciação de tecidos e a zona de transição e os rizomas são cobertos por rizóides.

A anatomia do caulídio (Figura 1) apresenta um padrão para a família: camada de células alongadas e infladas em secção longitudinal com a parede que liga as células longitudinalmente perpendicular bem definidas, denominadas hidróides, formando o cilindro central. Ao redor deste existe um anel de células também alongadas e infladas em secção longitudinal com parede transversal denominada leptóides e externamente um anel de células corticais curtas em secção longitudinal limitadas pela epiderme.

No caulídio não foram observadas diferenças na morfologia das camadas de hidróides e leptóides entre os gêneros e espécies estudados em secção transversal (Figura 1e).

Em relação ao rizoma foram observados em secção transversal dois padrões relacionados à anatomia: 1. leptóides formando um anel anguloso (as quatro espécies de *Polytrichum*) (Figura 1d); 2. leptóides formando um anel circular (os demais gêneros) (Figura 1c).

Verificou-se, portanto, que esta é uma característica que pode ser utilizada para separar *Polytrichum* dos demais.

#### b. Rizóides

Os rizóides são pluricelulares, coloridos de marrom ou esbranquiçados e muito ramificados. Formam densos tufos entrelaçados que auxiliam na captação e impedem a rápida evaporação da água, além de auxiliarem no suporte mecânico. Ocorrem normalmente cobrindo o rizoma e quando os gametófitos crescem muito unidos, podem ocorrer em todo o caulídio. Estes não são bons caracteres taxonômicos, pois apresentam o mesmo padrão em toda a família

#### c. Filídios

Os filídios estão dispostos helicoidalmente ao longo do caulídio, podendo ser lanceolados, oblongo-lanceolados a ligulados e normalmente possuem diferenciação nítida entre a lâmina e a bainha vaginante, medindo de 2,5 a 12 mm compr. A bainha pode ser pouco desenvolvida como em *Atrichum* ou apresentar uma grande porção amplexicaule e membranácea, normalmente incolor (colorida de vermelho em *Polytrichadelphus*), com

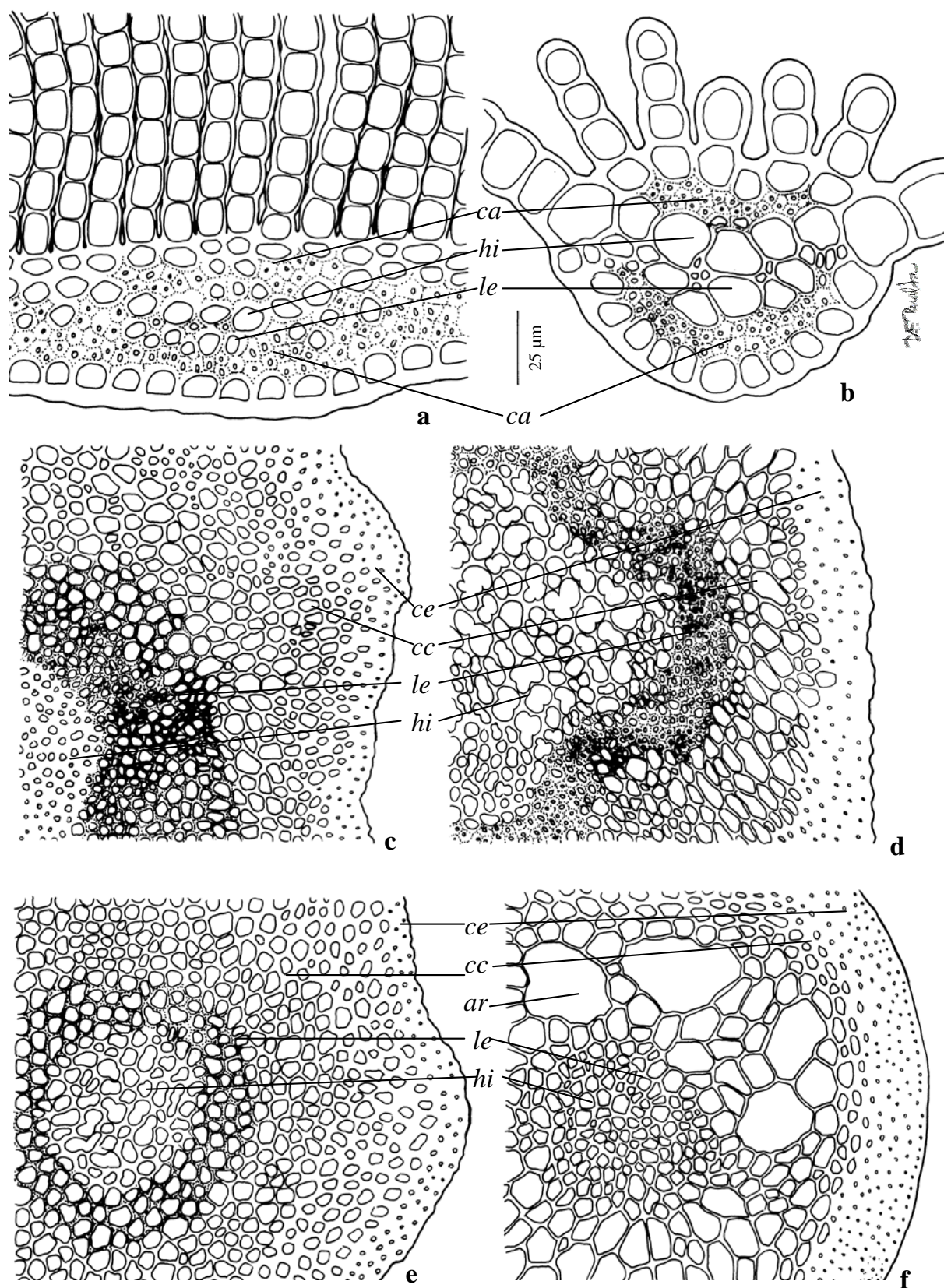


Figura 1. Morfologia das espécies de briófitas brasileiras. a-b. secção transversal da costa. a. *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, b. *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, c-d. secção transversal do rizoma c. *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, d. *Polytrichum angustifolium* Mitt., e. secção transversal do caulídio de *Polytrichum commune* Hedw., f. secção transversal da seta de *Polytrichum angustifolium* Mitt. (ar. espaços de ar, ca. camada de estereóides, cc. células corticais, ce. células epidérmicas, hi. hidróides, le. leptóides).

células retangulares a lineares e lâmina lanceolada a ligulada, com a porção central na face adaxial ocupada por lamelas com células clorofiladas. A margem do filídio é inteira ou denteada, plana, ondulada ou involuta e cobre as lamelas.

O ápice dos filídios é normalmente acuminado, apenas em *Oligotrichum canaliculatum* e *O. denudatum* é agudo e em *Itatiella ulei* e *Oligotrichum canaliculatum* o ápice é encurvado e conchiforme.

A propriedade higroscópica dos filídios proporciona grande diferença no aspecto dos gametófitos, especialmente, em *Atrichum*, *Itatiella*, *Oligotrichum* e *Pogonatum*. Nestes gêneros, quando estão úmidos, os filídios são espalhados ou eretos e quando secos apresentam aspecto crispado ou retorcido.

Em *Notoligotrichum*, *Polytrichadelphus* e *Polytrichum* os filídios são imbricados quando secos e espalhados quando úmidos.

As células dos filídios apresentam diferenciação bastante evidente em toda a família entre a região da lâmina (com células isodiamétricas) e base vaginante (com células retangulares a lineares). Entre a lâmina e a base vaginante existe uma região com células mais largas que longas e que apresentam porções pouco espessadas com interconexões entre os citoplasmas (pontuações).

Apenas *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith apresenta as células epidérmicas da lâmina papilosa, em todas as demais são lisas.

A maioria das espécies estudadas possui a margem do filídio denteada, exceto *Polytrichum juniperinum* que possui a margem inteira e lâmina expandida e involuta cobrindo as lamelas. Apenas em *Atrichum androgynum* a margem é bordeada com células alongado-lineares e os dentes da margem são duplos.

A análise morfológica e anatômica do filídio mostra que é uma importante característica taxonômica para diferenciação das espécies brasileiras de Polytrichaceae.

#### d. Costa

A costa em Polytrichaceae é única e varia na largura, desde estreita (1/5 a 1/3 da largura da lâmina) como em *Atrichum androgynum*, até cobrindo 3/4 a 4/5 da largura da lâmina do filídio nos demais gêneros. A costa é comumente mais estreita na base do filídio do que nas porções mediana e distal da lâmina, como observado nas secções transversais (Figuras 7h, 9n, 13k, 21n, 27m, 33o).

A costa do filídio é normalmente percurrente e algumas vezes pode ser excurrente e a arista pode atingir até a metade do comprimento do filídio em *Polytrichum juniperinum*.

Na região abaxial do filídio de *Atrichum androgynum* e *Itatiella ulei* há presença de dentes.

A estrutura da costa, em secção transversal, é uma das melhores características para a identificação das espécies de Polytrichaceae.

A lamela fotossintetizante (Figuras 1a, b) surge na superfície adaxial dos filídios e nas espécies brasileiras está ausente apenas em *Oligotrichum denudatum* e nas demais espécies pode estar restrita a região da costa (*Atrichum* e *Oligotrichum*) ou ocupando a costa e a lâmina (*Pogonatum*, *Notoligotrichum*, *Polytrichadelphus* e *Polytrichum*).

O número de células de altura da lamela nas espécies brasileiras variou de uma até oito.

O formato da última célula da lamela em secção transversal é uma característica importante para a diferenciação das espécies quando o esporófito está ausente. Nas espécies estudadas estas células apresentam forma piriforme, esférica ou em “U”, e, ainda podem ser simples ou duplas e, a superfície é geralmente lisa. Somente *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* apresenta a última célula verrucosa e em *Notoligotrichum minimum* é papilosa.

A lamela em vista lateral apresenta células hexagonais a quadráticas e a margem distal da lamela pode ser mamilosa, denticulada ou inteira e é útil para diferenciar *Polytrichum juniperinum* e *P. angustifolium*, por exemplo, ambas apresentam morfologia piriforme em secção transversal. E em vista lateral a lamela de *P. juniperinum* é denticulada e de *P. angustifolium* inteira.

Segundo Smith (1971), apenas em *Polytrichadelphus* a última célula da lamela é sempre verrucosa e esta morfologia não é útil para caracterizar as espécies, porém no Brasil ocorre apenas uma espécie e esta característica é útil para separá-la das outras espécies da família.

A anatomia interna da costa na região mediana do filídio apresenta um padrão para a família: com fileiras de células alongadas e infladas em secção longitudinal, denominada hidróides, com a parede que liga as células longitudinalmente perpendiculares bem definidas, e logo abaixo existe um grupo de células também alongadas e infladas em secção longitudinal, denominada leptóide, com parede terminal transversal. Entre estas células existem pequenos espaços celulares. Entre as células epidérmicas e as camadas de hidróides e leptóides ocorrem duas camadas de estereóides, uma abaxial e outra adaxial que apresentam as paredes espessadas e o lúmen reduzido (Figuras 1 a, b).

A secção transversal da lâmina vaginante apresenta a morfologia semelhante à da região mediana, exceto que as lamelas são reduzidas ou ausentes. E a secção transversal da região do ápice apresenta morfologia semelhante à mediana, porém com maior número de camadas de

estereóides abaxial. Portanto, a secção transversal deve ser sempre feita na região mediana do filídio, onde as características podem ser melhor observadas.

Segundo Smith (1971), tanto a anatomia interna da costa como do caulídio/rizoma, servem para caracterizar a família e não possuem significado taxonômico para separação das espécies.

Durante a realização deste estudo foi constatado que a anatomia dos filídios incluindo as lamelas em secção transversal mostrou, diferenciação muito clara entre os gêneros e espécies estudadas, especialmente na largura da lâmina, largura da costa e morfologia das células terminais da lamela, constituindo-se em importantes características para a separação das espécies.

Uma vez que muitas das amostras estavam sem esporófitos, a anatomia do filídio foi a mais importante para a separação delas, principalmente através da morfologia das últimas células da lamela em secção transversal na metade da lâmina e a visão lateral das lamelas, dessa maneira foi dada atenção especial para estas características.

#### e. Caliptra

A caliptra é reduzida 3(-5) mm compr., e pode ser glabra ou apresentar muitos tricomas formando um volumoso capuz. Possui a forma cuculada e normalmente possui uma fenda por onde a cápsula em desenvolvimento é liberada.

Em *Polytrichum* e *Pogonatum* a caliptra é pequena e possui tricomas longos que acabam envolvendo a cápsula. Em *Notoligotrichum*, *Oligotrichum*, *Itatiella* e *Polytrichadelphus* a caliptra não possui tricomas e em *Atrichum* é distalmente verrucosa.

#### Esporófito

O esporófito é formado pelo pé (que surge nos tecidos do gametófito), pela seta reta, lisa, rígida e cápsula. É geralmente encontrado apenas um por periquécio embora tenham sido observados até 3.

O esporófito surge geralmente como terminal nos ramos principais dos gametófitos. Apenas em *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* surge também como terminal em pequenas ramificações laterais.

Para o esporófito os caracteres morfológicos estudados foram os seguintes:

#### a. Seta

A seta observada nas espécies é lisa e alongada atingindo ca. 3 a 15 vezes o comprimento da cápsula e 15-70 mm compr. Externamente possui aspecto lenhoso e anatomicamente apresenta um eixo composto por hidróides envolto por epiderme de células espessadas.

Foi observado que entre o eixo de hidróides e a epiderme existe um córtex filamentososo com inúmeros espaços entre as células (Figura 1f).

A seta não apresenta características que possam ser utilizadas taxonomicamente para diferenciá-las.

## b. Cápsula

A morfologia da cápsula é uma das características diagnósticas mais importantes para a separação dos gêneros em Polytrichaceae, devido a sua grande variação em tamanho e formato. Dessa maneira, quando presente, a cápsula é facilmente utilizada para diagnosticar os gêneros da seguinte forma:

### 1. Morfologia externa da urna (Figura 2):

- cilíndrica (*Atrichum*, *Pogonatum* e *Polytrichadelphus*);
- subglobosa (*Itatiella*);
- ovóide (*Notoligotrichum* e *Oligotrichum*).

A urna é normalmente circular e lisa e pode apresentar ângulos em *Polytrichum* e com estrias longitudinais em *Pogonatum*, sendo, portanto uma importante característica para diferenciação dos gêneros.

### 2. Simetria externa da urna (Figura 2);

- assimétrica (*Atrichum androgynum* e *Pogonatum campylocarpum*);
- simétrica (*Itatiella*, *Oligotrichum*, *Pogonatum* e *Polytrichadelphus*).

A urna pode apresentar na base uma constrição que define um anel, chamado de apófise, e esta característica é encontrada apenas em *Polytrichum*, sendo, portanto uma importante característica para sua diferenciação.

### 3. Foram observados três padrões relacionados à parede celular do exotécio que constituem a epiderme da cápsula:

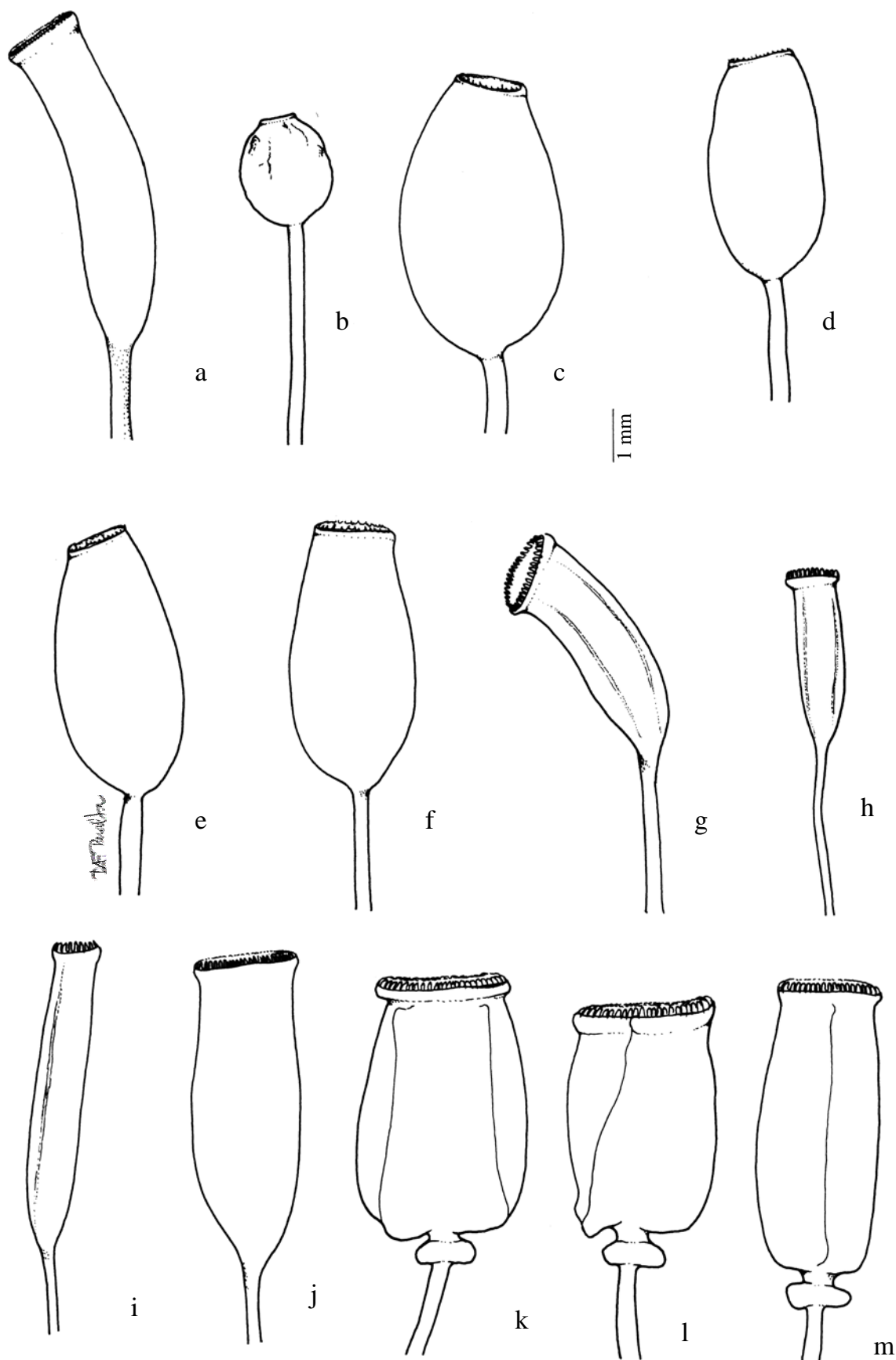


Figura 2. Morfologia da cápsula das espécies de Polytrichaceae brasileiras. a. *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, b. *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, c. *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, d. *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., e. *Oligotrichum denudatum* Merrill, f. *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt., g. *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., h. *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., i. *Pogonatum perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen, j. *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, k. *Polytrichum angustifolium* Mitt., l. *Polytrichum commune* Hedw., m. *Polytrichum juniperinum* Hedw.

- pouco espessada e lisa (*Atrichum*, *Itatiella*, *Notoligotrichum*, *Oligotrichum* e *Polytrichadelphus*);

- pouco espessada e mamilosa (*Pogonatum*) e;

- espessada e rômbrica (*Polytrichum*).

As células do exotécio são normalmente rômbricas e possuem a parede muito espessada. Em *Polytrichum* a região central apresenta a parede celular delgada e ocorre um poro bem definido e, em *Pogonatum*, a parede celular forma uma mamila no centro de cada célula.

4. A secção transversal da cápsula apresenta um eixo central de tecido estéril chamado columela e o tecido esporógeno ao redor formando um cilindro ligado à parede da cápsula por filamentos. A região dos filamentos varia desde ausente em *Atrichum* até ocupando metade do diâmetro da cápsula em *Itatiella*.

5. O opérculo encontrado em toda a família é longo-rostrado e oblíquo. É fechado pelo epifragma (uma membrana circular que surge do ápice da columela da cápsula) e nas espécies que possuem peristômio ele está ligado ao ápice dos dentes deixando apenas os espaços entre os dentes para a liberação dos esporos, quando a cápsula amadurece.

#### c. Estômatos

Os estômatos encontrados em Polytrichaceae são constituídos por uma célula guarda única e um poro central com paredes espessadas (Figuras 13n, 15o, 17r e 27p).

A presença e ausência de estômatos são importantes características porque auxiliam na diferenciação dos gêneros dentro da família. E estão ausentes apenas na cápsula de *Atrichum*, *Itatiella* e *Pogonatum* e presente em todos os outros gêneros. Nos gêneros *Oligotrichum* e *Polytrichadelphus*, os estômatos estão distribuídos por toda a cápsula, enquanto que nos demais gêneros estão concentrados próximo à base da cápsula.

#### d. Peristômio

A presença e ausência de dentes no peristômio são importantes porque auxiliam na separação dos gêneros encontrados. O peristômio está ausente somente em *Itatiella*. Nos demais gêneros estudados é único, ou seja, constituído por uma única fileira de dentes curtos, não higroscópicos. Estes dentes podem ser simples (com uma única camada de células) ou compostos (originado da junção de dois dentes e com mais de uma camada de células).



O número de dentes do peristômio é constante dentro de cada gênero:

- 32 dentes compostos em *Atrichum*, *Notoligotrichum*, *Oligotrichum* e *Pogonatum*;
- 64 dentes simples em *Polytrichum* e *Polytrichadelphus*;
- Ausente em *Itatiella*.

#### e. Esporos

Os esporos são esféricos, de 9-15(-30) µm diâm., rugosos ao microscópio óptico e delicadamente ornamentados ao microscópio eletrônico de varredura (Rocha *et al.* 2008). Normalmente estão em grande número dentro da cápsula. Não foram realizados maiores esforços para a caracterização dos esporos das espécies brasileiras devido a recente publicação de Rocha *et al.* (2008).

Smith (1971) comenta que os esporos da maioria das espécies de Polytrichaceae são esféricos e com superfície mais ou menos granular. Smith (1974) discutiu que a morfologia dos esporos é importante por se tratar de caracteres que não são influenciados pelo ambiente e que podem ser utilizados para caracterização dos gêneros de Polytrichaceae.

Para as espécies brasileiras foram encontrados os trabalhos de Farias (1982) e Rocha *et al.* (2008). Estes trabalhos mostram claramente que as espécies brasileiras de Polytrichaceae apresentam dois padrões de ornamentação dos esporos em MEV:

- 1. projeções com ápices arredondados (*Atrichum*, *Itatiella*, *Oligotrichum* e *Pogonatum*);
- 2. projeções com ápices cônicos (*Polytrichadelphus* e *Polytrichum*).

Farias (1982) ilustrou e descreveu os esporos das sete espécies encontradas para o Estado do Rio Grande do Sul: *Atrichum androgynum*, *Oligotrichum riedelianum*, *Pogonatum gardneri* (= *Pogonatum pensilvanicum*), *Polytrichadelphus semiangulatus* (= *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*), *Polytrichum brasiliense* (= *Polytrichum angustifolium*), *P. commune* e *P. juniperinum*.

E, Rocha *et al.* (2008) apresentou a caracterização dos esporos sob microscopia óptica e de varredura para representantes de seis dos gêneros brasileiros de Polytrichaceae (exceto *Notoligotrichum*), incluindo: *Atrichum androgynum*, *Itatiella ulei*, *Oligotrichum denudatum*, *O. riedelianum*, *Pogonatum brasiliense* (= *Polytrichum angustifolium*), *P. campylocarpum*, *P. pensilvanicum*, *P. tortile* (Sw.) Brid., *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum* e *P. subremotifolium* Geh. & Hampe (= *Polytrichum commune*).

E, ainda, é importante ressaltar que a morfologia dos esporos de *Polytrichum brasiliense* (= *Polytrichum angustifolium*) realmente confirma sua posição em *Polytrichum*, como

observado por Hyvönen (1989) e Rocha *et al.* (2008), pois, apresentam ornamentações cônicas características deste gênero. Uma vez que Hyvönen (1989) em sua revisão sobre *Pogonatum* não encontrou o material-tipo de *Pogonatum brasiliense* e o deixou como nome duvidoso.

### **Distribuição geográfica**

As Polytrichaceae ocorrem em todos os continentes, principalmente em regiões de clima temperado, seguido pelas regiões árticas e nos trópicos estão restritas às regiões de planalto e altitude elevada.

Os gametófitos desta família apresentam tamanhos moderados a grandes, atingindo de (5-)300-500(-800) mm. Estes gametófitos estão entre os maiores conhecidos para as briófitas e dessa maneira são freqüentemente coletados tanto por especialistas como por leigos. Isto faz com que Polytrichaceae esteja bem representada em herbários, sendo possível realizar inferências sobre a distribuição geográfica das espécies através do material examinado (Figuras 3 e 4).

*Polytrichum* é o gênero mais freqüentemente coletado. *P. juniperinum* e *Pogonatum pensilvanicum* são as espécies que apresentaram a distribuição mais ampla no Brasil.

Estão sendo ampliadas as distribuições geográficas das espécies (marcadas com asterisco na Tabela 1):

- A ocorrência de *Atrichum androgynum* para os Estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo eram esperadas uma vez que ocorriam no Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul e este trabalho preenche importante lacuna na distribuição da espécie;

- A distribuição de *Itatiella ulei* está sendo ampliada para o sul do Brasil e trata-se da primeira ocorrência fora da Serra da Mantiqueira no Estado do Paraná;

- A ocorrência de *Notoligotrichum minimum* está sendo corrigida, uma vez que foi re-analisado o material citado em literatura e tratava-se de identificação errônea. Dessa maneira esta é a primeira citação para o Brasil no Estado do Rio de Janeiro e, de acordo com Gradstein *et al.* (2001), a primeira citação para a área Neotropical;

- *Oligotrichum canaliculatum* está sendo referida pela primeira vez para o Brasil nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, dentro da área de ocorrência desta espécie que é a região temperada da América do Sul;



Figura 3. Fotografia das espécies brasileiras. a. *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, b. *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, c. *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt., d. *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., e. *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., f. *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith (escala 10 mm). Fotos D.F. Peralta.



Figura 4. Fotografia das espécies brasileiras. a-b. *Polytrichum angustifolium* Mitt., c-d. *Polytrichum commune* Hedw., e. *Polytrichum juniperinum* Hedw., gametófito feminino, f. *Polytrichum juniperinum* Hedw., gametófito masculino (escala 10 mm) Fotos D.F. Peralta.

- Está sendo ampliada a distribuição geográfica de *Oligotrichum riedelianum* para o Estado de Santa Catarina, uma ocorrência esperada, pois a espécie ocorria nos Estados vizinhos Paraná e Rio Grande do Sul;

- A distribuição de *Pogonatum campylocarpum* está sendo ampliada para a região mais ao sul do Brasil, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Esta era uma ocorrência esperada, visto que esta espécie também ocorre na Argentina (Schiavone 1978), e baseada na atual distribuição provavelmente ocorra no Estado do Paraná;

- *Polytrichum angustifolium* está sendo ampliada para Santa Catarina, esta era uma ocorrência esperada porque esta espécie já ocorria no Paraná e Rio Grande do Sul;

- E *Polytrichum juniperinum* amplamente distribuída nas áreas de planalto do Brasil está sendo referida pela primeira vez para o Estado de Goiás, essa também era uma ocorrência esperada, porque ocorria no Distrito Federal.

A distribuição geográfica observada para Polytrichaceae se concentra no planalto atlântico e na região do Bioma Mata Atlântica (Figura 5) e apresenta maior ocorrência nas altitudes entre 600 a 2.000 m (Figura 6).

Foram adotados os seis padrões de distribuição geográfica, descritos abaixo, para as espécies:

- a. Endêmicas do Brasil: *Oligotrichum denudatum*, *Itatiella ulei*, *Oligotrichum riedelianum*, *Oligotrichum* sp. nov., *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* e *Polytrichum angustifolium*;
- b. América do Sul: *Notoligotrichum minimum* e *Oligotrichum canaliculatum*;
- c. América Central e do Sul: *Pogonatum campylocarpum*;
- d. Amplamente distribuída no Neotrópico: *Pogonatum pensilvanicum*;
- e. Amplamente distribuída no Neotrópico e Sul da África: *Atrichum androgynum* e *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*;
- f. Cosmopolita: *Polytrichum commune* e *P. juniperinum*;

A distribuição das espécies no Brasil segue a região delimitada pelo Bioma Mata Atlântica (Figura 5) e a análise da distribuição das espécies dentro deste Bioma apresenta dois padrões principais:

- a. Pontuais (ocorrência restrita a uma localidade ou condicionada pelo substrato): *Atrichum androgynum*, *Itatiella ulei*, *Oligotrichum canaliculatum*, *O. denudatum*, *O. riedelianum*, *Notoligotrichum minimum*, *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*, *P. campylocarpum* e *Polytrichum angustifolium*;

Tabela 1. Padrões de distribuição das espécies de Polytrichaceae no Brasil. O asterisco (\*) indica novas ocorrências. Biomas adotados pelo IBGE (2009).

Táxon	Brasil	Mundo	Bioma
<i>Atrichum androgynum</i>	MG*, PR*, RJ, RS, SC* e SP*	Américas (Churchill & Linares C. 1995, como <i>A. oerstedianum</i> , Ireland 1969, Sharp <i>et al.</i> 1994, Schiavone 1978); África (Sloover 1986)	Mata Atlântica
<i>Itatiella ulei</i>	ES, MG, PR*, RJ e SP	Brasil	Mata Atlântica
<i>Notoligotrichum minimum</i>	RJ*	Argentina e Chile (Schiavone 1993)	Mata Atlântica
<i>Oligotrichum canaliculatum</i>	RS*, SC*	Argentina e Chile (Schiavone 1993)	Mata Atlântica e Pampa
<i>Oligotrichum denudatum</i>	MG	Brasil (Smith Merrill 1991)	Mata Atlântica
<i>Oligotrichum riedelianum</i>	MG, PR, RJ, RS, SC* e SP	Brasil	Mata Atlântica
<i>Oligotrichum</i> sp. nov.	ES*	Brasil	Mata Atlântica
<i>Pogonatum campylocarpum</i>	MG, RJ, RS*, SC* e SP	América do Sul (Churchill & Linares C. 1995, Hyvönen 1989, Menzel 1985(1986), Schiavone 1978)	Mata Atlântica
<i>Pogonatum pensilvanicum</i>	BA, GO, DF, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP	Américas (Hyvönen 1989, Sharp <i>et al.</i> 1994)	Mata Atlântica, Cerrado e Pampa
<i>Pogonatum perichaetiale</i> subsp. <i>oligodus</i>	MG, RJ	América tropical e África (Churchill & Linares C. 1995, Hyvönen 1989)	Mata Atlântica
<i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i>	ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP	Brasil	Mata Atlântica e Pampa
<i>Polytrichum angustifolium</i>	ES, MG, PR, RJ, RS, SC* e SP	Brasil	Mata Atlântica e Pampa
<i>Polytrichum commune</i>	AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RR, RS, SC e SP	Cosmopolita, Américas, Europa, Ásia, Austrália, Nova Zelândia (Sharp <i>et al.</i> 1994); África (Sloover 1986); Ásia (Hyvönen & Lai 1991)	Mata Atlântica, Cerrado e Amazonia
<i>Polytrichum juniperinum</i>	BA, DF, ES, GO*, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP e TO	Cosmopolita, Papua New Guinea (Hyvönen 1986, Churchill & Linares C. 1995, Sharp <i>et al.</i> 1994, Schiavone 1993, Sloover 1986)	Mata Atlântica, Cerrado e Pampa

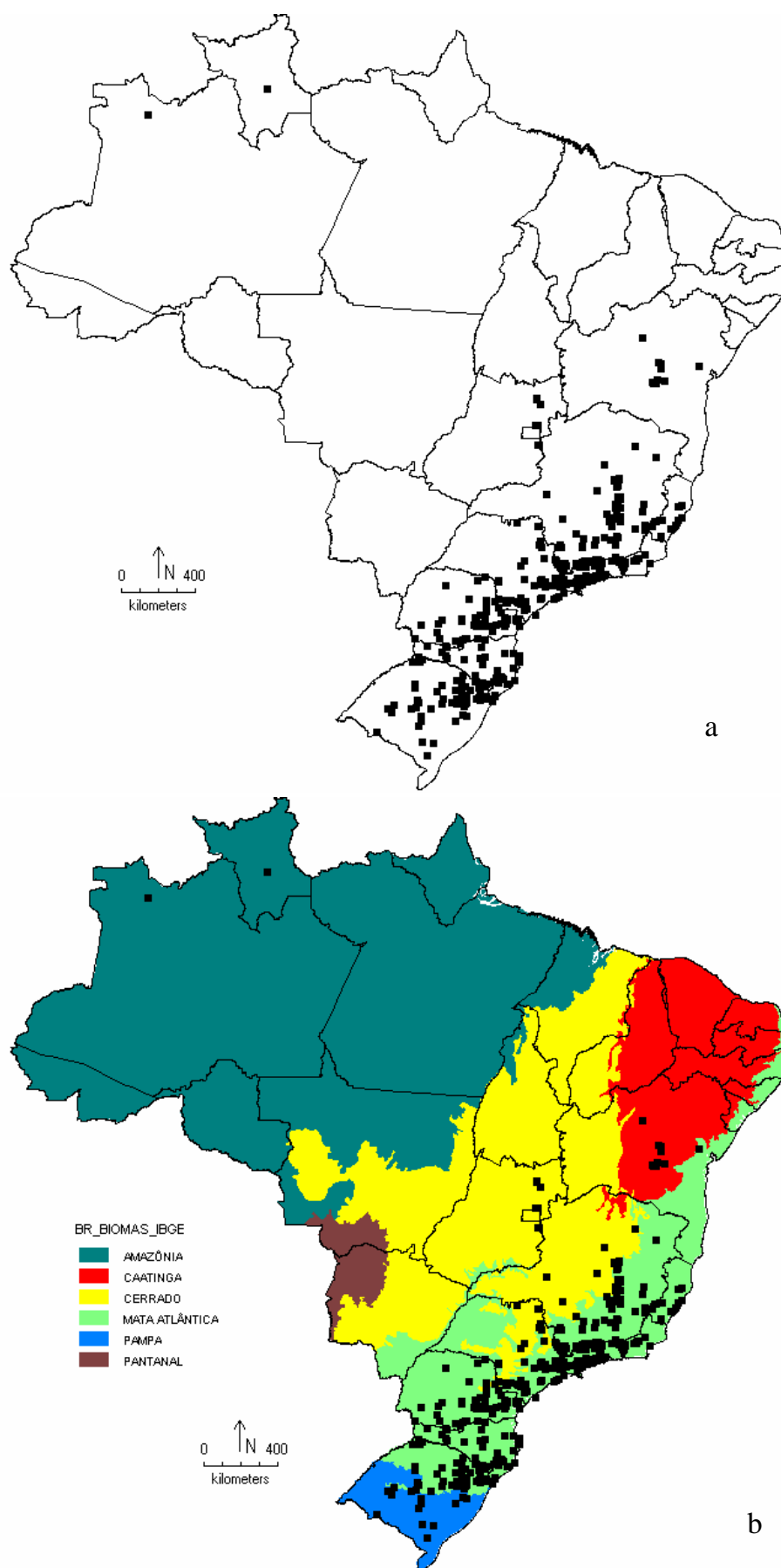


Figura 5. Distribuição geográfica das espécies de Polytrichaceae brasileiras. a. distribuição das espécies em relação a divisão política, b. distribuição das espécies em relação aos Biomas adotados pelo IBGE (2009).

- b. Comuns (amplamente distribuídas na área de planalto brasileira): *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *Pogonatum pensilvanicum* e *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*.

A análise da Figura 6 mostra que a ocorrência das espécies está restrita a locais de altitudes medianas a altas.

A maioria das espécies ocorre na região dominada pelo planalto atlântico. *Pogonatum pensilvanicum* e *Polytrichum commune* e *P. juniperinum* também ocorrem na região central e norte do Brasil.

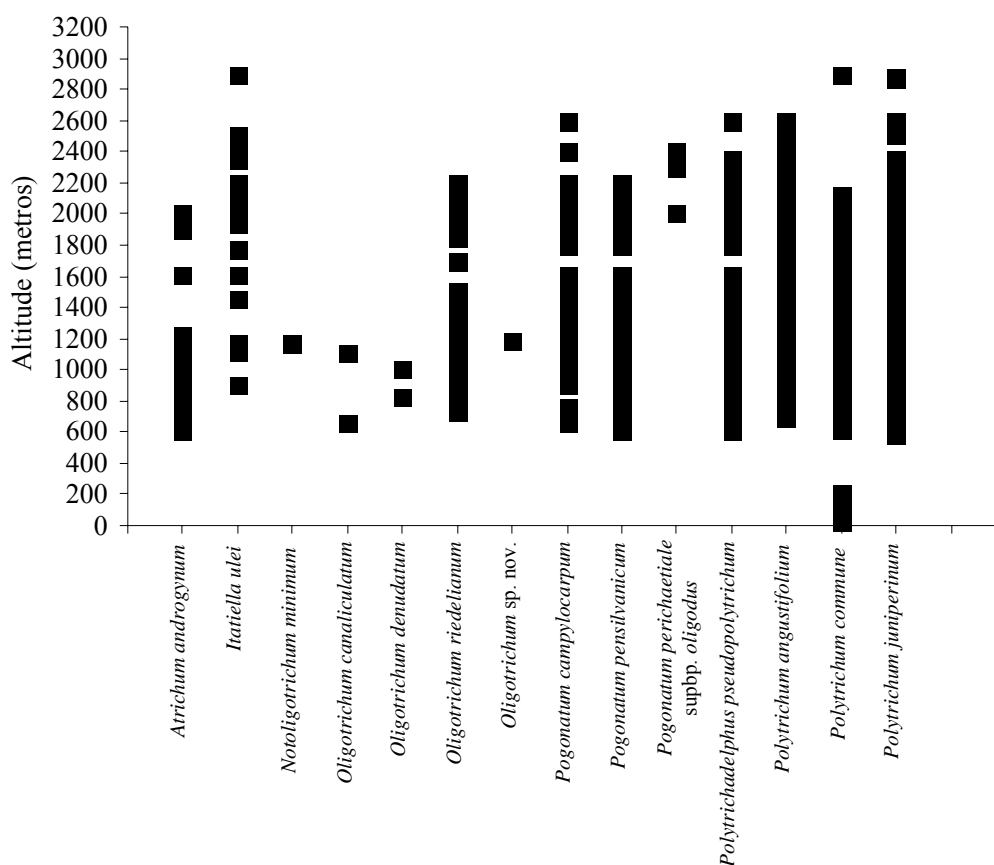


Figura 6. Distribuição altitudinal das espécies de Polytrichaceae brasileiras.

Foi observada associação de *Itatiella ulei* com o substrato gnaisse em decomposição.

Os pontos com maior altitude na Floresta Atlântica estão na Serra do Mar e Mantiqueira, onde ocorrem 13 das 14 espécies estudadas.

Em relação à altitude foi observado que as espécies ocorreram em altitude gradativamente menor em relação à latitude de Norte para Sul. Dessa maneira nos Estados



próximos ao equador às espécies ocorreram em altitudes superiores a 1.000 m alt. Nos Estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo principalmente entre 600 e 1.000 m, e nos Estados do sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul a partir do nível do mar.

## **Ecologia**

### Substrato

A família possui grande amplitude ecológica, ocorrendo sobre rochas, solos arenosos até húmidos, desde o interior de florestas extremamente úmidas (*Atrichum androgynum*) até a superfície de rochas expostas a luz solar. As espécies brasileiras ocorreram tanto em vegetação primária e secundária quanto em locais expostos, em barrancos nas margens de estradas, ao longo de margens de riachos e vegetação antropizada.

As espécies de Polytrichaceae ocorreram principalmente como terrestres e rupícolas. Na maioria das vezes em solos como barrancos arenosos ou argilosos com pouca ou sem vegetação e freqüentemente em locais recém descobertos para a construção de estradas e diretamente expostas à luz solar. Ocorrem ainda nas margens de rios, em solos pedregosos, sobre rochas nuas, entre *Sphagnum* spp. em turfeiras ou entre fanerógamas.

Churchill & Linares C. (1995) caracterizam esta família como freqüente em altitudes médias a altas em locais expostos, típicas de áreas perturbadas, como barrancos de estradas ou locais de deslizamentos, solo ou rochas ligeiramente cobertas de solo. A maioria das espécies é colonizadora primária de áreas perturbadas.

As espécies de Polytrichaceae estudadas possui lamelas desenvolvidas (exceto em *Oligotrichum denudatum*). A existência destas lamelas em Polytrichaceae aumenta o armazenamento de água e a superfície de absorção e diminuem a rápida dessecação e auxilia, da mesma forma que o descrito por Frahm (1991) para as espécies de *Campylopus*, a colonização de substratos sujeitos a rápido ressecamento.

### Captura de água e nutrientes

A aquisição de água e nutrientes em Polytrichaceae é realizada por difusão diretamente pelos rizóides e demais partes do gametófito.

Em Polytrichaceae existe um sistema de rápida distribuição realizada pelos hidróides, a parede celular das células dos caulídios e filídio é espessada e forma uma estrutura rígida que impede o rápido ressecamento e proporciona sustentação mecânica para os hidróides

facilitando o rápido transporte de água da massa de rizóides até outras partes dos gametófitos (Smith 1971).

#### Reprodução sexuada

*Atrichum androgynum* foi a única espécie estudada monóica (autóica), todas as demais são dióicas.

Os perigônios são apicais (laterais em *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*), os filídios perigoniais são mais largos e curtos que os demais e formam um cálice ou disco e muitas vezes são avermelhados, com poucas lamelas. Os anterídios são cilíndricos, inflados e com ápice arredondado, possuem pedicelos curtos entre inúmeras paráfises filiformes e algumas vezes são alargados distalmente. No centro do disco formado pelo perigônio, por vezes, surge um novo perigônio. Estas inovações são chamadas sub-perigoniais.

Os periquécios são apicais (laterais em *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*), os filídios periqueciais são mais longos e a base amplexicaule atinge 3/4 a 4/5 do comprimento dos filídios, e estes filídios, circundam o agrupamento das paráfises e arquegônios.

Os filídios periqueciais em *Polytrichum* apresentam na margem da lâmina várias fileiras de células incolores com aspecto membranáceo.

Segundo Frahm (1991), a condição dióica é provavelmente a responsável por uma ampla gama de características surgidas das variações genéticas proporcionadas pela fecundação cruzada, o que pode auxiliar na sobrevivência da espécie. Porém, pode apresentar desvantagens quando a dispersão a longa distância favorece apenas um dos sexos e impossibilita a fecundação. E, caso a população não possua mecanismos de reprodução vegetativa, ela não irá se manter.

#### Reprodução assexuada

Através das observações do material analisado é possível concluir que as espécies de Polytrichaceae brasileiras se propagam à longa distância apenas por esporos e após a germinação o rizoma realiza a propagação e estabelecimento dos novos gametófitos. Smith (1971) afirma que para toda a família a propagação é feita apenas pelo rizoma e que apenas *Alophosia* apresenta gemas lenticuladas.

O rizoma não foi observado apenas em *Pogonatum pensilvanicum*, onde os filídios presentes são os periqueciais ou perigoniais.

## Tratamento taxonômico

Polytrichaceae Schwägr. *in* Willd., Sp. Pl. ed. 5(2): 1. 1830. Tipo: *Polytrichum* Hedw.

Gametófitos de 5-800 mm ou mais de altura. Caulídios eretos, solitários e pouco ramificados, camada central de estereídeos bem desenvolvida. Rizóides marrom-esbranquiçados. Filídios oblongos até ligulado-lanceolados, ou diferenciados em lâmina estreita à larga, planos ou crispados quando secos; base com bainha vaginante oblonga até obovado-oblonga; margens planas, algumas vezes limbadas, eretas, encurvadas ou pregueadas, freqüentemente serradas até denticuladas, dentes simples ou duplos; costa única, evidente, variando de estreita até da largura da lâmina, percurrente e algumas vezes excurrente, freqüentemente com dentes abaxiais; células da base vaginante na maioria alongado-retangulares; células da lâmina isodiamétricas e com paredes espessadas; lamelas sobre a superfície adaxial do filídio ou restritas a costa, poucas a várias células de altura, célula terminal com formas variadas, piriforme, circular ou em U, podendo ser simples ou duplas, e, a superfície pode ser lisa, verrucosa ou papilosa. A maioria das espécies é dióica, somente *Atrichum androgynum* é monóica. Periquécio terminal, somente em *Polytrichadelphus* surgem em pequenas ramificações laterais. Seta na maioria alongada, lisa e escura. Cápsula subereta até inclinada, urna cilíndrica até subglobosa ou ovóide, com ou sem estômatos, angulosa ou não, células epidérmicas sem secção transversal lisas ou mamilosas. Opérculo longo-rostrado, oblíquo. Peristômio simples, 32 ou 64 dentes, unidos na porção terminal por uma parte emersa da columela ou ausente. Caliptra glabra, com poucos tricomas no ápice ou densamente pilosa. Esporos esféricos e variadamente ornamentados, desde lisos até rugosos.

Foram reconhecidos, com base em caracteres morfológicos, sete gêneros e 14 espécies de Polytrichaceae para o Brasil. Estão sendo apresentadas duas chaves, uma para identificar o material com esporófito e outra para amostras sem esporófito.

### Chave para as espécies de Polytrichaceae do Brasil

#### Esporófitos presentes

1. Caliptra densamente pilosa ..... 2
2. Cápsula com estômatos e apófise, peristômio 64 dentes ..... 3

3. Margem da lâmina do filídio com ala que cobre a região adaxial .....  
..... *Polytrichum juniperinum*
3. Margem da lâmina do filídio sem ala que cobre a região adaxial ..... 4
4. Secção transversal do filídio com todas as últimas células da lamela piriformes .....  
..... *Polytrichum angustifolium*
4. Secção transversal do filídio com todas as últimas células da lamela ou apenas 1-2/3  
em formato de U ..... *Polytrichum commune*
2. Cápsula sem estômatos e apófise, peristômio 32 dentes ..... 5
5. Gametófito com protonema persistente ..... *Pogonatum pensilvanicum*
5. Gametófito sem protonema persistente ..... 6
6. Célula terminal da lamela em secção transversal dupla, piriforme .....  
..... *Pogonatum campylocarpum*
6. Célula terminal da lamela em secção transversal simples, rômbrica .....  
..... *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*
1. Caliptra glabra ou com tricomas isolados ..... 7
7. Peristômio com 64 dentes, esporófito lateral, surgindo em pequenas ramificações laterais  
que não sobrepõe os filídios, 2-5 esporófitos espalhados pelo gametófito, bainha  
vaginante com duas porções avermelhadas ..... *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*
7. Peristômio com 32 dentes ou ausente, esporófito terminal, 1-2(-3) esporófitos surgindo no  
ápice do gametófito, bainha vaginante não avermelhada ..... 8
8. Filídio bordeado por células alongadas (ca. 10 vezes o comprimento das células  
interiores) ..... *Atrichum androgynum*
8. Filídio não bordeado por células alongadas ..... 9
9. Cápsula sem estômatos e sem dentes do peristômio ..... *Itatiella ulei*
9. Cápsula com estômatos e dentes do peristômio ..... 10
10. Lamela ocupando a costa e lâmina, cutícula papilosa .....  
..... *Notoligotrichum minimum*
10. Lamela restrita a costa ou ausente, cutícula lisa ..... 11
11. Filídios lanceolados, ápice do filídio agudo ou acuminado .....  
..... *Oligotrichum riedelianum*
11. Filídios ligulados, ápice do filídio obtuso ou conchiforme ..... 12
12. Ápice do filídio conchiforme .... *Oligotrichum canaliculatum*
12. Ápice do filídio obtuso ..... 13

13. Gametófito folhoso pequeno; parede celular espessada; dentes abaxiais ausentes; lamela adaxial restrita a costa ..... ***Oligotrichum sp. nov.***
13. Gametófito folhoso mediano; parede celular delgada; dentes abaxiais presentes; lamela adaxial ausente .....  
..... ***Oligotrichum denudatum***

#### Esporófitos ausentes

1. Protonema persistente, gametófito folhoso restrito aos filídios periqueciais e perigoniais .....  
..... ***Pogonatum pensilvanicum***
1. Protonema efêmero, gametófito folhoso desenvolvido ..... 2
2. Lamelas restritas a região adaxial da costa ou ausentes, filídios quando secos fortemente crispados ou contorcidos ..... 3
3. Lamelas ausentes ..... ***Oligotrichum denudatum***
3. Lamelas presentes ..... 4
4. Filídios bordados por células alongadas (ca. 10 vezes o comprimento das células interiores) ..... ***Atrichum androgynum***
4. Filídios não bordados por células alongadas ..... 5
5. Filídios ligulados, ápice do filídio obtuso ou conchiforme ..... 6
6. Ápice do filídio obtuso, margem do filídio denteada ..... ***Oligotrichum sp. nov.***
6. Ápice do filídio conchiforme, margem do filídio inteira ..... ***Oligotrichum canaliculatum***
5. Filídios lanceolados, ápice do filídio agudo ou acuminado ..... ***Oligotrichum riedelianum***
2. Lamelas ocupando a região adaxial da costa e lâmina, filídios quando secos imbricados ou espalhados ..... 7
7. Células da lâmina com cutícula papilosa ..... ***Notoligotrichum minimum***
7. Células da lâmina com cutícula lisa ..... 8
8. Margem da lâmina do filídio com ala que cobre a região adaxial .....  
..... ***Polytrichum juniperinum***
8. Margem da lâmina do filídio sem ala que cobre a região adaxial ..... 9
9. Bainha vaginante com duas porções alaranjadas ou avermelhadas .. 10

10. Última célula da lamela verrucosa, ápice do filídio agudo .....  
 ..... *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*
10. Última célula da lamela lisa, ápice do filídio acuminado .....  
 ..... *Polytrichum angustifolium*
9. Bainha vaginante incolor ou esverdeada ..... 11
11. Última célula da lamela dupla e piriforme .....  
 ..... *Pogonatum campylocarpum*
11. Última célula da lamela simples ..... 12
12. Última célula da lamela em formato de U ou  
 piriforme, nunca rômbrica ..... *Polytrichum commune*
12. Última célula da lamela esférica e rômbrica ..... 13
13. Última célula da lamela com parede celular  
 espessada, ápice do filídio acuminado .....  
 ..... *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*
13. Última célula da lamela com parede celular  
 delgada, ápice do filídio encurvado .....  
 ..... *Itatiella ulei*

1. *Atrichum* P. Beauv., Mag. Encycl. 5: 329. 1809, *nom. cons.* Tipo: *Atrichum undulatum*  
 (Hedw.) P. Beauv.

Segundo Gradstein *et al.* (2001) as espécies mais comuns deste gênero no neotrópico são *A. oerstedianum* (Müll. Hal.) Mitt. (dióica) e *A. androgynum* (autóica).

O único gênero que pode ser confundido com *Atrichum* é *Steereobryum* G.L. Smith, mas este possui a margem com dentes simples e finamente papilosa (Gradstein *et al.* 2001) e não ocorre no Brasil.

1.1. *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1873-74: 241 (Gen. et Sp. Musc. 1: 709). 1875 ≡ *Catharinea androgyna* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 193. 1849. Tipo: ÁFRICA. PIOMONT: bon spec. prope swollendam in nemoribus ubi. m.octobr.c. Thecis operculatis, *Ecklon s.n.* ex. (MEL? hb. Kunzeanum, BM?).

= *Catharinea ulei* Müll. Hal., Hedwigia 38(Beibl. 1): 57. 1899. *nom. nud.*

- = *Atrichum mosenii* (Broth.) Paris, Index Bryol. Suppl. 17. 1900  $\equiv$  *Catharinea mosenii* Broth., Bih. Kongl. Svenksa Vetensk.-Akad. Handl. 21 Afd. 3(3): 32. 1895. Lectótipo aqui designado: BRASIL, Minas Gerais, Caldas, VII-1823, C.W.H. Mosén 332 (H! hb. Brotherus).
- = *Atrichum riograndense* (Broth.) Paris, Index Bryol. 281: 70. 1904  $\equiv$  *Catharinea riograndensis* Broth., Bih. Kongl. Svenksa Vetensk.-Akad. Handl. 26 Afd. 3(7): 32. 1900. Lectótipo aqui designado: BRASIL, Rio Grande do Sul, Silveira Martins ad, Terram marginis viae declivum umbrosam, 19-III-1893, C.A.M. Lindman 210 (H! hb. Brotherus, duplicata R!).

Figuras 3a, 7 e 8.

Ilustração e descrição adicional: Sharp *et al.* (1994), como *A. oerstedianum*, Nyholm (1971) e Farias (1982).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-escuro ou verde-amarronzado, 50-100 mm alt. Caulídios eretos, pouco ramificados ou não ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 2-3 camadas de paredes espessadas, 6-11 leptóides, 5-8 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 2-3 camadas, camada de leptóides circular 5-6, 6-9 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, espalhados por todo o caulídio e rizoma. Filídios lanceolados, 4-7 mm compr., lâmina ondulada, quando secos crispados, células hexagonais ou quadráticas, 10-15 x 10-15  $\mu\text{m}$ , parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante inconspícua, não amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 20-60 x 10-15  $\mu\text{m}$ , esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes duplos, margem bordeada, células da margem longo-lineares, ápice agudo ou acuminado, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial restrita a costa, 4-6 lamelas, 2-4 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral hexagonais ou quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 3-4 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 2-4 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1 leptóide, epiderme abaxial. Monóico, periquécio terminal, filídios periqueciais não diferenciados, perigônio terminal, filídios perigonais mais curtos e

largos que os demais. Esporófito. Seta 1(-3) por periquécio, 30 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 3 camadas, 2-3 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-6 hidróides. Cápsula assimétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas retangulares, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos ausentes, opérculo plano, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra.

Esporos isomórficos, de tamanho pequeno 9-15  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal e superfície granulada, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *J. Weir* 267 (E); s.loc., 1890, *E. Ule s.n.* (OXF). **MINAS GERAIS**: **Caldas**, 25-VIII-1873, *C.W.H. Mosén s.n.*, 331 (H); idem, Pocinhos do Rio Verde, 1.050 m alt., 25-V-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 7054 (SP395973); **Camanducaia**, Monte Verde, 1.500 m alt., 22-III-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 6711 (SP395954); **Caparaó Novo**, Parque Nacional do Caparaó, at Cachoeira Bonita, 1.600 m alt., 15-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11630 (SP202091). **PARANÁ**: **Castro**, sobre rochas, beira do rio Japó, 28-V-1990, *Y.S. Kuniyoshi s.n.* (SP230782); **Dorizon**, Hotel Água Dorizon, sobre solo, em orla da mata, 776 m alt., 30-IV-2006, *R. Wasum et al.* 3745 (MO, SP388824); **Guarapuava**, Fazenda Campo Real, 7-II-1969, *G. Hatschbach* 21025 (MBM9193, MO, PACA83012); **Lapa**, estrada para Restinga, sobre troncos, interior da mata, 959 m alt., 21-IV-2005, *R. Wasum* 2909 (SP374803); **Palmas**, km 54 da BR280, sobre pedras na margem do riacho, 21-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6551 (SP173373). **RIO DE JANEIRO**: **Itatiaia**, V-1890, *E. Ule* 38 (S); idem, vicinity of Pousada do Elefante, 1.000 m alt., 9-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck* 20038 (SP353792); idem, Parque Nacional do Itatiaia, picada para o Véu da Noiva, 1.200 m alt., 30-IX-1995, *O. Yano & L.B.P. Zaidan* 24246 (SP284425); **Nova Friburgo**, Mury, sítio Soredi, sobre barranco exposto, 18-VI-1988, *B. Kurtz & M. Dihlmann* 27 (RB275290); idem, rio Caledônia, reserva da Emahsa, sobre barranco, 1.000 m alt., 30-III-1989, *D.P. Costa et al.* 900 (RB283809); idem, Rio Cascatinha do Cônego, 1.220 m alt., 27-VII-1989, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 11608 (SP398427); **Petrópolis**, nos bosques do Museu Imperial, sobre barranco no bosque, 17-XI-1999, *O. Yano & C.N. Silva* 25984 (SP324762); idem, Serra da Estrela, riacho que leva ao Morro, 11-VIII-



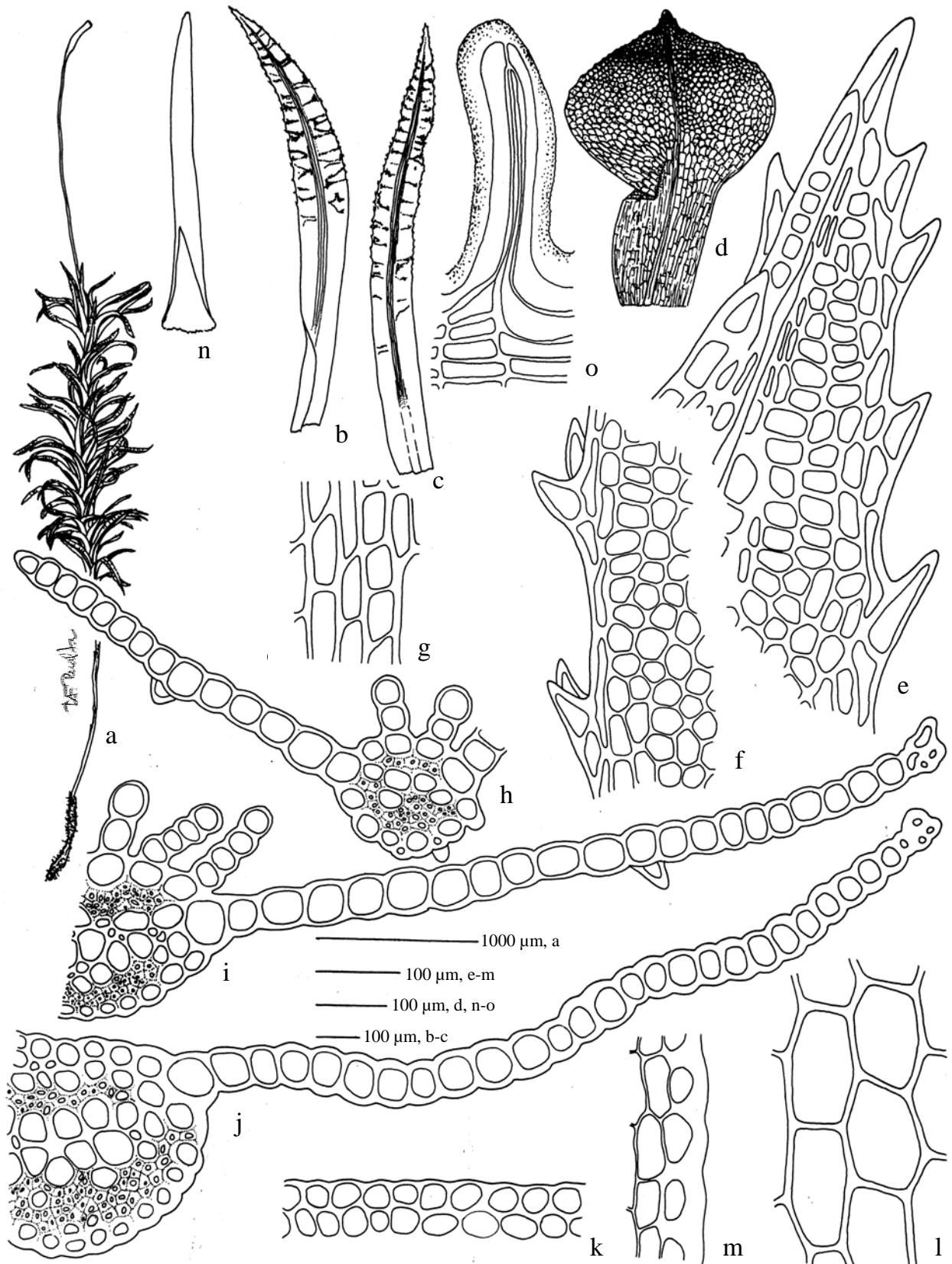


Figura 7. *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger. a. gametófito monóico, b-c, filídios, d. filídio perigonial, e. células do filídio, f. células da margem do filídio, g. células da base do filídio, h. secção transversal do ápice do filídio, i. secção transversal na região mediana do filídio, j. secção transversal da base do filídio, k. lamela em vista lateral, l. células da epiderme da cápsula, m. secção transversal da epiderme da cápsula, n. caliptra, o. dente do peristômio.

2006, *T.F. Vaz-Imbassahy et al.* 81 (RB441088); **Rio de Janeiro**, Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 30-I-2001, *D.P. Costa & L.C. Molinaro* 243 (RB352882); **Teresópolis**, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no solo batido do bosque perto da Administração, 21-X-1989, *O. Yano & D.P. Costa* 13549 (SP228470). **RIO GRANDE DO SUL: Antônio Prado**, Fátima, 658 m alt., 9-I-2007, *M. Tonini* 1 (SP395511); **Bom Jesus**, Arroio das Capoeiras, 1.000 m alt., 15-I-1942, *A. Sehnem* 220 (PACA83005, SP219942); idem, Encruzilhada, 4-XII-1971, *E.C. Vianna* 1065 (ICN57854), idem, arroio do Fundo do Cilho, sobre rochedos, água corrente, 1.050 m alt., 8-I-2005, *A. Mazzoni* 1 (MO, SP373145); **Cambará do Sul**, Fortaleza dos Aparados, 10-IV-1982, *E.C. Vianna* 615 (ICN57377); idem, 1.200 m alt., 16-IV-1994, *G. Hatschbach & E. Barbosa* 60619 (MBM166016); idem, barranco úmido, margem da estrada, *D.F. Peralta & P. Gonçalves* 3316 (SP379105); **Canela**, 5-IX-1978, *H.C. Farias* 181 (ICN45164); idem, Parque do Caracol, 800 m alt., 24-VIII-1991, *J. Brinker et al. s.n.* (B269522, MO); **Cangaçu**, 20-VI-1968, *Z. Ceroni & B.E. Irgang* 10461b, 1148 (PACA84431; ICN5756); **Caxias do Sul**, Criúva, Ilhéus, sobre solo, interior da mata, 700 m alt., 17-IX-1988, *M. Rossato et al. s.n.* (MO); idem, 750 m alt., 17-IX-1988, *R. Wasum et al. s.n.* (MO); idem, 800 m alt., 3-X-1988, *R. Wasum et al. s.n.* (MBM); idem, Ana Rech, Faxinal, em orla da mata, 780 m alt., 5-IV-2004, *R. Wasum & J. Bordin* 2129 (MO, SP372393); idem, Travessão Gablontz, barranco úmido, margem da estrada, 17-XII-2005, *D.F. Peralta et al.* 3338 (SP379125); idem, 780 m alt., 22-XII-2005, *J. Bordin et al.* 294 (MBM, MO, SP379705); idem, Sesi, sobre solo, em beira de mata, 780 m alt., 25-IX-2005, *J. Bordin* 149 (SP379471); idem, Ana Rech, no solo, local úmido, terreno baldio, 780 m alt., 1-II-2006, *J. Bordin* 364, 365 (SP388772, SP388769); idem, bairro N. S. Saúde, sobre barranco, 780 m alt., 5-II-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin* 397 (SP388762); idem, Jardim Botânico, bairro Petrópolis, sobre barrancos, 780 m alt., 10-I-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin* 253 (SP379725); idem, beira do caminho, 780 m alt., 12-I-2006, *J. Bordin et al.* 262 (SP379523); idem, Campus da UCS, no solo, mata ao lado do Quiosque de Informações, 780 m alt., 17-I-2006, *J. Bordin & E. Pasini* 296a (SP379749); idem, no solo, em beira de caminho, 780 m alt., 12-IV-2006, *J. Bordin et al.* 432, 465 (SP383021; SP379920); idem, Jardim Botânico, em beira de estrada, no solo, 780 m alt., 18-IV-2006, *E. Pasini* 61, 62 (SP382997; SP382982); idem, distrito de Vila Oliva, ca. 45 km da cidade, no solo úmido do bosque, 4-X-2006, *O. Yano & J. Bordin* 29113 (SP385491); idem, Parque dos Macaquinhos, no barranco úmido do parque, 6-X-2006, *O. Yano & J. Bordin* 29199 (SP385664); idem, 780 m alt., 10-I-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin* 253 (MBM, MO); idem, bairro Bela Vista, no barranco, sobre rocha alterada, 780 m alt., 15-I-2006, *J. Bordin & A. Benedetti* 285 (SP379513); idem, Jardim Botânico, em beira

de estrada, solo, 780 m, 18-IV-2006, *E. Pasini* 62 (MO); idem, Campus da UCS, em barranco, escadaria Bloco 57, 780 m alt., 17-VII-2006, *E. Pasini* 120 (SP383613); idem, Vila Seca, Fazenda Três Lagoas, sobre barranco, em beira do rio, 780 m alt., 5-V-2007, *M. Sartori* 146 (SP402919); **Dois Irmãos**, Morro Reuter, 700 m alt., 23-X-1971, *A. Sehnem* 12513 (PACA83004, SP219940); **Esmeralda**, 26-III-1982, *E.C. Vianna* 735 (ICN57518); idem, 9-IX-1982, *R. Bueno* 506 (ICN57268); idem, 9-V-1983, *R. Bueno* 550 (ICN57312); **Flores da Cunha**, Otávio Rocha, sobre troncos caídos no interior da mata, 700 m alt., 19-II-1992, *J. Brinker et al. s.n.* (MO); **Gramado**, 12-III-1978, *H.C. Farias* 182 (ICN45162); idem, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 183 (ICN45163); idem, 10-VI-1979, *H.C. Farias* 172 (ICN44899); idem, nos barrancos sombreados do Lago Negro, 19-VII-1980, *D.M. Vital* 9282 (SP149189); idem, 27-X-1985, *H.C. Farias* 1686, 1687 (ICN60626; ICN60627); idem, 27-X-1985, *H.C. Farias* 1704 (ICN60644); idem, Serra Gaucha, 830 m alt., 19-I-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 8200 (SP396003); **Jaquirana**, 21-IV-1985, *R. Wasum et al.* 775 (MBM105523, ALCB18112); **Montenegro**, Linha J. de Castilhos, 450 m alt., 8-XI-1949, *A. Sehnem* 4038 (PACA83007, R142860, RB218280, SP192024, SP219944); idem, Linha São Pedro, 450 m alt., 11-IV-1950, *A. Sehnem* 4873 (PACA83014, SP219949); idem, Linha Campestre, 400 m alt., 3-V-1950, *A. Sehnem* 4907, 4913 (PACA83009, SP219946; PACA83010, SP219939); **Nova Roma do Sul**, Ponte Velha, sobre rochedos, junto à água, 600 m alt., 14-V-2005, *A. Mazzoni* 8 (SP388724); **Porto Alegre**, Parque Saint Hilarie, 14-IX-1979, *H.C. Farias* 192 (ICN46339); idem, **São Francisco de Paula**, Vila Oliva, 750 m alt., I-1947, *A. Sehnem* 2736 (PACA83006, SP219943); idem, 900 m alt., 18-XII-1949, *A. Sehnem* 4525 (PACA83008, SP219945); idem, Fazenda Englert, 900 m alt., 29-XII-1953, *A. Sehnem* 6566 (PACA83003, SP219941); idem, Taimbé, 900 m alt., 28-II-1959, *A. Sehnem* 7381 (PACA83112); idem, 3-I-1961, *A. Sehnem* 7753 (PACA83015, SP219947); idem, probe urbem, 800 m alt., 15-VIII-1965, *A. Sehnem* 8463, 8475b (PACA83016; PACA84319, SP219948); idem, 25-XI-1977, *H.C. Farias* 179 (ICN46603); idem, 29-XI-1977, *H.C. Farias* 184 (ICN45160); idem, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 88, 180, 222 (ICN44175; ICN45161; ICN46604); idem, 13-VIII-1979, *E.C. Vianna* 193 (ICN46338); idem, 14-X-1984, *E.L. Michel* 1523, 1524 (ICN60463; ICN60464); idem, Colinas de São Francisco, 29-IX-1985, *H.C. Farias* 1648 (ICN60588); idem, 830 m alt., 3-VI-1994, *R. Wasum et al. s.n.* (MBM, MO, SP368847); idem, 850 m alt., 16-XII-1994, *R. Wasum et al. s.n.* (MBM, MO); idem, Floresta Nacional, sobre solo, interior da mata, 850 m alt., 29-X-1994, *R. Wasum et al. s.n.* (MO); idem, sobre troncos caídos, 850 m alt., 20-V-1995, *R. Wasum et al. s.n.* (MO, SP368850); idem, Veraneio Hampel, *E. Lemos-Michel* 3291 (SP322979); idem, 800 m alt., 2-V-1997, *R. Wasum & R. Molon s.n.* (MBM,

SP372354, SP368660); **São Leopoldo**, s.d., *A. Sehnem s.n.* (SP50824); Feitoria, 15-VII-1936, *A. Sehnem 10* (PACA83013, SP219950); idem, sobre terra, 15-VII-1936, *A. Sehnem 10* (R32057); **São Sepé**, a sombra parcial, nos bordos do arroio das Ilhas, 17-VII-1980, *D.M. Vital 9208* (SP149138); **Silveira Martins**, 4-III-1895, *C.A.M. Lindman 191* (H); idem, em terra a margem do rio, 19-III-1893, *C.A.M. Lindman s.n.* (R82755, S); **Soledade**, Arroio Cruise, 8-XII-1976, *E.C. Vianna 585* (ICN57347); **Vacaria**, fl. Touros, 900 m alt., 16-I-1952, *A. Sehnem 5994* (PACA83011); **Viamão**, Parque Saint Hilarie, 7-VII-1984, *E.C. Vianna 1619* (ICN60559); idem, 7-IV-1984, *H.C. Farias 1238* (ICN60180). **SANTA CATARINA**: Serra Geral, V-1890, *E. Ule s.n.* (R14256); idem, V-1890, *E. Ule 38* (SP32908); **São José**, Serra da Boa Vista, beira do rio, 800 m alt., 8-IX-1960, *P.R. Reitz & R.M. Klein 9926, 9927* (SP230556, SP230557). **SÃO PAULO**: **Bananal**, Nova Suíça, 400 m alt., 26-IX-1978, *O. Yano 1264* (MO, SP147318); **Campos da Cunha**, 976 m alt., 21-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3740* (SP383182); **Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 21-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19434* (SP261690); idem, 22-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19532* (SP261786); idem, 24-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19694* (SP272843); idem, Serra da Mantiqueira, ca. 2 km E of Campos do Jordão, 2.000 m alt., 17-X-1994, *W.R. Buck 26316* (SP326015); **Cunha**, in heave shade, on border of stream, 20-VII-1977, *D.M. Vital 7768* (NY, SP136716); **Moji das Cruzes**, Parque Municipal da Serra de Itapety, 900 m alt., 25-VIII-2005, *D.F. Peralta et al. 2754* (SP377704); idem, 24-X-2005, *D.F. Peralta & B. Mialich 3096, 3100* (SP378046; SP378050); idem, distrito de Taiapuêba, Parque das Neblinas, trilha das Antas, 800 m alt., 1-XI-2008, *D.F. Peralta et al. 7193* (SP407852); **Pindamonhangaba**, Cachoeira da Usina, Pico Itapeva, 560 m alt., 13-VIII-1966, *D.M. Vital 1012* (SP89499); **Santo André**, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, 800 m alt., 26-II-1985, *O. Yano & M. Kirizawa 9385* (SP191994); idem, 9-VIII-1988, *C. Giancotti 115* (SP223311); idem, 30-V-1997, *A.I. Milanez s.n.* (SP283952); idem, 18-III-2007, *O. Yano & J. Bordin 29487* (SP388953); **São José do Barreiro**, Fazenda Lageado, no solo, em mata de *Podocarpus*, 1.600 m alt., 24-IV-1951, *C. Vattimo 3-112* (R84649); idem, on border of a stream, in a sparse forest, 1.900 m alt., 22-VII-1977, *D.M. Vital 7361* (NY, SP136399); idem, Fazenda Floresta, Pousada Recanto da Floresta, 1.200 m alt., 16-V-2007, *D.F. Peralta et al. 4914, 4920, 4923, 4933* (SP395146; SP395152; SP395155; SP395165); **São Paulo**, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 760 m alt., 16-IX-1991, *O. Yano et al. 15650* (SP240837); idem, 21-V-1993, *S.R. Visnadi 1103, 1127, 1128* (SP284348; SP284372; SP284373).

Distribuição geográfica: México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Colômbia e Brasil

(MG\*, PR\*, RJ, RS, SC\* e SP\*).

Os filídios desta espécie possuem aspecto contorcido proporcionado pelas células grandes da lâmina. É a única espécie da família, entre as que ocorrem no Brasil, que apresenta uma fileira de células alongadas na margem, base vaginante reduzido, lamelas curtas e em número reduzido restritas à costa estreita e, com célula terminal da lamela rômica. Estas características são diagnósticas e no conjunto permitem que a espécie não seja confundida com nenhuma outra.

Os gametófitos analisados são monóicos ou às vezes apresentavam a condição dióica. Algumas amostras apresentaram apenas gametófito feminino e não foi encontrado nenhum gametófito exclusivamente masculino.

Os espécimes apresentaram comumente de 1 a 3 ou raramente 4 esporófitos. Os gametófitos secos apresentavam-se crispados e verde-pálidos, o tamanho varia em relação à exposição ao sol e umidade, sendo que os maiores gametófitos foram coletados em locais parcialmente sombreados entre outros vegetais. Dessa maneira, foram consideradas pertencentes a *Atrichum androgynum* com as lamelas curtas apenas sobre a região adaxial da costa, filídios oblongo-lanceolados e monóicos.

Nyholm (1971) caracteriza *A. angustum* (Brid.) B.S.G. e *A. conterminum* Cardot, como espécie próxima a *A. androgynum* e diferindo desta pelo hábito e células da lâmina menores.

Na descrição original feita por Müller (1848-1849) de *A. androgynum* pode ser dióica ou autóica. Dessa maneira está sendo considerado que *A. oerstedianum* (Müll. Hal.) Mitt. apresenta a característica que a define já contemplada por Müller para descrever *A. androgynum*.

Foi utilizada a mesma classificação adotada por Nyholm (1971) que trata *A. oerstedianum* (Müll. Hal.) Mitt. como uma variedade de *A. androgynum*. No trabalho de Nyholm (1971) admite como característica para separar *A. androgynum* e *A. oerstedianum* o tamanho das células interiores da lâmina do filídio.

Nos espécimes estudados foi encontrada ampla variação no tamanho das células interiores da lâmina, algumas vezes dentro da mesma população. Assim, esta característica não foi considerada consistente para definir a existência da variedade *A. androgynum* var. *oerstedianum* (Müll. Hal.) Nyholm, optando-se por considerar apenas *A. androgynum*.

O nome *Catharinea riograndense* Broth. foi publicada originalmente com um hífen porém a grafia correta não deve apresentar o hífen conforme o artigo 60.9 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.



Figura 8. Distribuição geográfica de *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger no Brasil.

Após a análise dos materiais-tipo de *Atrichum mosenii* (Broth.) Paris (H!), *Atrichum riograndense* (Broth.) Paris (H!, R!) são realmente sinônimos de *A. androgynum*, de acordo com a proposta por Nyholm (1971). O nome *Catharinea ulei* Müll. Hal. trata-se de *nomen nudum*, pois foi publicado sem descrição. E a análise do material original revelou que este se trata de *A. androgynum*.

E, estão sendo designados lectótipos para *Catharinea mosenii* Broth. e *Catharinea riograndense* Broth. de acordo com o artigo 9.8 do CNB pois, para ambos a descrição foi baseada em sítipos.

Algumas amostras brasileiras estavam identificadas como *A. polycarpum* (Müll. Hal.) Mitt. (= *A. androgynum*). Na descrição original desta espécie a ocorrência de muitos (3-4) esporófitos (carpos) que caracterizava esta espécie. Foram encontradas de 1-3(-4) esporófitos por gametófito, e não foram encontradas outras características que pudessem definir este nome como uma espécie distinta, sendo que desta maneira este nome não foi utilizado para as espécies brasileiras.

*Atrichum androgynum* é amplamente distribuída nas Américas, África do Sul, Oeste da Austrália, Tasmânia e Nova Zelândia. E, ocorre na América Central e do Sul (Nyholm 1971).

No Brasil ocorre desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul. A distribuição apresenta ocorrência nas regiões do Planalto Atlântico principalmente em áreas de altitude elevada da Serra da Mantiqueira, da Bocaina e do Mar.

É citada pela primeira vez para os Estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

Ocorreu nas margens de florestas submontanas e montanas, apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica e Pampa.

É encontrada em solo, locais parcialmente sombreados, freqüentemente ao longo de barrancos e riachos; em florestas submontanas e montanas, associadas à margem de florestas abertas (Gradstein *et al.* 2001). Foram encontradas formando tufos próximos a cursos de água em locais sombreados.

As amostras analisadas provenientes da região da Serra Catarinense e Gaúcha, de locais bastante úmidos e provavelmente sombreados, foram as que apresentaram os maiores gametófitos, e naquelas de áreas mais secas e diretamente expostas ao sol os gametófitos eram menores.

Estes espécimes ocorreram desde 600 até 2.000 m alt. Esta altitude apresenta um limite inferior bem menor que a citada por Gradstein *et al.* (2001) para o gênero que vai de 1.000-2.600(-3.000) m alt. As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

2. *Itatiella* G.L. Smith, Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 52. 1971. Tipo: *Itatiella ulei* (Müll. Hal.) G.L. Smith

Segundo Gradstein *et al.* (2001), o gênero é caracterizado por gametófitos tipicamente pequenos, filídios até 2,8 mm compr., cuculados e inflexuosos distalmente, cápsula fortemente rugosa quando seca, sem estômatos e peristômio.

2.1. *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 52. 1971  $\equiv$  *Psilopilum ulei* Broth.  $\equiv$  *Psilopilum ulei* Broth. ex Müll. Hal., Bull. Herb. Boissier 6: 26. 1898. Lectótipo aqui designado: BRASIL. Serra de Itatiaia, 2100 m, in campo, III-1894, *E. Ule* 1905 (Bryotheca Brasiliensis 151) (H! hb. Brotherus, duplicatas R!, B (destruído), FH (foto!), PC!, S!, W!, R!).

= *Polytrichum ulei* Broth., Rodriguésia 54: 266. 1980. *nom. nud.*

Figuras 3b, 9 e 10.

Ilustração e descrição adicional: Brotherus (1925), Yano (1985) e Gradstein *et al.* (2001).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso pequeno, verde-amarronzado ou enegrecido, 10-25 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, solitário ou formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 2-3 camadas de paredes espessadas, 5-6 leptóides, 5-8 hidróides camadas. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, camada de leptóides circular 5-6, 5-7 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios oblongo-lanceolados, 2,5-4 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células hexagonais ou quadráticas, 20-25 x 10-15  $\mu$ m, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, quadrático-retangulares, 30-50 x 25-30  $\mu$ m, esbranquiçada, margem involuta, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice encurvado, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 30-40 lamelas, 5-6 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral retangulares ou hexagonais, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-4 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1-2



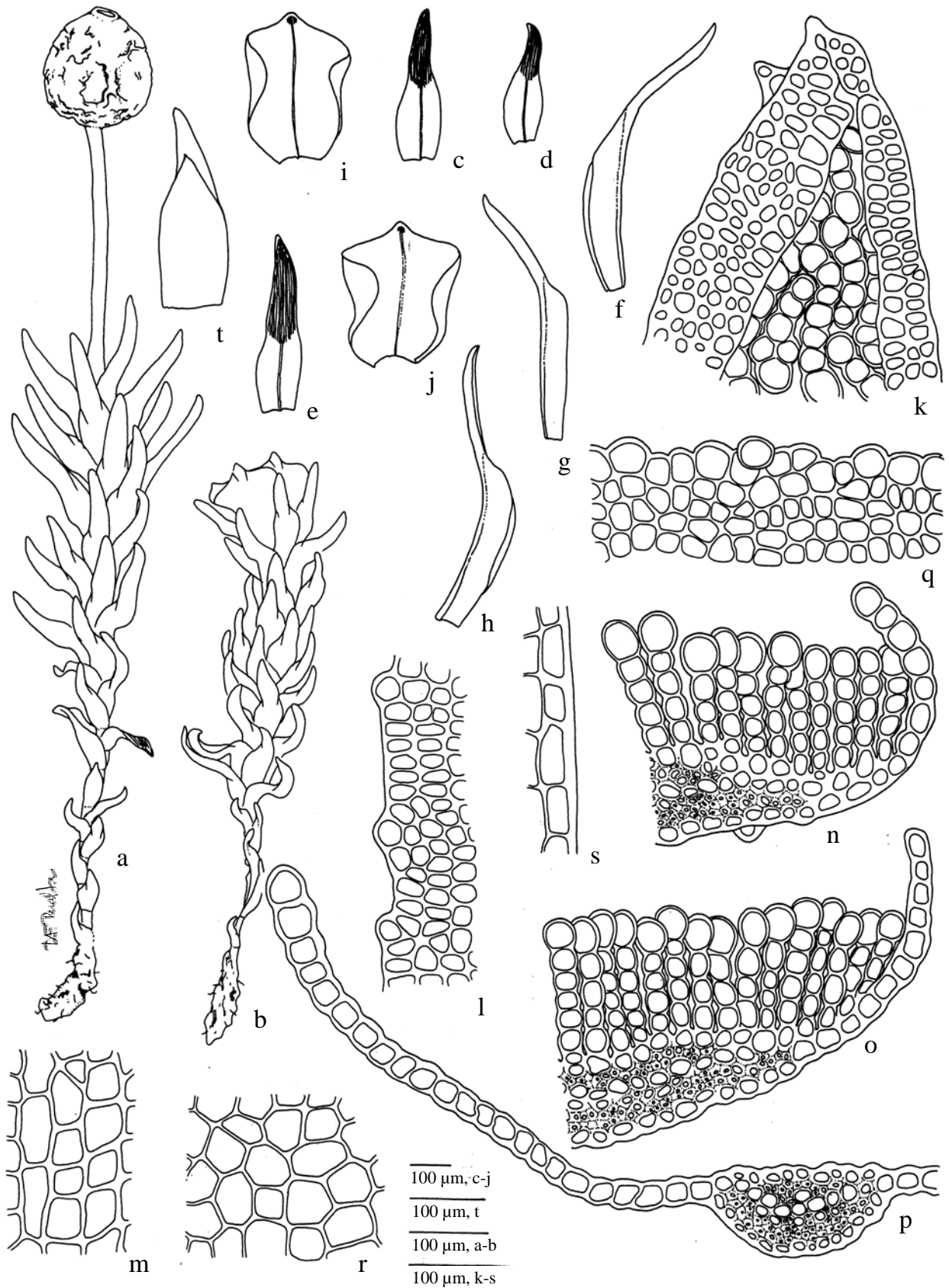


Figura 9. *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-h. filídios periqueciais, i-j. filídios perigoniais, k. células do ápice do filídio, l. células da margem do filídio, m. células da base do filídio, n. secção transversal do ápice do filídio, o. secção transversal na região mediana do filídio, p. secção transversal da base do filídio, q. lamela em vista lateral, r. células da epiderme da cápsula, s. secção transversal da epiderme do cápsula, t. caliptra.

leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1 leptóide, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1(-3) por periquécio, 5-10 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 3 camadas, leptóides 2-3, espaços de ar com filamentos celulares, hidróides 6-8. Cápsula simétrica, urna globosa, superfície da cápsula lisa e rugosa quando úmida e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais, secção transversal lisas, estômatos ausentes, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio ausente. Caliptra cuculada, glabra.

Esporos isomórficos, de tamanho médio 18-28  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por elementos alongados, fundidos ou isolados, por grânulos e pilos, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. IV-1913, *H. Luederwaldt 711* (B203914). **ESPÍRITO SANTO: Iúna**, Parque Nacional do Caparaó, 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11764* (B259704, E, MO, MG, NY, RB333611, SP206149, SP323340). **MINAS GERAIS: Alto Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, along trail, 1.970-2.350 m alt., 31-X-1994, *W.R. Buck et al. 27004* (SP326334, MO, NY); **Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, along trail, 1.970-2.350 m alt., 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11704* (SP202147, NY); idem, 2.350-2.890 m alt., 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11746, 11756* (SP206132, NY; NY); idem, 2.180 m alt., *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 8951* (MO); **Itamonte**, in paludosis montis Itatiaia ad terram, 2.500 m alt., IX-1901, *V. Schiffner 755* (NY, S); idem, Brejo da Lapa, 27-VI-1974, *D.G. Griffin III & D.M. Vital 196* (B258154); idem, 27-VI-1974, *D.M. Vital 3576* (SP125133); idem, barranco rochoso com uma camada de solo nos degraus e reentrâncias, 1.800 m alt., 22-V-1988, *D.M. Vital 15972* (SP353215); idem, Mt. Itatiaia National Park, near Brejo da Lapa, 2.100 m alt., 14-VI-1989, *A. Schäfer-Verwimp 11189* (B274380, E, MG, MO, NY, RB333439, SP240014); idem, caminho para Agulhas Negras, km 12, próximo Hotel Alsene, no barranco úmido, 2.500 m alt., 10-XI-1990, *O. Yano et al. 15125* (SP231215); idem, Serra do Itatiaia, caminho para Agulhas Negras, sobre pedra úmida ao redor do Hotel Alsene, 1-V-1993, *O. Yano et al. 18985* (SP261269); idem, no solo úmido da picada perto do riacho, 2-V-1993, *O. Yano et al. 19068* (SP261346); idem, em direção ao Hotel Brokem Alsene, no barranco úmido perto do hotel, 2.430 m alt., 30-IV-1994, *O. Yano & Z.R. Mello 22539* (SP281062); **Lima Duarte**, Parque Estadual do Itibipoca, *L. Krieger 16189*

(PACA83102). **PARANÁ:** V-1902, *P. Dusén* 2558 (B203915, E); V-1902, *P. Dusén s.n.* (S). **RIO DE JANEIRO: Itatiaia**, 2.100 m alt., 1894, *E. Ule s.n.* (W); III-1894, *E. Ule* 151 (H, S); idem, Serra do Itatiaia, 2-III-1894, *E. Ule* 475 (R14238); idem, V-1902, *P. Dusén s.n.* (S, W); idem, Serra do Itatiaia, 2.100 m alt., 16-V-1902, *P. Dusén* 357a (R84394); idem, 6-VI-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, 29-IV-1913, *H. Luederwaldt* 772 (MANCH); idem, 26-VII-1915, *G. Russel & B. Russel* 20555 (NY); idem, 1-IV-1926, *M.C.V. Bandeira* 346 (S); idem, na beira da estrada, 16-X-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218297); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 3-IV-1966, *D.M. Vital* 905 (SP89462); idem, Abrigo Rebouças, montane trundra, 2.400 m alt., 25-VI-1974, *D.G. Griffin III & D.M. Vital* 62 (MO); idem, 27-VI-1974, *D.M. Vital* 3442, 3631 (SP123028, SP125186); idem, on a turfous soil, along trail, 2.350 m alt., 24-IX-1974, *D.M. Vital* 4871 (SP125728, NY); idem, 17-IV-1987, *A. Schäfer-Verwimp* 8325 (S); idem, vicinity of Brejo da Lapa, at km 8, 2.120 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck* 19681 (SP353455, NY); idem, Mata Atlântica, barranco úmido 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387489); idem, along entry road near border with Rio de Janeiro, 2.150 m alt., 7-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck* 19923 (SP353702, NY); **Resende**, ad confines Rio de Janeiro-Minas Geraes, 2.500 m alt., IX-1901, *V. Schiffner s.n.* (B203913, W); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 1.100 m alt., 61-IV-1926, *L.G.S. Gomes s.n.* (SP219936, RB210623); idem, no barranco entre as gramíneas altas, 22-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos* 7656 (SP182710); idem, Prateleiras, na base dos blocos de pedra, picada para Agulhas Negras, 2.500 m alt., 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi* 9919, 9922, 9927, 9928, 9936 (SP206616; SP206618; SP206623; SP206624; SP206632); **Rio de Janeiro**, Serra dos Órgãos, 2.200 m alt., VI-1916, *P. Luetzelburg* 6912a (B233040); **Teresópolis**, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 1.779 m alt., 28-VIII-2002, *D.P. Costa et al.* 4168 (RB372352); **Visconde de Mauá**, Serra de Itatiaia, strabe nach Maromba, 1.450 m alt., 17-IV-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 8325 (MO, SP389008). **SÃO PAULO: Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe* 9238, 9241 (SP191860; SP191863); idem, 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli* 15681 (SP240867); idem, 1.950 m alt., 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli* 15721, 15723, 15741, 15742 (SP240907; SP240909; SP240927; SP240928); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 8-XII-1993, *O. Yano et al.* 22045, 22054, 22089 (SP280306; SP280312; SP280343); **Piquete**, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, *D.F. Peralta* 3621, 3625 (SP379830; SP379834); idem, trilha para o Pico dos Marins, 2.000 m alt., 23-IX-2006, *O. Yano et al.* 28968 (SP383722); idem, barranco, 24-X-2008, *D.F. Peralta & M.A. Barros* 7078 (SP407736).

Distribuição geográfica: Restrita ao Sudeste e Sul do Brasil (ES, MG, PR\*, RJ e SP).

*Itatiella ulei* apresenta os gametófitos pequenos, 10-15(-30) mm alt., o ápice do filídio sobre a lamela caracteristicamente encurvada, margem da lâmina involuta sobre a lamela, base vaginante reduzida, lamelas numerosas sobre a costa larga, células terminais da lamela rômbrica e inúmeros dentes na porção distal da região dorsal da costa além da cápsula fortemente rugosa quando seca, sem estômatos e ausência de peristômio.

Os gametófitos analisados são dióicos e ocupavam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os masculinos e femininos.

As amostras estudadas apresentaram comumente um esporófito por gametófito, raramente dois. Os gametófitos quando secos estavam sempre muito imbricados, com aspecto fortemente lenhoso e os coletados em grandes altitudes com coloração preta.

Esta espécie é facilmente diferenciável das demais pelo tamanho e aspecto do gametófito. Apenas algumas amostras sem esporófito de *Pogonatum campylocarpum* provenientes de grandes altitudes e diretamente expostas ao sol apresentam aspecto bastante semelhante, mas a secção transversal do filídio é conclusiva.

O gênero mais próximo de *Itatiella* é *Psilopilum*, porém não pode haver erro durante a separação destes gêneros pois *Itatiella* foi segregado de *Psilopilum* por não possuir dentes no peristômio nem estômatos na cápsula. Estas características são muito evidentes em *Psilopilum*.

Na descrição original de *Psilopilum ulei* Broth. ex Müll. Hal. (= *Itatiella ulei*) Müller (1898) deixa clara a autoria da espécie para Brotherus, dizendo que este autor é quem havia verificado que o espécime da Bryotheca Brasiliensis 151 tratava-se de uma nova espécie, porém este autor não havia publicado tal nome, por isso em seu trabalho foi adotada a autoria do nome como Broth. ex Müll. Hal.

A característica utilizada por Smith (1971) para descrever *Itatiella* já estava parcialmente descrita por Müller (1898) uma vez que o autor caracteriza a “teca” como gimnóstoma (sem peristômio), porém não comenta a respeito da ausência de estômatos da cápsula.

Apesar da publicação original explicitar que o número de coleta de Ule é 1905, foi observado que apenas na amostra depositada no herbário R! havia menção a este número de coletor, porém esta amostra não possuía a etiqueta original da Bryotheca Brasiliensis. Dessa maneira estão sendo adotados como materiais-tipo todas as amostras com a etiqueta original

ou transcrita da Bryotheca Brasiliensis número 151 (H! hb. Brotherus, FH (foto!), PC!, R!, S!, W!)

Está sendo indicado um lectótipo para esta espécie, de acordo com o artigo 9.8 do CNB.



Figura 10 Distribuição geográfica de *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith no Brasil.

Os autores Vattimo-Gil & Vattimo (1980) citaram para o Brasil *Polytrichum ulei* Broth., porém este não foi publicado. Dessa maneira ele está sendo sinonimizado e tratado como *nomen nudum*. A re-análise da amostra *L.G. Souza s.n.* citada por estes autores mostra que provavelmente houve erro de grafia na transcrição do nome para a etiqueta, uma vez que a espécie dentro da exsicata trata-se de *Psilopilum ulei* Broth. (= *Itatiella ulei*).

*Itatiella ulei* é endêmica do sudeste brasileiro. Ocorre desde o Espírito Santo até o Paraná. A distribuição geográfica desta espécie apresenta ocorrência restrita às regiões altas da Serra da Mantiqueira e Serra dos Órgãos. Está sendo citada pela primeira vez para o Estado do Paraná.

Ocorreu na margem de florestas montanas e campos de altitude apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

Ocorre em barrancos, ao longo de trilhas e barrancos de rios, em floresta Montana em locais sem vegetação densa (Gradstein *et al.* 2001). Foi encontrada em áreas de gnaiss em decomposição.

As amostras provenientes da Serra do Itatiaia de locais bastante úmidos e provavelmente sombreados foram as que apresentaram os maiores gametófitos, e aquelas de áreas mais secas e diretamente expostas ao sol gametófitos menores com coloração preta.

Os espécimes foram encontrados entre 900-2.890 m alt. Esta altitude apresenta uma amplitude bem maior que a citada por Gradstein *et al.* (2001) para esta espécie que vai de 2.100-2.500(-3.000) m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

3. *Notoligotrichum* G.L. Smith, Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 50. 1971. Tipo:

*Notoligotrichum australe* (J.D. Hook.) G.L. Smith

Este gênero é caracterizado por apresentar peristômio com 32 dentes reduzidos e hialinos e caliptra nua com poucos tricomas no ápice. Existiam duas espécies no Neotrópico: *N. mexicanum* (G.L. Smith) G.L. Smith e *N. trichodon* (J.D. Hook. & Wilson) G.L. Smith (Gradstein *et al.* 2001).

3.1. *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 51.

1971 ≡ *Polytrichadelphus minimus* Cardot, Bull. Herb. Boissier, ser. 2, 5: 1008. 1905.

Lectótipo aqui designado: ARGENTINA. Tierra-de-Feu, Bahia Tekenika, M.C. Skottsberg s.n. 135 (S! hb. Cardot).

Figuras 11 e 12.

Ilustração e descrição adicional: Smith (1969), como *Psilopilum* e Schiavone (1993).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, avermelhado ou verde-amarronzado, 10-20 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 4-6 camadas de paredes espessadas, 10-15 leptóides, 5-10 hidróides

camadas. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, camada de leptóides circular 5-8, hidróides 2-4 camadas. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 8-12 mm compr., lâmina plana, quando secos espalhados, células quadráticas, 8-12 x 8-10  $\mu\text{m}$ , parede celular espessada, epiderme papilosa, bainha vaginante inconspícua, não amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 30-40 x 10-15  $\mu\text{m}$ , esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice agudo, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 40-46 lamelas, 1-2 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal papilosa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1-2 leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 10-20 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 6 camadas, 2-3 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, hidróides 4-6. Cápsula assimétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas irregulares, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra. Esporos granulados, projeções com ápices arredondados.

Material examinado: BRASIL. **RIO DE JANEIRO: Resende**, Parque Nacional do Itatiaia, 1.165 m alt., 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9908* (SP206606).

Material adicional examinado: CHILE. **PROV. ANTÁRTICA CHILENA**: Comuna Cabo Hornos, SW coast of Isla Navarino, Rio Douglas, sea level; pasture with scattered boulders, 25-I-2004, *W.R. Buck 46289* (NY).

Distribuição geográfica: Argentina, Chile e Brasil (RJ\*).

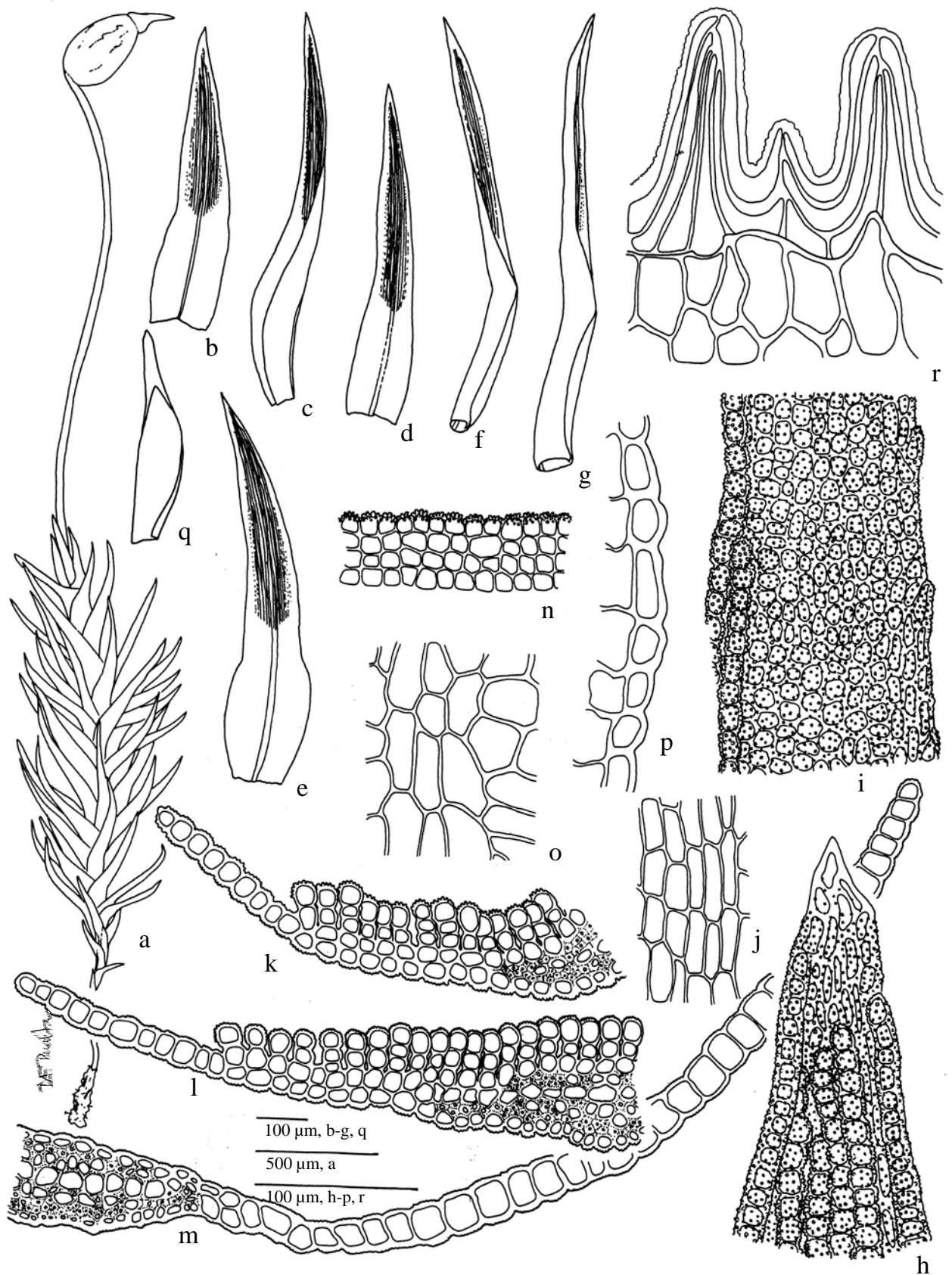


Figura 11. *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith. a. gametófito feminino, b-e. filídios, f-g. filídios periqueciais, h. células do ápice do filídio, i. células da margem do filídio, j. células da base do filídio, k. secção transversal do ápice do filídio, l. secção transversal da região mediana do filídio, m. secção transversal da base do filídio, n. lâmina em vista lateral, o. células da epiderme da cápsula, p. secção transversal da epiderme da cápsula, q. caliptra, r. dentes do peristômio.



Esta espécie é caracterizada pelo grande número de papilas nas células da lâmina foliar e na última célula da lamela. Os gametófitos são dióicos, mas não foram encontrados os masculinos.

Existem outras duas espécies que ocorrem na América do Sul: *Notoligotrichum tapes* (Müll. Hal.) G.L. Smith e *N. trichodon* (J.D. Hook. & Wilson) G.L. Smith e apenas *N. trichodon* pode ser confundida com *N. minimum* por apresentar os filídios lanceolados e a costa larga, porém não apresenta as papilas características em *N. minimum*. E, *Notoligotrichum tapes* não pode ser confundida com *N. minimum*, pois apresenta as lamelas restritas a costa e não possui papilas na lâmina do filídio.

Existe ainda na América do Sul o gênero *Atrichopsis* Cardot, com apenas *Atrichopsis compressa* (J.D. Hook. & Wilson) G.L. Smith que também apresenta papilas nas células da lâmina, porém não possui lamelas e a lâmina apresenta duas camadas de células, enquanto que em *Notoligotrichum minimum* as lamelas são bem desenvolvidas e a lamina foliar apresenta apenas uma camada de células.

Foi analisada apenas uma amostra coletada no Brasil e quando comparada ao material-tipo (S!), na brasileira os gametófitos são maiores e apresenta maior número de papilas na margem do filídio.

Foi observado que o material-tipo desta espécie (S!), possui espécimes em bom estado e foi possível ver claramente as numerosas papilas em toda a superfície da epiderme do filídio e lamelas. Estes espécimes não apresentam esporófitos.

Estudando a amostra *Hatschbach & Guimarães 19283* (MBM, PACA), citada em Kummrow & Prevedello (1982) revelou que se trata de *Polytrichum juniperinum*.

Está sendo indicado um lectótipo para esta espécie.

A distribuição geográfica de *N. minimum* estava anteriormente restrita ao sul da Argentina e sul do Chile e agora está sendo citada pela primeira vez para a região Neotropical. No Brasil ocorre no Estado do Rio de Janeiro, no planalto da Serra da Mantiqueira, no Parque Nacional do Itatiaia.

Ocorreu em margem de trilhas e barrancos expostos de florestas montanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

As amostras estudadas foram encontradas a ca. 1.100 m alt. Esta altitude apresenta limite inferior muito menor que o apresentado por Gradstein *et al.* (2001) para o gênero que vai de 4.000-5.000 m alt.



Figura 12. Distribuição geográfica de *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith no Brasil.

4. *Oligotrichum* D.C., Fl. Franc. (Lamarck), ed. 2: 491. 1805. *nom. cons.* Tipo:  
*Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lamarck & D.C.

Existem 3-4 espécies no Neotrópico e ca. 25 espécies associadas ao hemisfério Sul. O gênero ocorre comumente sobre solo, em locais expostos e entre outras briófitas, desde regiões montanhosas abertas até páramo ou puna, entre (1.050-)2.600-4.000 m alt. (Gradstein *et al.* 2001).

Gametófitos pequenos, formando tufo, rasteiros, verde-escuros até vermelho-amarronzados. Caulídios eretos, até 10 mm alt. Filídios às vezes crispados quando secos, eretos quando úmidos, filídios distais ovalado-lanceolados, 3-5 mm compr., filídios proximais oblongos até obovado-oblongos, ápice agudo a obtuso, bainha vaginante diferenciada;

margens planas até distalmente encurvadas, denticuladas na porção mediana superior; costa forte, percurrente; células medianas isodiamétricas, com parede espessada; células da base curtas até longo-retangular, rômbricas, algumas vezes laxas; 6-9 fileiras de lamelas, 4-6 células de altura, célula terminal rômbrica. Dióicos. Periquécio terminal; filídios periqueciais duas a três vezes maiores que os demais, com bainha vaginante envolvendo fortemente a seta. Seta longa até 45 mm compr. Cápsula subereta, ovóide cilíndrica até 4 mm compr., 6-8 ângulos pouco distintos; estômatos numerosos. Opérculo cônico, longo-rostrado, oblíquo. Peristômio com 32 dentes. Caliptra glabra ou com poucos tricomas no ápice.

4.1. *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 606. 1869 ≡ *Polytrichum canaliculatum* J.D. Hook. & Arnott, Bot. Beechey Voy.: 54. 1832. Tipo: CHILE. CONCEPCIÓN, *Lay & Collie s.n.*. n.v.

Figuras 13 e 14.

Ilustração e descrição adicional: Schiavone (1978).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso pequeno, verde-escuro ou verde-amarronzado, 4-5 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas de paredes espessadas, 10-12 leptóides, 5-7 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, camada de leptóides circular 5-7, 3-5 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios ligulados, 2,5-3 mm compr., lâmina plana, quando secos crispados, células quadráticas, 15-20 x 15-20 µm, parede celular delgada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 30-50 x 15-20 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice conchiforme, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial restrita a costa, 8-10 lamelas, 7-9 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral retangulares ou hexagonais, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 1-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas

presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 15-20 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 1 camada, 2-3 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-6 hidróides. Cápsula simétrica, urna globosa, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais ou quadráticas, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra. Esporos granulados, projeções com ápices arredondados.

Material examinado: BRASIL. **RIO GRANDE DO SUL: Cacequi**, Sangão do Macaco Branco, terrícola, 28-IX-1985, *R. Bueno s.n.*, 3329, 3340 (ICN60569, ICN57788; ICN57886; ICN57885); **Garibaldi**, na felsigem Erdalstich in park Forestier, 650 m alt., 28-XII-1983, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10703* (SP398396); **SANTA CATARINA: Urubici**, Serra do Corvo Branco, Urubici-Grão Pará, expovertter, zeitweise sickerfeuchter Fels in Beireich der Pabhöhe, 1.100 m, 30-XII-1990, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 13507* (SP398467).

Distribuição geográfica: Argentina, Chile e Brasil (RS\* e SC\*).

Esta espécie é caracterizada pelo tamanho reduzido (4-5 mm) em relação as demais espécies do gênero e o ápice dos filídios obtuso e conchiforme (encurvado).

Foram analisadas poucas amostras e entre elas não foram encontrados gametófitos masculinos.

Müllen & Frye (1947) separam esta das espécies *O. riedelianum* e *O. erosum* pela costa relativamente larga, ca. 1/3 da largura da lâmina e a seta atingindo até 23 mm, enquanto nas outras espécies esse comprimento varia de 30 a 45 mm.

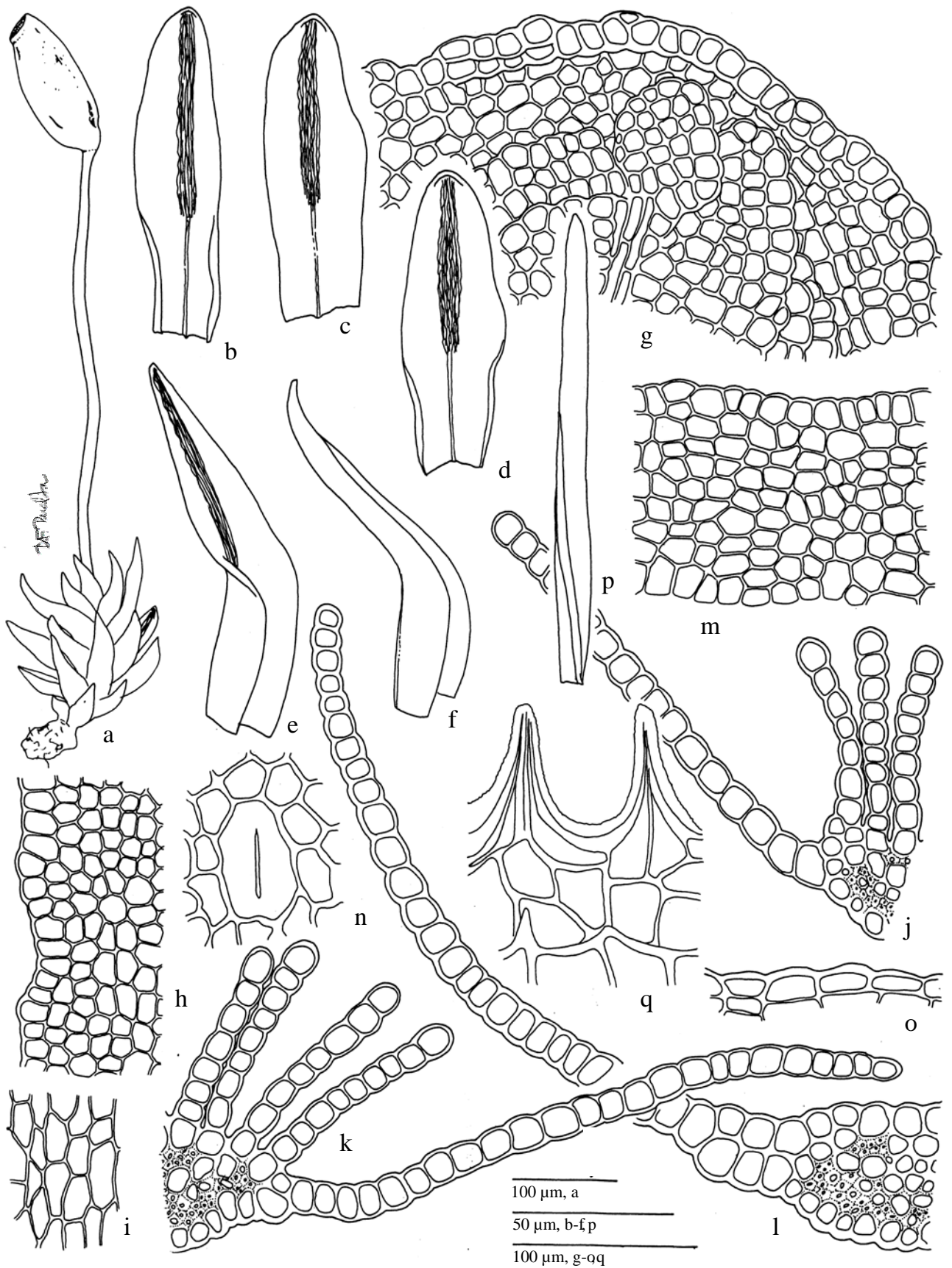


Figura 13. *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt. a. gametófito feminino, b-d. filídios, e-f. fillídios periqueciais, g. células do ápice do filídio, h. células da margem do filídio, i. células da base do filídio, j. secção transversal do ápice do filídio, k. secção transversal na região mediana do filídio, l. secção transversal na base do filídio, m. lamela em vista lateral, n. células da epiderme da cápsula com estômato, o. secção transversal da epiderme da cápsula, p. caliptra, q. dentes do peristômio.



Figura 14. Distribuição geográfica de *Oligotrichum canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt. no Brasil.

A distribuição geográfica de *O. canaliculatum* apresentava ocorrência na Argentina e Chile e trata-se de uma nova ocorrência para o Brasil.

No Brasil a espécie ocorre somente nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A distribuição geográfica está restrita as áreas de planalto.

Ocorreu na margem de florestas submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica e Pampa.

Cresce em barrancos arenosos diretamente expostos ao sol.

Os espécimes analisados foram encontrados a ca. 1.100 m alt.

4.2. *Oligotrichum denudatum* Merrill, Novon 1(3): 107. 1991. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS, São Roque de Minas, mesic forest and riverside at base of waterfall, Parque Nacional da Serra da Canastra, Cachoeira Casca D'Anta, 20°18'S, 46°31'W, 1.000 m alt., 19-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11941* (holótipo NY!; isótipo SP!).

Figuras 15 e 16.

Ilustração e descrição adicional: Smith Merrill (1991).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-escuro ou verde-amarronzado, 35 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas de paredes espessadas, 5-7 leptóides, 4-6 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, camada de leptóides circular 4-5, 2-4 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios ligulados 2,5-3 mm compr., lâmina plana, quando secos crispados, células quadráticas, 15-20 x 15-20 µm, parede celular delgada, epiderme lisa, bainha vaginante inconspícua, não amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 30-50 x 15-20 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice obtuso, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ausente, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1 leptóide, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 30-40 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 2 camadas, 3-4 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 6-7 hidróides. Cápsula simétrica, urna globosa, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais ou quadráticas, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra.

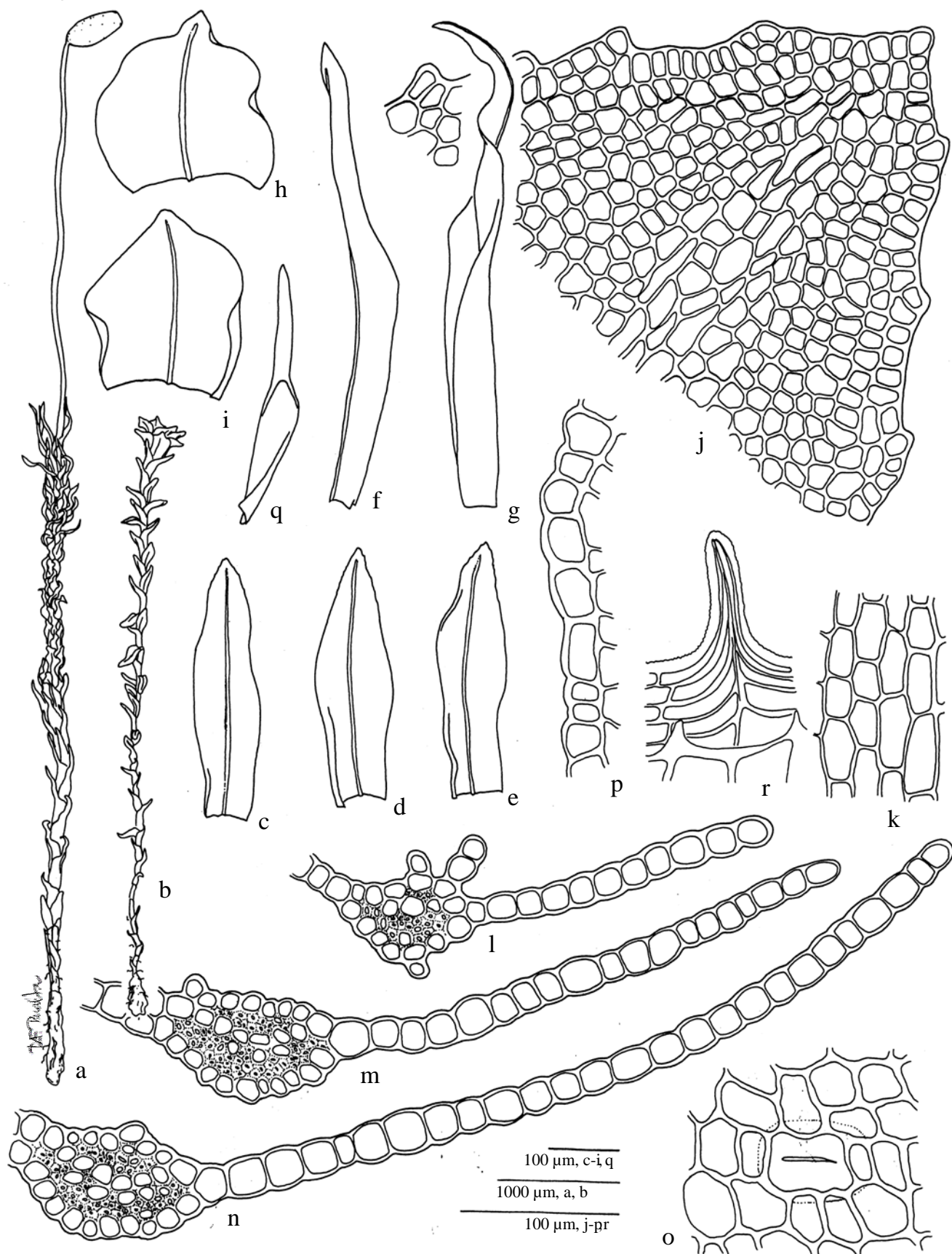


Figura 15. *Oligotrichum denudatum* Merrill. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-g. filídios periqueciais, h-i. filídios perigoniais, j. células do ápice do filídio, k. células da base do filídio, l. secção transversal do ápice do filídio, m. secção transversal da região mediana do filídio, n. secção transversal da base do filídio, o. células da epiderme da cápsula com estômato, p. secção transversal das células da epiderme, q. caliptra, r. dente do peristômio.



Esporos isomórficos, de tamanho pequeno a médio, 16-21  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por báculos isolados, verrucosos no ápice, eventualmente fundidos no ápice, pilos e clavas isolados na face proximal e processos alongados ornamentados, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: **São Roque de Minas**, Parque Nacional Serra da Canastra, 1.000 m alt., 19- IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11931b, 11938b* (SP207065, NY; NY).

Distribuição geográfica: Restrita ao Sudeste do Brasil (MG).

Esta espécie é caracterizada pela ausência de lamelas sobre a costa do filídio e os filídios periqueciais 2 a 3 vezes mais longos que os demais. Os gametófitos analisados apresentaram condição dióica.

Na descrição original Smith Merrill (1991) caracteriza esta espécie como similar a *Oligotrichum riedelianum* sem a lamela.

Apesar da espécie não apresentar lamelas, foram encontradas algumas com 1-2 células de altura na região apical do filídio e projeções celulares tanto na porção ventral como dorsal. Os gametófitos masculinos apresentam os filídios ligulados e laxos (com as paredes celulares delgadas) e os gametófitos femininos apresentam os filídios ligulado-lanceolados e rígidos. Os filídios perigoniais são mais largos e curtos em relação aos demais e os periqueciais longos e com a bainha desenvolvida e envolvendo a seta.

Nos materiais-tipo desta espécie (NY!, SP!) foram encontrados muitos gametófitos masculinos e femininos com esporófito, foi possível ver claramente a lâmina do filídio sem as lamelas mesmo sobre estereomicroscópio.

A espécie mais próxima é *Oligotrichum riedelianum*, pois também apresenta aumento do tamanho dos filídios em direção ao ápice do gametófito, porém em *O. denudatum* os filídios são mais contorcidos e mais claros quando secos, o ápice do filídio é agudo e não apresenta lamelas.

Esta espécie é endêmica do Brasil e foi coletada somente no Estado de Minas Gerais, na Serra da Canastra.



Figura 16. Distribuição geográfica de *Oligotrichum denudatum* Merrill no Brasil.

Ocorreu na margem de florestas submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

Cresce em barranco arenoso e o material analisado foi encontrado próximo a base de cachoeira, locais parcialmente sombreados.

As amostras estudadas foram encontradas a ca. 1.000 m alt.

4.3. *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 606. 1869  $\equiv$  *Polytrichum riedelianum* Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 2, 16: 269. 1841. Lectótipo aqui designado: BRASIL. *J.P.F.C. Montagne s.n.* (NY! hb. Weir 115).

= *Polytrichum leucodontium* Müll. Hal., Bot. Zeitung (Berlin) 2: 726. 1844  $\equiv$  *Polytrichum nigricans* J.D. Hook. & Wilson, London J. Bot. 3: 151. 1844. Lectótipo aqui designado: BRASIL, *G. Gardner 10* (NY!, duplicatas E!, MANCH!).

Figuras 17 e 18.

Ilustração e descrição adicional: Messmer & Frye (1947) e Farias (1982).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-escuro ou verde-amarronzado, 30-40 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, 5-8 leptóides, 4-5 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1 camada, camada de leptóides circular 5-7, 4-5 hidróides. Rizóides amarronzados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 3,5-5 mm compr., lâmina plana, quando secos crispados, células quadráticas, 10 x 15-20  $\mu\text{m}$ , parede celular delgada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 60-70 x 10-15  $\mu\text{m}$ , esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice agudo, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial restrita a costa, 12-15 lamelas, 5-7 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 1 leptóide, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 2 hidróides, 1-2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1-2 leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigonais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 40-60 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 2-3 camadas, 5-6 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 3-4 hidróides. Cápsula simétrica, urna globosa, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas quadráticas, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra.

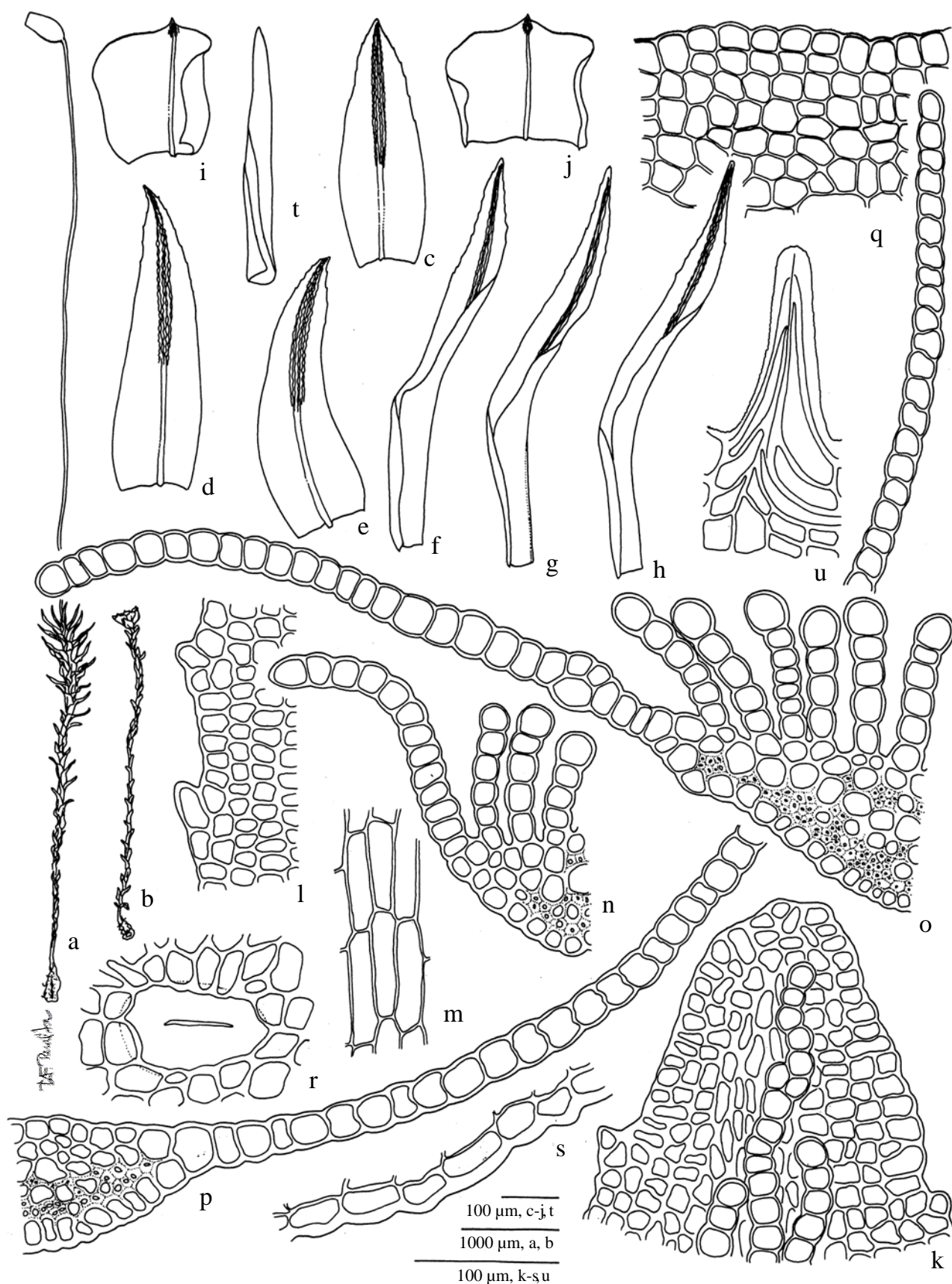


Figura 17. *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-h. filídios periqueciais, i-j. filídios perigonais, k. células do ápice do filídio, l. células da margem do filídio, m. células da base do filídio, n. secção transversal do ápice do filídio, o. secção transversal da região mediana do filídio, p. secção transversal da base do filídio, q. lamela em vista lateral, r. células da epiderme da cápsula com estômato, s. secção transversal das células da epiderme da cápsula, t. caliptra, u. dentes do peristômio.

Esporos isomórficos, de tamanho pequeno a médio, 16-29  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por báculos isolados, verrucosos no ápice, eventualmente fundidos no ápice, pilos e clavas isolados na face proximal e processos alongados ornamentados, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *s.l.*, *s.col. s.n.* (E, S); idem, *G. Gardner 18* (NY); idem, *A.F.M. Glaziou s.n.* (NY, S); idem, *A. Lusiannatt s.n.* (B202117, E, S); idem, *W. Riedler s.n.* (R81530); idem, *J.F. Widgren 86, 263, 265, 361* (S). **MINAS GERAIS: Caldas**, *A.F. Regnell 35b, 36b* (S); **Camanducaia**, Monte Verde, Chapéu do Bispo und Pedra Partida, 2.010 m alt., 9-VIII-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 7521* (SP395994); Serra da Mantiqueira, feuchter Bergwald, 1.850 m alt., 27-X-1990, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 13321* (NY, SP398463, S); idem, Av. das Montanhas, próx. a caixa d'água da COPASA, 2.000 m alt., barranco úmido, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al. 3551* (SP379422); **Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, along the road, 1.000-1.970 m alt., 15-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11605* (SP202073, NY); idem, 1.870 m alt., 8-II-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 8905* (SP386183); **Delfim Moreira**, Serra da Mantiqueira, 1.510 m alt., 25-IX-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10042* (SP398361); **Itamonte**, no Brejo da Lapa, no barranco úmido da estrada exposta, 2.400 m alt., 1-V-1994, *O. Yano et al. 22628* (SP281121); idem, perto do Hotel Alsene, km 12, no barranco do paredão, 2.400 m alt., 21-IV-1995, *O. Yano et al. 23861* (SP282182); **Marmelópolis**, Pousada Maeda, Trilha das Águas, Mata Atlântica, rocha, margem da trilha, 1.500 m alt., 14-VI-2006, *D.F. Peralta 3568* (SP379786); **Passa Quatro**, III-1921, *J.F. Zikán s.n.* (B201928, MANCH); **Santa Bárbara**, in the moist of the waterfall (Cascatona) in rocky crevices, Serra do Caraça, 18-XII-1982, *D.M. Vital & E. Favalli 10830* (SP172263). **PARANÁ: 1902**, *P. Dusén s.n.* (MANCH, W, S); **Castro**, *J. Weir 115* (NY); **Morretes**, Serra da Graciosa, 1874, *C.A.W. Schwacke 1726* (RB172796); idem, VII-1874, *C.A.W. Schwacke s.n.* (R82743); idem, entre Morretes e Paranaguá, na encosta, no barranco úmido da encosta da estrada, 820 m alt., 27-IX-1993, *O. Yano et al. 20645* (SP273705); **União da Vitória**, rio Vermelho, no barranco argiloso, úmido perto do rio, 20-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 6484* (SP173344). **RIO DE JANEIRO: G. Gardner s.n.** (E); idem, *A.F.M. Glaziou 7155, 7165, 7439, 11748* (NY, S); idem, *A.F.M. Glaziou 7156, 7158* (S); idem, *F. Thümen s.n.* (NY); 1857, *E. Boiss 10* (NY); VII-1895, *E. Ule 2034* (S); **Engenheiro Passos**, estrada para São Lourenço, no barranco úmido da estrada, 23-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7670* (SP182723); **Itatiaia**, I-1902, *P. Dusén s.n.* (S);

idem, V-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, Serra do Itatiaia, em terra, 26-VI-1902, *P. Dusén 493* (R82759); idem, ad viam in terra, 2.000 m alt., 6-IV-1902, *P. Dusén s.n.* (NY); idem, in terra, 2.200 m alt., VI-1902, *P. Dusén s.n.* (NY); idem, Reserva Florestal do Itatiaia, 4-IX-1924, *P. Occhioni 170* (NY, W); idem, Serra do Itatiaia, 970 m alt., IV-1926, *A.J. Sampaio 4172a* (R84102); idem, 970 m alt., IV-1926, *A.J. Sampaio 4580, 4680, 4880* (R84103; R84104, R84105, R84108; R84111); idem, Maromba, Itatiaia, km 4, sobre barranco, 1.050 m alt., 6-IX-1955, *O. Fidalgo & M.E.P. Kauffmann-Fidalgo 7* (RB93342); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 1.120 m alt., 9-IX-1966, *D.M. Vital 1042* (SP89515, NY); idem, Brejo da Lapa, 27-VI-1974, *D.M. Vital 3582* (SP125139, NY); idem, 2.000 m alt., *J.-P. Frahm 1419* (MO); idem, 1.320 m alt., 1-XI-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 9264* (SP398326); idem, along entry road near border of Rio de Janeiro, 1.700-1.900 m alt., 4-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19406* (SP353270, NY); idem, vicinity of Brejo da Lapa, at km 8, 2.120 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19651* (SP353436, NY); idem, Mata Atlântica, barranco úmido, 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387522; SP387524); idem, perto da lagoa do Brejo da Lapa, no barranco úmido da estrada, 22-IX-2005, *O. Yano et al. 28456* (SP377551); **Nova Friburgo**, VII-1835, *A. Lusihnatt s.n.* (S); idem, rupícola, no rio das Flores, umbrófila, 1.350 m alt., 17-VII-1987, *D.P. Costa et al. 351* (RB261902); idem, São Lourenço, Fazenda Jacarandás, sobre barranco, 1.350 m alt., 29-III-1989, *D.P. Costa et al. 880* (RB283805); **Parati**, in partial shade, on mineral soil, on bank along road Parati-Cunha, 20-VIII-1987, *D.M. Vital 15401* (SP257455); **Resende**, Serra do Itatiaia, 2.200 m alt., VI-1902, *P. Dusén 2555* (B201929, W); idem, Reserva Florestal do Itatiaia, em barranco, IX-1924, *P. Occhioni s.n.* (MO, RB218309); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 1.165 m alt., 24-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7325* (SP138984, NY); idem, perto do Lago Azul, no barranco úmido junto da picada, 21-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7547* (SP182603); idem, Visconde de Mauá, 1.250 m alt., 13-X-1990, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 13286* (SP398462); idem, caminho de Maromba para Serra das Prateleiras, no solo arenoso do caminho, 1.200 m alt., 23-XI-1993, *O. Yano et al. 21311* (SP274304); **Rio de Janeiro**, *G. Gardner 10* (E, NY); idem, in declivibus, X-1893, *E. Ule s.n.* (NY, W); idem, Corcovado, X-1893, *E. Ule 146* (MG20185, S); idem, Mt. Tijuca, in declivibus, 800 m alt., 1894, *E. Ule s.n.* (W); **Teresópolis**, Serra dos Órgãos, 1.300 m alt., X-1896, *E. Ule s.n.* (W); idem, 1.400 m alt., 19-IX-1929, *A.C. Brade 9319* (R87755); idem, Pedra Assu, 27-XI-1929, *A.C. Brade s.n.* (R87793); idem, Fazenda Cumary a cachoeira Feroz, 30-I-1944, *B. Lutz 2104* (R87623). **RIO GRANDE DO SUL: São Francisco de Paula**, Serra do Faxinal, 1.200 m alt., 18-XII-1950, *A. Sehnem 5304* (PACA83017, ICN44151, SP220006); idem, 11-IX-1983, *E.C. Vianna 959*

(ICN57748); idem, Colinas de São Francisco, 7-IX-1984, *E.C. Vianna 1462, 1463, 1465, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1646* (ICN60402; ICN60403; ICN60405; ICN60436; ICN60437; ICN60438; ICN60439; ICN60440; ICN60441; ICN60404); idem, Alpes de São Francisco, no barranco úmido perto da mata, 28-I-1994, *O. Yano et al. 22264* (SP280495). **SANTA CATARINA: Bom Retiro**, Campo dos Padres, 1.700 m alt., 17-I-1957, *A. Sehnem 7039* (PACA84284). **SÃO PAULO: Bananal**, Nova Suiça, 400 m alt., 26-IX-1978, *O. Yano 1244* (MO, SP147298); **Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe 9223, 9227* (SP191845; SP191849); idem, 1.950 m alt., 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15726* (SP240912); **Cunha**, on banks, along the road Parati-Cunha, 1.300 m alt., 20-VII-1977, *D.M. Vital 7760* (NY, SP136708); idem, Pedra da Marcela, 1.460 m alt., 29-X-1989, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 11959* (SP398440); **Moji das Cruzes**, Serra do Mar, 840 m alt., 7-VII-1983, *M.P. Fonseca & M. Kirizawa 13, 15* (SP201867; SP201870); distrito de Taiaçupeba, Parque das Neblinas, trilha do Mirante, solo, 800 m alt., 2-XI-2008, *D.F. Peralta et al. 7496* (SP408153); **Piquete**, trilha de acesso ao Pico do Marinzinho, 2.100 m alt., 23-IX-2006, *D.F. Peralta et al. 4076* (SP385890); idem, estrada de acesso ao Morro do Careca, 1.700 m alt., 27-I-2007, *D.F. Peralta et al. 4222* (SP388591); **São José do Barreiro**, Serra da Bocaina, IX-1879, *A.F.M. Glaziou & C.A.W. Schwacke s.n.* (R83755); idem, IX-1879, *C.A.W. Schwacke 1965* (RB210620); idem, Fazenda Floresta, Pousada Recanto da Floresta, 1.900 m alt., 15-V-2007, *D.F. Peralta et al. 4830* (SP395062).

Distribuição geográfica: Brasil (MG, PR, RJ, RS, SC\* e SP).

Esta espécie é caracterizada pelos filídios acuminados, fortemente encurvados quando secos e os filídios periqueciais 2 a 3 vezes mais longos que os demais.

A espécie mais próxima é *Oligotrichum denudatum*, pois também apresenta aumento do tamanho dos filídios em direção ao ápice do gametófito, porém em *O. riedelianum* os filídios são menos contorcidos e escuros, o ápice é agudo e as lamelas são conspícuas.

Os gametófitos analisados apresentaram condição dióica e os gametófitos ocupavam pequenas porções de barrancos facilmente separáveis, freqüentemente entre outras briófitas.

Foi analisada grande número de amostras e, aparentemente, esta espécie era coletada apenas quando apresentava esporófitos e, por isso, foram analisadas poucas amostras masculinas.

Foi analisado o material-tipo desta espécie (NY!), os espécimes estão em bom estado e é possível ver claramente a seta longa, a cápsula ovóide-cilíndrica, os filídios agudos e gradualmente mais longos em direção a porção distal do caulídio.



Figura 18. Distribuição geográfica de *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt. no Brasil.

Está sendo indicado um lectótipo para esta espécie, de acordo com o artigo 9.8 CNB.

Após a análise dos materiais-tipo o nome *Polytrichum leucodontium* Müll. Hal. é realmente sinônimo de *Oligotrichum riedelianum*, de acordo com Wijk *et al.* (1967).

É uma espécie endêmica do Brasil, ocorrendo na região leste desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. A distribuição geográfica mostra ocorrência nas regiões de Planalto, especialmente nas áreas de altitude elevada da Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina e Serra do Mar.

Está sendo citada pela primeira vez para Santa Catarina.



Ocorreu na margem de florestas montanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

As amostras coletadas foram encontradas em locais ensolarados e visivelmente recém abertos sempre próximo de áreas de mata preservada, como bordas de trilhas e barrancos desmoronados.

Os espécimes analisados provenientes da região da Serra Catarinense e Gaúcha de locais bastante úmidos e provavelmente sombreados foram os que apresentaram os maiores gametófitos, e naqueles de áreas mais secas e diretamente expostas ao sol os gametófitos são menores.

Foram encontradas entre 1.800 e 2.200 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

#### 4.4. *Oligotrichum* sp. nov.

Figuras 19 e 20.

Protonema efêmero. Gametófito folhoso pequeno, verde-escuro ou verde-amarronzado, 8-10 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 1-2 camadas, 4-5 leptóides, 2-4 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1 camada, camada de leptóides circular 4-5, 2-3 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios ligulados, 6-10 mm compr., lâmina plana, quando secos crispados, células quadráticas, 10-15 x 8-10 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante inconspícua, não amplexicaule, 20-25 x 15-20 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice obtuso, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial restrita a costa, 6-8 lamelas, 3-4(5) células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2-3 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2-3 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 1 hidróide, 2-3 leptóides, epiderme abaxial. Díóico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais,

perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 20 mm compr. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas quadráticas, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, glabra. Esporos granulados, projeções com ápices arredondados.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: **Domingos Martins**, 1.180 m alt., 9-X-1988, A. Schäfer-Verwimp 10074b (SP398363).

Distribuição geográfica: Brasil (ES\*).

Esta espécie apresenta o ápice do filídio naviculado semelhante ao descrito para *Oligotrichum erosum* (Hampe) Lindb. porém, difere por não apresentar papilas na margem do filídio bastante pronunciadas. Não se tratam de gametófitos jovens das outras espécies do gênero ocorrentes no Brasil, pois nenhuma delas possui papilas na margem do filídio e ainda *O. canaliculatum* apresenta o ápice encurvado, *O. denudatum* não possui lamelas e *O. riedelianum* apresenta o filídio longamente lanceolado e a última célula da lamela é rômbrica.

Outro gênero que possui a margem do filídio papilosa é *Stereobryum* G.L. Smith, mas este possui a margem com dentes simples e finamente papilosa em toda a extensão do filídio (Gradstein *et al.* 2001) e não apenas no ápice dos dentes da margem do filídio, e as lamelas são mais curtas com 2-3 células de altura, enquanto que esta possui as lamelas com 4-5 células de altura.

Foi analisada apenas uma amostra e dessa maneira é necessário o retorno ao local para analisar o esporófito e a população natural desta espécie, a fim de se obter uma amostra mais completa para realizar a descrição. Não foi possível analisar a sexualidade da amostra analisada, pois não foram encontrados anterídios ou arquegônios e os gametófitos foram encontrados misturados a outras briófitas.

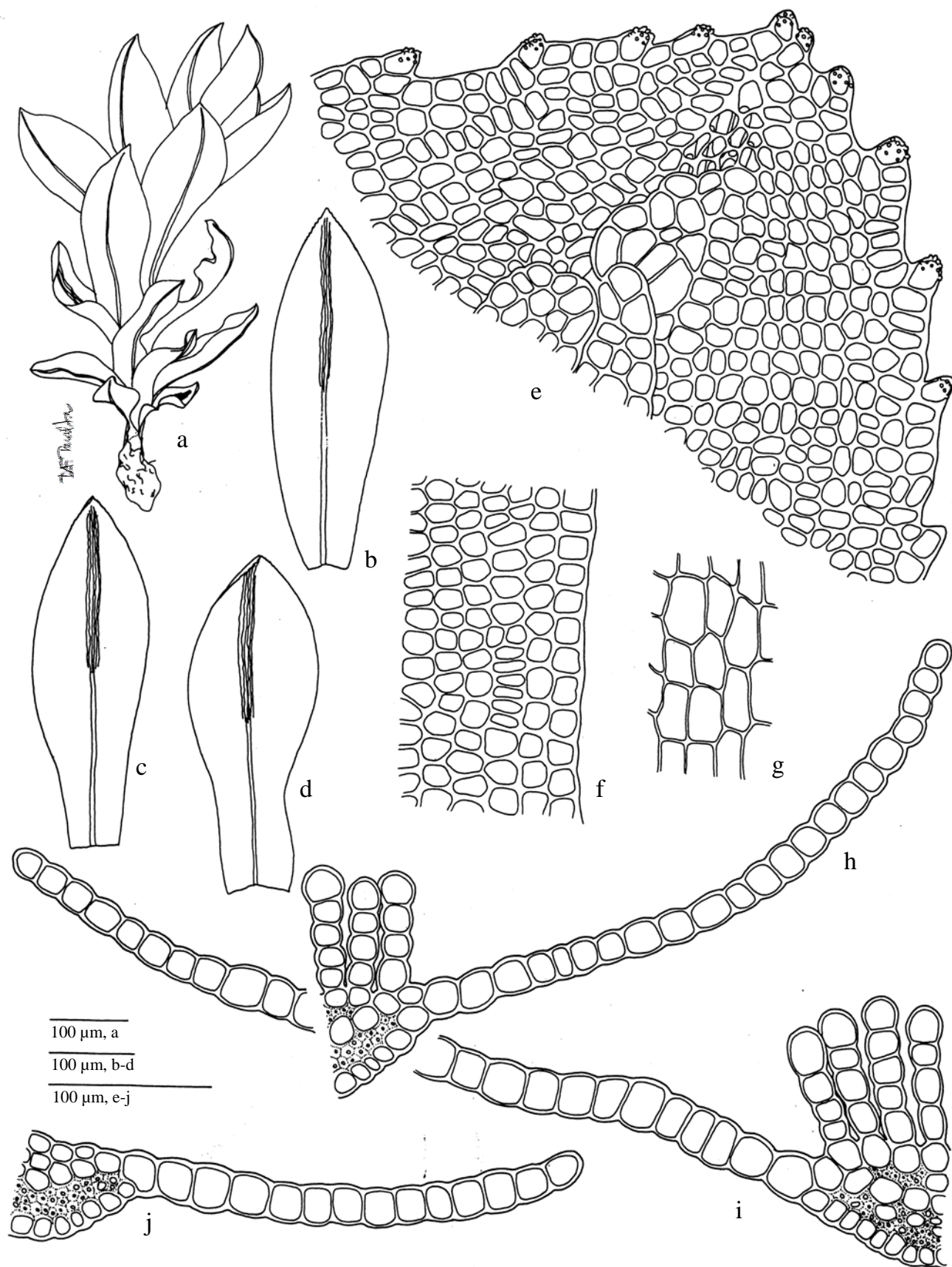


Figura 19. *Oligotrichum* sp. nov. a. gametófito, b-d. filídios, e. células do ápice do filídio, f. células da margem do filídio, g. células da base do filídio, h. secção transversal do ápice do filídio, i. secção transversal da região mediana do filídio, j. secção transversal da base do filídio.

Foi encontrada na região de planalto do Estado do Espírito Santo, próximo ao Parque Estadual da Pedra Azul.



Figura 20. Distribuição geográfica de *Oligotrichum* sp. nov. no Brasil.

Ocorreu na margem de florestas submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica. Esta espécie ocorreu sobre rocha junto com outras briófitas, em locais parcialmente sombreados. As amostras analisadas foram encontradas a ca. 1.180 m alt.

Foi analisada uma amostra desta espécie, o que corresponde a menos de 1% do total analisado para a família.

5. *Pogonatum* P. Beauv., Mag. Encycl. 5: 329. 1804. Tipo: *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv.

Gametófitos pequenos até grandes, 5-200 mm alt., solitários ou formando tufos, verde-escuros até marrons ou enegrecidos. Caulídios na maioria eretos. Rizóides marrom-esbranquiçados. Filídios compactos, contorcidos ou crispados quando secos, pouco diferenciados entre bainha e lâmina, base expandida e amplexicaule ou não, ovalada até curto-oblonga, lâmina oblongo-lanceolada ou ligulado-lanceolado; margens planas, denteadas e algumas vezes delicadamente serradas; costa forte, percurrente; células medianas isodiamétricas, parede delgada; lamela estendendo-se sobre a lâmina e costa (2-6 células alt.), células terminais simples ou pareadas, truncadas, rômbricas ou piriformes. Dióicos, periquécio terminal. Seta longa. Cápsula ereta até inclinada, urna cilíndrica, sem ângulos, assimétrica. Opérculo cônico, mamilado. Peristômio com 32 dentes com células papilosas. Caliptra densamente pilosa.

O gênero é terrestre, e ocorre freqüentemente ao longo de barrancos, incluindo cortes recém abertos de estradas ou florestas montanas até páramo e puna (1.100-4.200 m alt.). Possui 52 espécies amplamente distribuídas no mundo, geralmente associadas a climas temperados e regiões montanhosas, sendo que 10 dessas são citadas para o neotrópico (Gradstein *et al.* 2001).

O gênero apresenta ampla variação dos caracteres morfológicos, incluindo tamanho do gametófito de 5-200 mm compr., sendo que a característica que foi utilizada por Hyvönen (1989) para definir o gênero foram as células do exotécio fortemente rugoso-papilosas, ausência de estômatos e os dentes do peristômio fortemente pigmentados.

Hyvönen (1989) apresenta, para este gênero, uma sinopse rica em comentários e ilustrações, um completo histórico taxonômico.

5.1. *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 618. 1869 ≡ *Polytrichum campylocarpum* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 209. 1849. Lectótipo: VENEZUELA. CARACAS: Galipan, 4000 (5000?) ft., I-1846, *Funck & Schlim* 379 (BM n.v.; duplicatas GOET, JE, L, NY), designado por Menzel (1986). n.v.

= *Pogonatum camptocaulon* (Müll. Hal.) Paris, Index Bryol. 978. 1898 ≡ *Polytrichum camptocaulon* Müll. Hal., Acta Soc. Sci. Fenn. 19(5): 17. 1891. Lectótipo: BRASIL,

Minas Gerais, Caraça, in terra arenosa, IV-1885, *Wainio s.n.* (H-BR), designado por Menzel (1986). n.v.

Figuras 3d, 21 e 22

Ilustração e descrição adicional: Hyvönen (1989).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-escuro ou verde-amarronzado ou enegrecidos, 20-30 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 3-4 camadas, 15-20 leptóides, 8-9 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1 camada, camada de leptóides circular 5-7, 4-5 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 4-5 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados ou crispados, células quadráticas, 10 x 10-15 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, ovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 50-60 x 10-15 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 64-70 lamelas, 5-6 células alt., célula distal da lamela dupla, piriforme, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2-3 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2-3 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1 leptóide, epiderme abaxial. Díóico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 30-40 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 3-4 camadas, 3-4 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 3-4 hidróides. Cápsula assimétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula estriada, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas quadráticas, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos ausentes, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, composto, dentes formado por várias camadas de células, não translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, pilosa.

Esporos isomórficos, de tamanho muito pequeno, 8-14 µm heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície variável nas diferentes espécies,

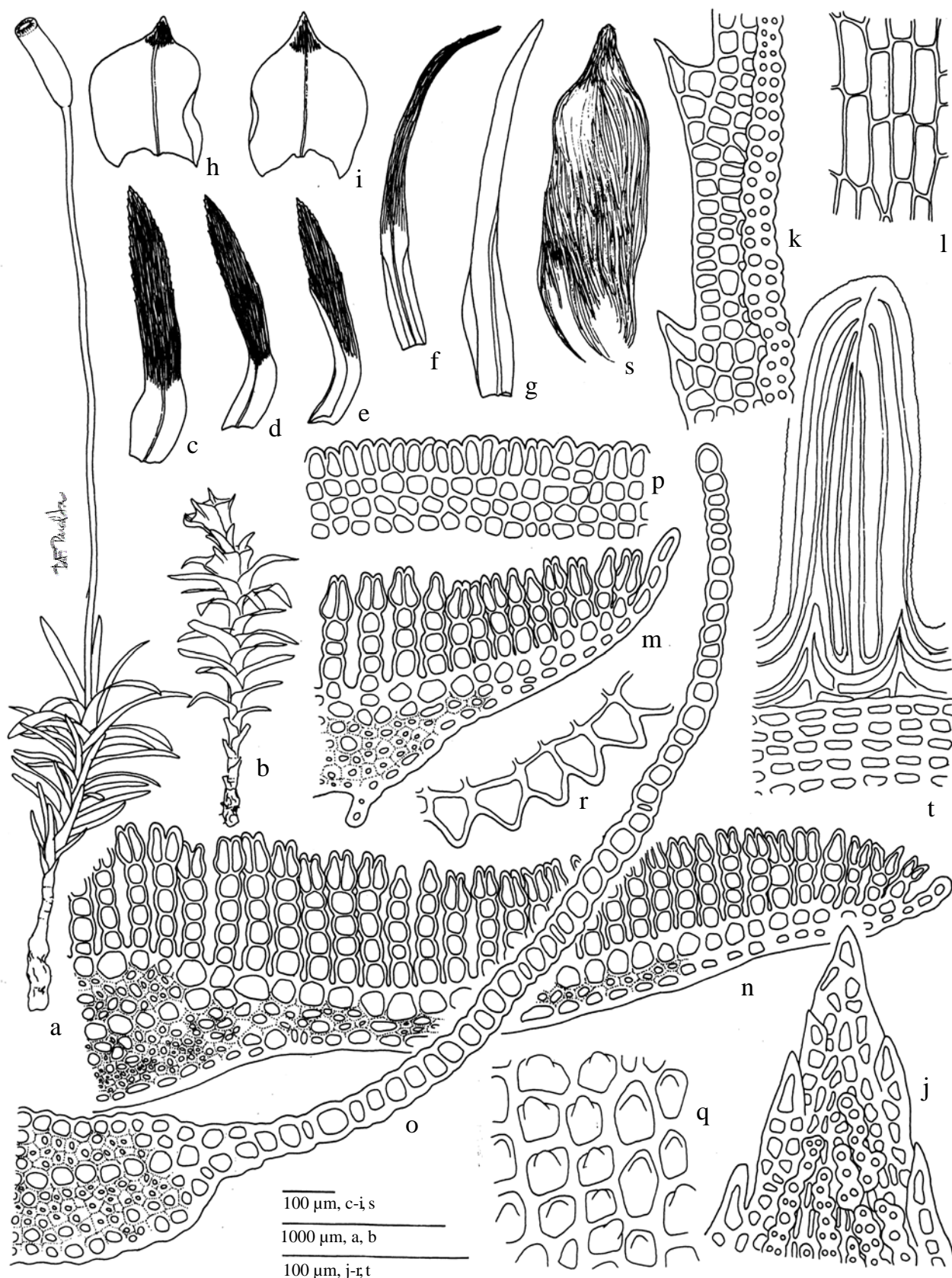


Figura 21. *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-g. filídios periqueciais, h-i. filídios perigoniais, j. células do ápice do filídio, k. células da margem do filídio, l. células da base do filídio, m. secção transversal do ápice do filídio, n. secção transversal da região mediana do filídio, o. secção transversal da base do filídio, p. lamela em vista lateral, q. células da epiderme da cápsula, r. secção transversal das células da epiderme da cápsula, s. caliptra, t. dente do peristômio.

formada por grânulos isolados na face distal e, eventualmente, áreas lisas, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *s.col. s.n.* (S); *W.J. Burchell 3774* (E); *F. Sellow s.n.* (S). **MINAS GERAIS:** **Caldas**, *A.F. Regnell s.n.* (E); **Camanducaia**, Vila Monte Verde (Serra da Mantiqueira), 21-II-1979, *D.V. Martins s.n.* (SP147566, SP147567); idem, Caminho do Grande Pinheiro, 1.550 m alt., 10-VIII-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 7526* (SP395995); idem, 1.520 m alt., 13-I-1991, *P.G. Windisch 5897, 5898* (SP385581; MO, SJRP5930); idem, estrada para cachoeira dos Pretos, barranco úmido, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al. 3379* (SP379252); idem, no barranco úmido perto da mata, 14-I-2006, *O. Yano & D.F. Peralta 28510* (SP379564); idem, av. das Montanhas, Pedra Rajada, no barranco úmido, 14-I-2006, *O. Yano & D.F. Peralta 28588* (SP379642); idem, Monte Verde, 2.000 m alt., terrestre, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta 3486, 3500* (SP379358; SP379372); **Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, on moist rocks around waterfall, 15-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11607* (SP202075); idem, Erdrain in Regewald, 1.870 m alt., 26-VI-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 8907* (SP386184; SP398320); **Catas Altas**, afloramentos rochosos e mata ciliar, barranco, 30-V-2008, *Peralta et al. 6358* (SP407039); **Itamonte**, estrada para Abrigo Rebouças, no paredão úmido passando o lago, 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9904* (SP206602); idem, 1.800 m alt., barranco bem úmido, próx. a cachoeira, ao longo da estrada, próx. ao Hotel Casa Alpina, 22-V-1988, *D.M. Vital 15938, 15942* (SP353181; SP353185); idem, caminho para Agulhas Negras, km 12, próx. Hotel Alsene, no barranco úmido, 2.500 m alt., 11-XI-1990, *O. Yano et al. 15130* (SP231220); idem, along entry road near border of Rio de Janeiro, 1.700-1.900 m alt., 4-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19536, 19555* (SP353370, NY; SP353381, NY); idem, 2.000 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19611* (SP353415, NY); idem, vicinity of Brejo da Lapa, at km 8, 2.120 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19721* (MO, NY, SP353478); idem, Abrigo Rebouças, 2.130 m alt., 5-VII-1991, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 14602* (SP398471); idem, 2.150 m alt., 7-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19915* (SP353695, NY); idem, caminho para Agulhas Negras, no barranco úmido ao redor do Hotel Alsene, 1-V-1993, *O. Yano et al. 18969* (SP261253); idem, caminho de Maromba para Serra das Prateleiras, no barranco terroso no caminho, 980 m alt., 23-XI-1993, *O. Yano et al. 21250* (SP274244); idem, perto da ponte em direção ao Brejo da Lapa, no barranco úmido na margem da estrada, 2.250 m alt., 25-XI-1993, *O. Yano et al. 21435, 21489* (SP274412);



SP274453); **Lima Duarte**, Caraça, III-1892, *E. Ule* 1318 (R14243), **Marmelópolis**, Pousada Maeda, Trilha das Águas, 1.500 m alt., barranco úmido, margem da trilha, 14-VI-2006, *D.F. Peralta* 3555 (SP379774); **Ouro Preto**, Serra de Ouro Preto, II-1892, *E. Ule* 1319 (R14248); **Santa Bárbara**, 18-XI-1977, *D.M. Vital* 7677 (SP136619); **RIO DE JANEIRO: Itatiaia**, I-1896, *E. Ule* s.n. (S); idem, Macieiras, barranco, 16-I-1925, *M.C.V. Bandeira* s.n. (RB218302, como *Pogonatum tortile* (Sw.) Brid.); idem, estrada de Macieiras a Maromba, barranco, 18-I-1925, *M.C.V. Bandeira* s.n. (RB218293; RB218294; RB218300); idem, Parque Nacional do Itatiaia, *D.M. Vital* 3552 (SP125109); idem, on banks, along road, km 9, 2.150 m alt., 1-V-1977, *D.M. Vital* 7097 (SP135886, NY); idem, Visconde de Mauá, 1.300 m alt., 18-IV-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 8362 (SP396008); idem, 1.940 m alt., barranco úmido, 5-VII-1991, *D.M. Vital* s.n. (SP387493); idem, ao redor do Hotel Simon, sobre pedra úmida no jardim, 1.150 m alt., 29-IX-1995, *O. Yano & L.B.P. Zaidan* 24217 (SP284405); idem, 2.400 m alt., 12-IV-2000, *D.P. Costa & S.R. Gradstein* 3793 (RB347170); idem, barranco úmido, atrás da venda, próximo a entrada do Parque, 22-IX-2005, *D.F. Peralta et al.* 2886, 2888 (SP377836; SP377838); idem, Brejo da Lapa, junto do lago dos Lírios, no barranco perto do Lago, *O. Yano et al.* 28472 (SP37767); idem, junto do lago dos Lírios, no solo úmido perto da mata, 23-IV-2007, *O. Yano & L.Y. Uehara* 29506 (SP399232); **Macaé**, Serra dos Órgãos, 12-XII-1891, *E. Ule* 1230 (R14246); **Nova Friburgo**, Estação Theodoro de Oliveira, Alto da Serra, 1-V-1923, *M.C.V. Bandeira* s.n. (RB218301); idem, Serra dos Órgãos, em barranco, 10-III-1956, *E. Pereira* 1938 (RB94601); idem, Morro da Caledônia, crescendo na encosta, 1.400-1.600 m alt., 8-VI-1977, *G. Martinelli et al.* 2460 (RB257237); idem, km 6 da estrada para Lumiar, perto Bom Retiro, no barranco úmido da estrada, 850 m alt., 22-VII-1996, *O. Yano & S.R. Gradstein* 24728 (SP284878); **Parati**, on humid bank, along road Parati-Cunha, 1.300 m alt., 20-VII-1977, *D.M. Vital* 7734, 7737, 7746 (SP136682, NY; SP136685, NY; SP136694, NY); idem, sobre barranco úmido e solo mineral, *D.M. Vital* 15396 (SP257440); idem, Serra do Mar, 730 m alt., 29-XI-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 7793 (SP396001); **Resende**, Parque Nacional do Itatiaia, próx. a cachoeira do Maromba, no barranco úmido junto da picada, 20-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos* 7513 (SP182570); idem, Véu da Noiva, no barranco úmido, picada para o Véu da Noiva, 20-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos* 7473, 7483 (SP182531; SP182541); idem, picada para Três Picos, no Barranco argiloso junto da picada, 21-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos* 7616 (SP182672); idem, 1.100 m alt., 30-XI-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi* 9853, 9857, 9860 (SP206559; SP206557; SP206560); idem, caminho de Maromba para Serra das Prateleiras, no barranco arenoso do caminho, 1.070 m alt., 23-XI-1993, *O. Yano et al.* 21258, 21260, 21308 (SP274252);

SP274254; SP274301); idem, Serra do Itatiaia, no solo úmido da estrada para o Parque, 26-IV-2004, *O. Yano & B.L. Morretes* 27378 (SP374822); **Teresópolis**, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 22-II-1984, *L. Mautone & E.F. Guimarães* 118 (RB220371); idem, 1.170 m alt., 31-VII-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 7420 (SP395990); idem, no barranco úmido da picada para o abrigo I, 21-X-1989, *O. Yano & D.P. Costa* 13566 (SP228486). **RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul**, estrada de acesso ao Parque Nacional Aparados da Serra, barranco úmido, margem da estrada, 15-XII-2005, *D.F. Peralta & P. Gonçalves* 3314, 3319, 3323 (SP379104; SP379108; SP379112); **São Francisco de Paula**, Veraneio Hampel, plantas masculinas, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 185 (ICN57116). **SANTA CATARINA: Bom Retiro**, Serra do Mar, 1.200 m alt., 21-XII-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 10490 (SP398374); **Serra Geral**, Serra do Rio do Rastro, 27-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 12425 (SP207406). **SÃO PAULO: Bananal**, 400 m alt., 26-IX-1978, *O. Yano* 1226 (SP147285); **Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe* 9226 (SP191848); idem, 16-IX-1991, *O. Yano et al.* 15662 (SP240849); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 8-XII-1993, *O. Yano et al.* 22096, 22123 (SP280350; SP280377); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 9-XII-1993, *O. Yano et al.* 22129 (SP280382); idem, 22-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli* 19442 (SP261698); idem, 24-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli* 19719 (SP272866); idem, Gruta dos Criolos, 1.600 m alt., 14-II-2000, *O. Yano & J. Prado* 26068 (SP324838); **Cubatão**, 10-IX-1986, *D.M. Vital* 13986 (SP208904); idem, Parque Ecológico Caminhos do Mar, 26-VII-1991, *O. Yano et al.* 15601 (SP240789); **Cunha**, 1.300 m alt., 20-VII-1977, *D.M. Vital* 7761 (SP136709); idem, bairro Bocaininha, 980 m alt., 21-VI-2006, *D.F. Peralta et al.* 3702 (SP383145); idem, estrada de acesso a Pedra da Marcela, 1.800 m alt., 23-VI-2006, *D.F. Peralta et al.* 4010 (SP383433); **Pindamonhangaba**, Pico do Itapeva, 2.000 m alt., 25-I-1966, *D.M. Vital* 642 (SP89350); **Piquete**, estrada Piquete-Itajubá, 16-II-2000, *O. Yano & J. Prado* 26214 (SP325116); idem, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, *D.F. Peralta* 3614 (SP379824); idem, trilha de acesso ao Pico do Marinzinho, 2.100 m alt., 23-IX-2006, *D.F. Peralta et al.* 4074 (SP385888); idem, estrada entre morro do Careca e Pico do Marinzinho, 1.900 m alt., 27-I-2007, *D.F. Peralta et al.* 4300 (SP388669); idem, barranco, 2.000-2.400 m alt., 24-X-2008, *D.F. Peralta & M.A. Barros* 7065, 7082 (SP407723; SP407740); **São Bernardo do Campo**, Represa Billings, Rodoanel Trecho Sul 3, 23-X-2007, *O. Yano et al.* 30337, 30351 (SP404302; SP404316); **São José do Barreiro**, Bocaina, 650 m alt., 9-IV-1896, *A. Loefgren & G. Edwal* 537 (SP33081); idem, Serra da Bocaina, 1.500 m alt., 16-IV-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 9590 (SP398337);

idem, Fazenda Pinheirinho, 1.400 m alt., 17-V-2007, *D.F. Peralta et al.* 4981, 4982, 4989 (SP395211; SP395212; SP395219); **São Luis do Paraitinga**, estrada SP-125, Catuçaba, 740 m alt., 16-VII-1983, *O. Yano et al.* 7791 (SP189251); **São Paulo**, estrada do Vergueiro, 760 m alt., 28-XII-1920, *F.C. Hoehne* 128 (SP88963, MANCH); idem, Parque Estadual da Cantareira, 760 m alt., 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli* 15719 (SP240905); idem, 30-III-1992, *O. Yano et al.* 16634, 16662 (SP241783; SP241810).

Distribuição geográfica: América: Costa Rica, El Salvador, Panamá, República Dominicana, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela. Brasil (MG, RJ, RS\*, SC\* e SP).



Figura 22. Distribuição geográfica de *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt. no Brasil.

Esta espécie é caracterizada pela ocorrência de duas células piriformes no ápice da lamela em secção transversal, pelos filídios ligulados e as lamelas ocupando toda a extensão

da costa e lâmina. Os gametófitos analisados são dióicos e ocupavam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os masculinos e femininos. Quando secos, os gametófitos masculinos foram sempre maiores e com aspecto estiolado e contorcido, enquanto que os gametófitos femininos apresentaram os filídios rígidos e imbricados.

Na descrição original esta espécie é caracterizada pela morfologia externa sem qualquer menção sobre as células distais da lamela dupla, e é descrita como próxima *Polytrichum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv. porém esta espécie apresenta hábito muito maior, e as células distais da lamela são simples e distalmente verrucosas.

A revisão do gênero feito por Hyvönen (1989) é muito bem fundamentada e ilustrada e, assim não deixa dúvidas sobre a identidade da espécie. É a única que ocorre na América que possui a célula distal da lamela dupla e piriforme.

A espécie mais próxima é *Pogonatum comosum* (Müll. Hal.) Mitt., porém esta apresenta a margem do filídio inteira, constrição entre a bainha e lâmina, células distais da lamela com a parede celular espessada, além do tamanho destas células ser a metade ou menos de comprimento em relação a *P. campylocarpum*.

Na foto da exsicata disponível no site do Herbário de Genebra (G) que está sendo indicado como tipo de *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv. existem inúmeros espécimes identificados por letras, a letra “h” corresponde a: “Novo Friburgo Brasil ad VI-1823, *Beyrich*”, porém esta exsicata trata-se claramente de uma junção de várias espécies e o espécime indicado como ocorrendo no Brasil provavelmente trata-se de *Pogonatum campylocarpum*, uma vez que após a análise de todo o material brasileiro e verificando a distribuição geográfica de *P. aloides* esta espécie não ocorre no Brasil. Dessa maneira *Pogonatum aloides* está sendo excluído da flora brasileira.

Menzel (1985[1986]) realizou e indicou a lectotipificação de *Pogonatum campylocarpum* e também a lectotipificação inferencial de *P. camptocaulon* uma vez que sinonimizou e indicou apenas um espécime.

Foram encontrados três nomes de herbário para esta espécie todos provenientes das exsicatas depositadas no herbário R.

As amostras de *Bandeira s.n.* (RB) citadas por Vattimo-Gil & Vattimo (1980) identificadas como *Pogonatum tortile* (Sw.) Brid. tratam-se de *P. campylocarpum*, estas amostras apresentaram em comum a característica de estarem estioladas, sendo provavelmente provenientes de ambientes sombreados, porém a secção transversal do filídio não deixa dúvidas. Dessa maneira *Pogonatum tortile* está sendo excluído da flora brasileira.

A distribuição geográfica de *P. campylocarpum* está restrita as Américas, ocorrendo na América Central e do Sul (Hyvönen 1989).

No Brasil ocorre desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. A distribuição geográfica apresenta ocorrência nas regiões de Planalto Atlântico e áreas de altitude elevada da Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina e Serra do Mar.

Está sendo citada pela primeira vez para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Ocorreu na margem de florestas montanas e submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica. Em margem de trilhas, em barrancos ou sobre húmus entre rochas, diretamente expostos ao sol ou parcialmente sombreado.

Esta espécie cobre grandes regiões em barrancos ao longo de estradas e trilhas.

As amostras da região de Rio de Janeiro e de Minas Gerais, provenientes de áreas úmidas e sombreadas são as maiores em tamanho, enquanto que aquelas diretamente expostas ao sol apresentaram aspecto retorcido e diminuto lembrando *Itatiella*, sempre com a cor preta.

Foram encontradas a partir de 600-2.000 m alt. Esta altitude apresenta um limite inferior menor que o apresentado por Gradstein *et al.* (2001) para o gênero que vai de 1.000-4.750 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

5.2. ***Pogonatum pensilvanicum*** (Hedw.) P. Beauv., Mém. Soc. Linn. Paris 1: 461. 1823 ≡ *Polytrichum pensilvanicum* Hedw., Sp. Musc. Frond. 96. 1801 ≡ *Polytrichum brevicaule* Brid., J. Bot. (Schrader) 1800(1): 284. 1801. *nom. superfl.* Síntipo: USA. PENSILVÂNIA: *Mühlenberg* (BM, G). n.v.

= *Pogonatum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 156. 1864 ≡ *Polytrichum gardneri* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 560. 1851. Lectótipo aqui designado: BRASIL, Tijuca, clay bank, XI-1836, *G. Gardner 15* (E!).

= *Pogonatum glaziovii* (Hampe) A. Jaeger, Ber. Thatigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1: 716. 1875 ≡ *Polytrichum glaziovii* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn ser. 3 4: 54. 1872. Lectótipo: BRASIL. *A.F.M. Glaziou 5156* (BM, duplicata FH), designado por Hyvönen 1989. n.v.

= *Polytrichum campophilum* Müll. Hal., Hedwigia 38(Beibl. 1): 58. 1899. *nom. nud.*

= *Pogonatum subabbreviatum* Broth., Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Wien. Math.-Naturwiss. Kl. 83: 350. 1924. Lectótipo: BRASIL, Minas Gerais: Serra do Itatiaia, Macieiras, ad margines viarum, 16.I.1925, *M.C. Vaughan Bandeira 91* (H hb. Brotherus), designado por Hyvönen 1989. n.v.

Figuras 3e, 23 e 24.

Ilustração e descrição adicional: Brotherus (1925), como *Pogonatum brevicaule* Brid., Farias (1982), como *Pogonatum gardneri* e Sharp *et al.* (1994).

Protonema persistente. Gametófito folhoso pequeno, verde-escuro, 2-3 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, solitário. Rizóides marrom-esbranquiçados, espalhados por todo o caulídio e rizoma. Filídios lanceolados, 2-3 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células quadráticas, 15 x 15 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, ovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 40-70 x 15-20 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice agudo, costa estreita ocupando 1/5-1/3 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 10-20 lamelas, 3-4 células alt., célula distal da lamela simples ou dupla, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas pouco desenvolvidas, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 2 hidróides, sem leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1 hidróide, sem leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, sem camadas de leptóides, 1 hidróide, sem leptóides, epiderme abaxial 1-0/1/0-1. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigonais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 11-15 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 2 camadas, 5 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 2-3 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula estriada, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais ou retangulares, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos ausentes, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, composto, dentes formado por várias camadas de células, não translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, pilosa.

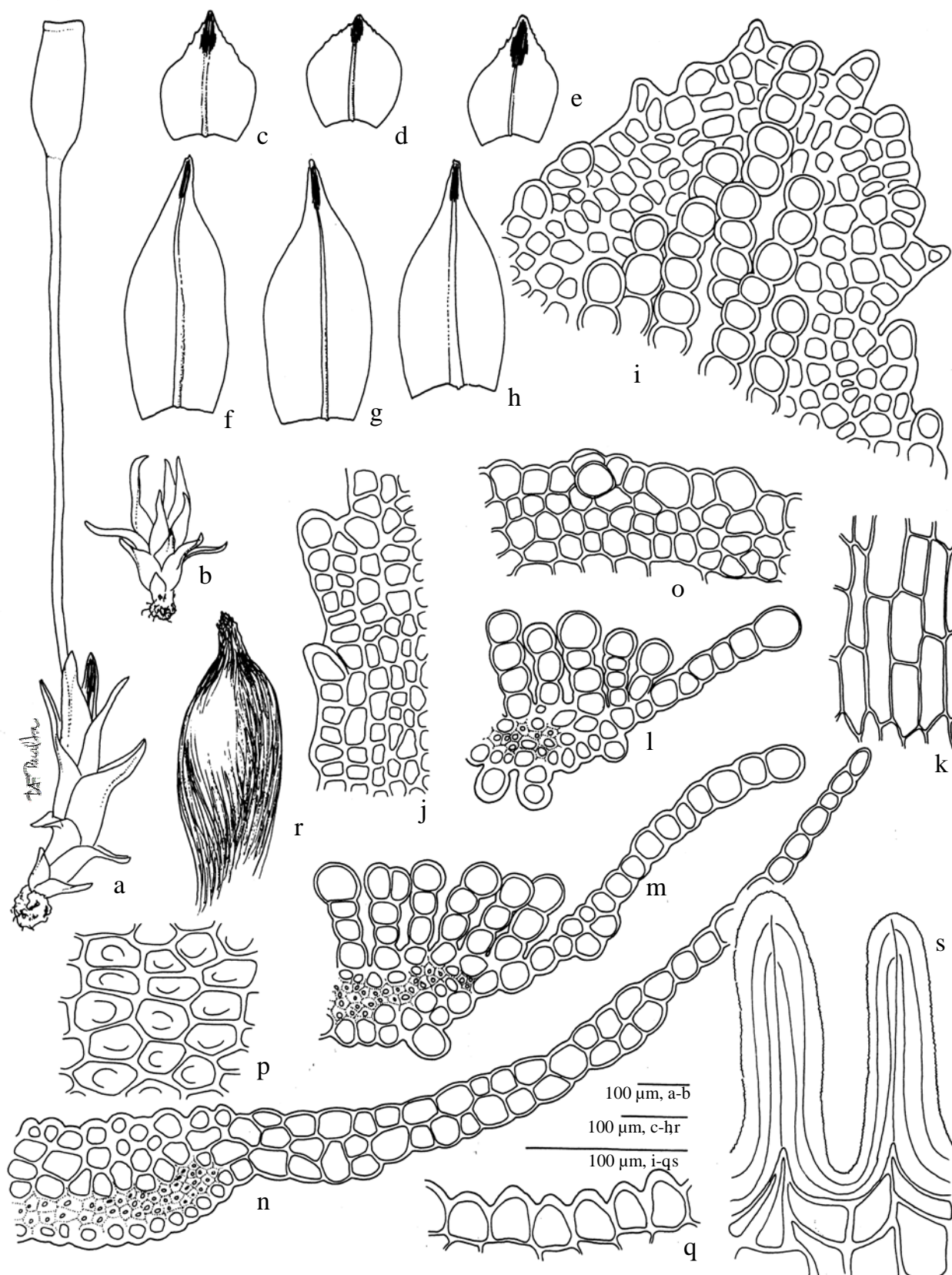


Figura 23. *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-h. filídios periqueciais, i. células do ápice do filídio, j. células da margem do filídio, k. células da base do filídio, l. secção transversal do ápice do filídio, m. secção transversal da região mediana do filídio, n. secção transversal da base do filídio, o. lamela em vista lateral, p. células da epiderme da cápsula, q. secção transversal das células da epiderme da cápsula, r. caliptra, s. dentes do peristômio.

Esporos isomórficos, de tamanho muito pequeno, 9-15  $\mu\text{m}$  heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície variável nas diferentes espécies, formada por grânulos isolados na face distal e, eventualmente, áreas lisas, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *s.col.* (R82689, S); *idem*, *F. Thümen s.n.* (NY); *J.F. Widgren s.n.*, 264 (S). DISTRITO FEDERAL: **Brasília**, Fazenda Água Limpa, 7-XI-1985, *D.M. Vital 13286* (SP208232); **Mumunhas**, 3-VII-1985, *D.M. Vital 13498* (SP208440). ESPÍRITO SANTO: **Conceição do Castelo**, 2-VIII-1987, *G. Hatschbach 51347* (MBM); **Domingos Martins**, Hotel Pousada Pedra Azul, 1.180 m alt., 10-X-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10189* (SP398364); **Iúna**, Parque Nacional do Caparaó, 16-IX-1984, *D.M. Vital 11747* (SP206133); **Santa Teresa**, Rio Timberí, no barranco do rio, 5-VII-1981, *O. Yano 3593* (SP170907). GOIÁS: **Alto Paraíso de Goiás**, Chapada dos Veadeiros, sobre o solo arenoso, 17-VII-1995, *D.P. Costa et al. 2280* (RB382422); **Cristalina**, on humid bank, 17-V-1976, *D.M. Vital 6273* (SP135246). MINAS GERAIS: **Belo Horizonte**, Serra do Curral, no pico, barranco sombreado, 3-IV-1925, *A. Chaos s.n.* (RB218292); **Caldas**, *s.col. s.n.* (S); *idem*, *A.F. Regnell s.n.*, 36, 969 (S); *idem*, 30-VIII-1872, *C.W.H. Mosén 230* (S); *idem*, 20-XI-1873, *C.W.H. Mosén s.n.* (S); *idem*, 15-V-1874, *C.W.H. Mosén s.n.* (S); *idem*, VII-1884, *s.col. s.n.* (S); **Camanducaia**, Monte Verde, solo úmido, 20-II-1979, *D.V. Martins & C.L. Sant'anna s.n.* (NY, SP147558); *idem*, Av. da Montanhas, próx. a caixa d'água da COPASA, barranco úmido, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al. 3436* (SP379309); **Catas Altas**, afloramentos rochosos e mata ciliar, barranco, 2-VI-2008, *D.F. Peralta et al. 6826* (SP407489); **Cristina**, km 54 da estrada Cristina-São Lourenço, no margem arenosa do riacho, 25-V-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 7218* (SP182292); **Diamantina**, Cristais, 1.160 m alt., 13-V-1931, *Y. Mexia 5831* (MO, S); **Gonçalves**, Pedra do Cruzeiro, 17-IV-1999, *D.F. Peralta 231* (SP322673, SJRP20410); **Itamonte**, Parque Nacional do Itatiaia, Brejo da Lapa, 27-VI-1974, *D.M. Vital 3560* (SP125117); *idem*, sobre barranco úmido, meio cavernoso, próximo a uma cachoeira, 1.800 m alt., 22-V-1988, *D.M. Vital 15943* (SP353186); *idem*, caminho para Agulhas Negras, no barranco úmido ao redor do Hotel Alsene, 1-V-1993, *O. Yano et al. 18973* (SP261257); **Lambari**, no bosque retirado da cidade, no solo úmido perto do bosque, 20-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos 6296* (SP173240); **Lima Duarte**, Parque Estadual do Ibitipoca, perto da Ponte de Pedras, no barranco da picada para a ponte, 1.170 m alt., 7-VIII-1993, *O. Yano et al. 20081* (SP273182); *idem*, 3 km antes da estrada do Parque,



no barranco úmido na casa do Pavan, 1.000 m alt., 28-XI-1993, *O. Yano et al.* 21547 (SP274509); **Nova Lima**, nas paredes de um canal de drenagem, no Clube Serra da Moeda, 11-IV-1980, *D.M. Vital* 8867 (SP148490); **Ouro Preto**, in direct sunlight, on humid banks, along road BR-153, 9-II-1976, *D.M. Vital* 5535 (SP134762); **Passa Quatro**, III-1921, *J.F. Zikán* 231 (SP5804); **Providência**, Fazenda Bom Destino, em barranco, 17-III-1929, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218295); Ressaquinha, 26-VII-1977, *D.M. Vital* 7500 (SP136494); **Santana do Riacho**, perto do Rio da Farofa, no barranco arenoso perto do rio, 7-IX-1987, *O. Yano & M.G.L. Wanderley* 10664 (SP220359); **Santa Bárbara**, Serra do Cipó, 14-III-1967, *D.M. Vital* 1236 (SP88502); idem, Parque Natural do Caraça, picada para a Capelinha, no solo argiloso no barranco úmido, 27-V-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 7298 (SP182368); **São Roque de Minas**, Parque Nacional da Serra da Canastra, 19-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11933 (SP207067). **PARANÁ**: Campos Geraes, 1874, *C.A.W. Schwacke* 1733 (RB174476); idem, VIII-1874, *C.A.W. Schwacke s.n.* (R82691); idem, Fazenda da Fortaleza, s.d., *J. Weir* 51 (NY); **Antonina**, São Sebastião, 4-VII-1969, *G. Hatschbach* 21713 (MBM12193; PACA83022); **Campo Largo**, 9-IV-1950, *G. Tessmann s.n.* (MBM83193); **Guarapuava**, on bared soil, on banks, 15-III-1976, *D.M. Vital* 5791 (SP134914); **Ipiranga**, in partial shade, on a steep bank, 15-III-1976, *D.M. Vital* 5809 (SP134924); **Jaguariaíva**, on a steep bank, along a stream, 15-III-1976, *D.M. Vital* 5833 (SP134940); idem, in partial shade, on humid bank, along road, 14-VII-1982, *D.M. Vital* 10579 (SP171186); **Pato Branco**, rio Pato Branco na BR280, no barranco úmido junto do rego de drenagem, 15-I-1983, *O. Yano et al.* 5444 (SP172732); **Piraquara**, Roça Nova, 21-V-1974, *G. Hatschbach & R. Kummrow* 14277 (MBM29744; PACA83023); **Rio Negro**, on base of a steep bank, along road BR-116, km 98, 9-III-1976, *D.M. Vital* 5601 (SP134803); **São João do Triunfo**, 20-VI-1974, *D.M. Vital* 3278, 3359 (SP122901, SP122978); **Tijucas do Sul**, Distrito de Lagoa, Vivat Florestas Sistemas Ecológicos, barranco úmido, capão primário, 13-VII-2004, *O. Yano & M.T. Shirata* 27958 (SP375451); **União da Vitória**, rio Vermelho, no barranco argiloso, úmido perto do rio, 20-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6485 (SP173345). **RIO DE JANEIRO**: *A.F.M. Glaziou* 5179 (S); *A.F.M. Glaziou* 7286 (NY, S); *J.F. Widgren* 580 (S); **Angra dos Reis**, Ilha Grande, barranco sombra 160 m alt., 23-X-1994, *M.I.M.N. Oliveira-e-Silva* 2429 (SP322617); **Itatiaia**, V-1902, *P. Dusén s.n.* (E, S); idem, Serra do Itatiaia, na terra, 22-V-1902, *P. Dusén* 128 (R82754); idem, VI-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, Mont Serrat, 26-VII-1915, *J.N. Rose & P.G. Russel* 20447 (NY); idem, Reserva Florestal do Itatiaia, em barranco, XII-1924, *P. Occhioni s.n.* (RB218296); idem, Macieiras, barranco, 16-I-1925, *M.C.V. Bandeira* 25 (RB246375); idem, 18-I-1925, *M.C.V. Bandeira s.n.* (S); idem, Fazenda Cachoeira, Mont

Serrat, barranco, 27-I-1925, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218308); idem, caminho para Resende, barranco, 5-II-1925, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218304); idem, 4-IV-1966, *D.M. Vital 831* (SP89430); on banks, along road, km 9, 2.150 m alt., 1-V-1977, *D.M. Vital 7102* (SP135889, NY); idem, barranco úmido, 1.940 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387460); idem, caminho de Maromba para Serra das Prateleiras, no solo arenoso do caminho, 1.070 m alt., 23-XI-1993, *O. Yano et al. 21307* (SP274300); idem, barranco úmido, atrás da venda, próx. a entrada do Parque, 22-IX-2005, *D.F. Peralta et al. 2887* (SP377837); **Macaé**, Organ Mountains, *W.J. Burchell s.n.* (NY); **Nova Friburgo**, 22-II-1903, *P. Dusén s.n.* (S); idem, 1.000 m alt., 5-V-1957, *A. Sehnem 7147* (PACA83025); idem, Stucky, estrada de Friburgo, Lumiar 4 km, 1-VIII-1986, *D.P. Costa et al. 189* (RB249109); idem, Lumiar, Pedra Riscada, sobre o solo argiloso, 870 m alt., 28-III-1989, *D.P. Costa et al. 826* (RB283772); idem, estrada de Olaria para São Lourenço, 1.400 m alt., 29-III-1989, *D.P. Costa et al. 854* (RB183788); **Parati**, in partial shade, on a steep bank, 1.350 m alt., 20-VII-1977, *D.M. Vital 7745* (MO, NY, SP136693); **Petrópolis**, 10-III-1915, *C. Diogo 246* (R84306); **Resende**, V-1887, *E. Ule 39* (S); idem, Serra do Itatiaia, em barranco lugar sombreado, 15-XI-1958, *A. Andrade s.n.* (R168446); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 24-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7314* (SP90326); idem, 26-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7479* (SP90325); idem, picada para Três Picos, no barranco arenoso úmido junto da picada, 21-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7617* (SP182673); idem, km 6 da estrada para Parque Nacional do Itatiaia (Aguilhas Negras), no barranco úmido junto da Leguminosae, 23-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7675* (SP182728); idem, nos barrancos úmidos da estrada para o abrigo I, 800 m alt., 30-XI-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9767* (SP206470); **Rio de Janeiro**, *s.col. s.n.* (S); idem, 24-VIII-1872, *C.W.H. Mosén 224* (S); idem, prope Tijuca, VII-1882, *J. Ball s.n.* (NY); idem, Corcovado, 8-XII-1886, *C.A.W. Schwacke 5365* (E, RB218276); idem, Tijuca, 2-IV-1924, *C.V. Freire 1* (R82736); idem, estrada do Sumaré, Corcovado, em argila, 25-XI-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218291); idem, Floresta da Tijuca, umbrófila, saxicola, 600 m alt., 7-XII-1966, *E.F. Guimarães & D. Sucre 106, s.n.* (RB132520; RB259357); **Teresópolis**, na mata úmida, 13-III-1917, *A.J. Sampaio 1684* (R83544); idem, 1917, *A.J. Sampaio 1740* (R83421); idem, estrada para Petrópolis, em barranco, 27-III-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218289); idem, Quebra-Frasco, próximo a habitação, 25-III-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218290).

**RIO GRANDE DO SUL: Bom Jardim**, sobre terra, 40 m alt., 15-XI-1935, *A. Sehnem 130* (R32058); **Cambará do Sul**, 1.050 m alt., 20-IV-1985, *I.M.F. Guerra et al. 719* (ALCB18090, MBM); **Caxias do Sul**, bosque da UCS, no solo da mata, 4-X-2006, *O. Yano & J. Bordin 29144* (SP385522); **Dois Irmãos**, Morro Reuter, 700 m alt., 23-X-1971, *A.*

*Sehnm* 12512 (PACA84324); **Montenegro**, Linha São Pedro, 400 m alt., 18-III-1949, A. *Sehnm* 3709 (PACA83024); **Salvador do Sul**, 22-III-1983, R. *Bueno* 349 (ICN57110); idem, 18-V-1984, E.C. *Vianna* 1338 (ICN); **São Francisco**, 2-XII-1979, H.C. *Farias* 225 (ICN46671); idem, Colinas de São Francisco, 28-IX-1985, H.C. *Farias* 1685 (ICN60625); **São Francisco de Paula**, Vila Oliva, 650 m alt., 15-I-1947, A. *Sehnm* 2607 (PACA83020, SP220008); idem, Santa Teresa, 900 m alt., 30-XII-1961, A. *Sehnm* 7984 (PACA83026); idem, 28-III-1972, D.M. *Vital* 2029 (SP90289); idem, 9-IV-1978, H.C. *Farias* 25, 85, 86 (ICN44178; ICN44178; ICN44177); idem, 29-IV-1978, H.C. *Farias* 89 (ICN44174); idem, 2-XII-1979, H.C. *Farias* 225 (ICN46671); idem, 14-X-1984, E.L. *Michel* 1516 (ICN60456); idem, 18-V-1984, E.C. *Vianna* 1339 (ICN60281); idem, Colinas de São Francisco, 28-IX-1985, H.C. *Farias* 1683, 1684 (ICN60623; ICN60624); idem, Alpes de São Francisco, no barranco perto da mata, 28-I-1994, O. *Yano et al.* 22262, 22263 (SP280493; SP280494); **São Leopoldo**, Ruína Bom Jardim, 40 m alt., 15-XI-1935, A. *Sehnm* 130 (PACA83018, SP220007); **São Salvador**, 500 m alt., 11-VI-1946, A. *Sehnm* 417 (PACA83019); **Sapiranga**, picada São Jacó, barranco úmido, interior da mata, 11-XII-2005, D.F. *Peralta et al.* 3263 (SP379052); **Silveira Martins**, em terra a margem do rio, 4-III-1893, C.A.M. *Lindman s.n.* (R82724); idem, 4-III-1893, C.A.M. *Lindman* 188 (S); idem, 24-VIII-1981, E.C. *Vianna* 236 (ICN50137). **SANTA CATARINA**: Campo de São Miguel, 10-VII-1885, C.A.W. *Schwacke s.n.* (R83762); **Santa Cecília**, along road BR-116, km 227, on rock, steep bank, 10-III-1976, D.M. *Vital* 5594, 5620 (SP134799, SP134820); **Blumenau**, 1884, C.A.W. *Schwacke* 21 (R14138); **Itajaí**, 1-VIII-1882, F. *Müller* 7 (R51574); **Minas**, Fraude de Saint, 1890, E. *Ule s.n.* (B267743); idem, I-1890, E. *Ule s.n.* (R14242, SP32968); idem, I-1890, E. *Ule* 39 (MG20124, S); **Porto Belo**, praia das Bombinhas, no barranco úmido da estrada para o costão, 28-XII-1985, O. *Yano & T. Yano* 10038 (SP206733); **Tijucas**, Pinheiral, 700 m alt., 13-I-1948, A. *Sehnm* 3251 (PACA83021). **SÃO PAULO**: **Apiáí**, 920 m alt., 20-V-1972, D.M. *Vital* 2128 (SP90425); idem, Parque Natural Municipal do Morro do Ouro, 1.000 m alt., 23-IV-2007, D.F. *Peralta et al.* 4441 (SP390001); **Arujá**, km 365, 10-I-1975, O. *Yano* 313 (SP125818); idem, Vertentes do Arujá, 790 m alt., 27-VI-1981, O. *Yano* 3473 (SP170846); idem, km 46 da estrada Mogi-Dutra, 790 m alt., 25-IV-1982, O. *Yano* 4156 (SP171942); **Atibaia**, trilha Grota Funda, barranco, 1.000 m alt., 6-I-2007, D.F. *Peralta et al.* 5598 (SP398856); **Barra do Turvo**, 18-VI-1974, D.M. *Vital* 3221 (SP122852); **Batatais**, divisa com Brodosqui, 850 m alt., 17-VII-1971, D.M. *Vital* 1799 (SP90147); **Brotas**, in partial shade, on steep bank near the waterfall "cachoeira Brotas", 23-X-1983, D.M. *Vital* 11249 (SP190011); **Campos da Cunha**, 976 m alt., 21-VI-2006, D.F. *Peralta et al.* 3704

(SP383147); **Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe 9221* (SP191843); idem, 1.950 m alt., 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15750* (SP240936); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 9-XII-1993, *O. Yano et al. 22126* (SP280379); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 24-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19720* (SP272867); idem, caminho para Gruta dos Criolos, 1.600 m alt., 14-II-2000, *O. Yano & J. Prado 26057* (SP324826); **Cananéia**, 23-III-1983, *D.M. Vital 10939* (SP173012); **Cotia**, km 40 da SP 270, 890 m alt., 13-I-1985, *O. Yano & T. Yano 9331* (SP191950); **Cubatão**, 29-VII-1985, *D.M. Vital 13129* (SP208073); idem, 14-X-1985, *D.M. Vital 13229* (SP208175); idem, 31-I-1986, *D.M. Vital 13634* (SP208581); idem, 18-VI-1986, *D.M. Vital 13834* (SP208774); idem, 4-VIII-1986, *D.M. Vital 13944* (SP208866); idem, 25-VII-1986, *D.M. Vital & C. Giancotti 13925* (SP208848); idem, 16-XII-1987, *D.M. Vital 15804* (SP259897); idem, 340 m alt., 27-II-1989, *D.M. Vital s.n.* (SP386949); idem, junto do Lago Azul, 18-IV-1993, *O. Yano et al. 18805* (SP261086); idem, segunda pista da Imigrantes, 27-V-1999, *O. Yano & E.A. Lopes 25741* (SP324452); **Cunha**, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha-Indaiá, 1.050 m alt., 22-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3990* (SP383415); idem, estrada de acesso a Pedra da Marcela, 1.800 m alt., 23-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 4011* (SP383434); **Eldorado**, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 12465* (SP207439); **Franca**, sobre solo massapé escuro, ao longo de um riacho, ca. 3 km de Franca, 21-X-1983, *D.M. Vital 11225* (SP189985); **Guapiara**, Parque Estadual Intervales, 700 m alt., 12-IV-1993, *D.M. Vital s.n.* (SP387866); **Ibiúna**, 860 m alt., 25-I-1986, *O. Yano & S.S. Yano 10074* (SP206767); idem, bairro Sorocabaçu, 860 m alt., 14-I-1988, *O. Yano & M.P. Marcelli 11090* (SP222037); idem, bairro dos Gabriel, 860 m alt., 20-III-1988, *O. Yano & M.P. Marcelli 11273* (SP222216); idem, bairro Morro Grande, 860 m alt., 19-VIII-1989, *O. Yano & M.P. Marcelli 13422* (SP228348); idem, 3-II-1990, *O. Yano & M.P. Marcelli 14023* (SP228907); idem, bairro Sorocabaçu, 15-II-1994, *O. Yano & M.P. Marcelli 22363* (SP280594); idem, bairro Morro Grande, 28-XII-1997, *O. Yano & T. Yano 25105* (SP321935); idem, próximo ao rio que corta o bairro Sorocabaçu, 7-IV-1999, *O. Yano & I. Cordeiro 25669* (SP324328); idem, bairro Feital, 30-XII-2002, *O. Yano & T. Yano 26839* (SP361975); **Ilhabela**, Ilha de São Sebastião (Ilhabela), Wegabs, 600 m alt., 7-VII-1979, *J. Poelt 78* (B254094); **Iporanga**, Serra das Andorinhas, 26-XI-1974, *D.M. Vital 4951* (SP125746); **Itapira**, 640 m alt., 16-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos 6083* (SP173127); **Jambeiro**, perto do rio Capivari, 24-V-1994, *O. Yano & T. Yano 22680* (SP281166); **Jundiaí**, Serra do Japi, 1.100 m alt., 15-VII-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 7119* (SP395977); idem, trilha até o vale do Paraíso, 1.180 m alt., 12-

X-2007, *D.F. Peralta et al.* 5752 (SP399009); **Juquitiba**, 685 m alt., 8-III-1976, *D.M. Vital* 5562 (SP134785); **Miracatu**, 23-XI-1971, *O. Yano* 131 (SP90219); idem, 14-VII-1977, *D.M. Vital* 7146 (SP136262); idem, 14-VII-1977, *D.M. Vital* 7148 (SP136263); **Moji das Cruzes**, no km 68 da SP-98, 840 m alt., 25-VII-1983, *O. Yano et al.* 7810 (SP189270); idem, Parque Municipal da Serra de Itapety, 1.000 m alt., 22-X-2005, *D.F. Peralta & I.P.R. Cunha* 3215 (SP378165); idem, base do morro Pedra do Garrafão, 980 m alt., 15-VI-2007, *D.F. Peralta et al.* 5106 (SP395835); **Natividade da Serra**, mais ou menos 3 km antes da cidade, 720 m alt., 15-VII-1983, *O. Yano et al.* 7737 (SP189200); **Piedade**, 6-II-1977, *O. Yano* 599 (SP135810); **Piquete**, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, *D.F. Peralta* 3630 (SP379839); idem, 1.826 m alt., 23-IX-2006, *O. Yano et al.* 28895 (SP383656); **Pirassununga**, 630 m alt., 6-II-1976, *D.M. Vital* 5459 (SP134710); **Ribeirão Branco**, sobre barranco alto (ca. 2 m alt.) ao longo da rodovia, 26-VIII-1983, *D.M. Vital* 11144 (SP189904); idem, in direct sunlight, in a small area of corn plantation, 26-VIII-1983, *D.M. Vital* 11153 (SP189913); **Ribeirão Pires**, 760 m alt., 21-VI-1959, *A. Baranov* 28 (SP136129); idem, 760 m alt., 17-IV-1960, *A. Baranov s.n.* (SP136152); **Rio Grande da Serra**, via ferrese São Paulo-Santos, 740 m alt., 14-XII-1960, *A. Baranov s.n.* (SP136154; SP136158; SP136159); **Salesópolis**, Reserva Ecológica da Boracéia, 806 m alt., 21-III-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387131; SP387167); **Santa Isabel**, Itapeti, 660 m alt., 14-V-1976, *O. Yano* 385 (SP135151); **Santo André**, 28-V-1901, *V. Schiffner* 793 (S); idem, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, 800 m alt., 6-II-1921, *A. Gehrt* 481 (MANCH, SP88964); idem, 8-V-1923, *A. Gehrt* 625 (S); idem, V-1928, *A. Gehrt s.n.* (B202123); idem, 800 m alt., 9-II-1962, *A. Baranov s.n.* (SP136207); idem, 800 m alt., 26-II-1985, *O. Yano & M. Kirizawa* 9390 (SP191998); **São Bernardo do Campo**, 760 m alt., 13-I-1976, *D.M. Vital* 5377 (SP126007); idem, Parque Caminhos do Mar, 760 m alt., 18-VI-1991, *O. Yano et al.* 15233 (SP240055); idem, Represa Billings, Rodoanel Trecho Sul 3, barranco argiloso, 23-X-2007, *O. Yano et al.* 30337, 30351 (SP404302; SP404316); **São José do Barreiro**, Fazenda Pinheirinho, estrada para casa de Pedra, 1.500 m alt., 16-V-2007, *D.F. Peralta et al.* 4970 (SP395200); idem, 1.400 m alt., 17-V-2007, *D.F. Peralta et al.* 4984, 5005 (SP395214; SP395235); **São Luis do Paraitinga**, Fazenda Rio das Flores, 740 m alt., 12-VI-1982, *O. Yano & E.A. Lopes* 4338 (SP172023); idem, 18-VIII-1987, *D.M. Vital* 15223 (SP257277); **São Miguel Arcanjo**, 660 m alt., 10-V-1983, *D.M. Vital* 10974 (SP173031); **São Paulo**, s.d., Morro Grande, *H.F. Decker* 802 (MANCH); idem, 22-V-1901, *V. Schiffner* 943 (S); idem, V-VIII-1901, *V. Schiffner* 1542 (S); idem, Vila Mariana, 800 m alt., VIII-1901, *V. Schiffner* 292 (NY); idem, ad Pirituba prope Taipas, 750 m alt., 5-VIII-1901, *V. Schiffner* 666 (B202124);

idem, Vila Cerqueira Cesar, 760 m alt., 3-V-1917, *F.C. Hoehne s.n.* (SP10528); idem, Butantan, 760 m alt., 10-II-1921, *A. Gehrt 467* (SP88965); idem, XI-1921, *A. Gehrt s.n.* (B202125); idem, V-1950, *E. Froehlich 53* (S); idem, Serra da Cantareira, 760 m alt., 18-VII-1960, *G. Eiten & L.T. Eiten 2131, 2131a* (SP90323, NY; SP90324); idem, Reserva do CIB, 8-III-1962, *K.G. Hell 191* (SPF); idem, Instituto de Botânica, 760 m alt., 25-V-1965, *D.M. Vital 413* (SP89291); idem, Reserva do CIB, 3-XII-1965, *K.G. Hell 1047* (SPF); idem, represa de Guarapiranga, 760 m alt., 22-VI-1966, *D.M. Vital 915* (SP89465); idem, Instituto de Botânica, 3-III-1987, *D.M. Vital 14799* (SP256852); idem, Parque Estadual da Cantareira, 760 m alt., 9-I-1991, *M.P. Marcelli et al. 10951* (SP230646); idem, 25-VI-1991, *O. Yano et al. 15334, 15363* (SP240143; SP240172); idem, 30-III-1992, *O. Yano et al. 16586, 16615, 16676* (SP241735; SP241763; SP241824); idem, 24-VIII-1992, *O. Yano & M.P. Marcelli 16949* (SP242095); idem, 9-II-1993, *O. Yano et al. 18081* (SP260229); idem, Avenida Paulista, 760 m alt., *P.A. Usteri s.n.* (SP33117); **São Sebastião**, 18-VII-1977, *D.M. Vital 7223* (SP136312); idem, Maresia, 27-VII-1983, *D.P. Costa s.n.* (RB356142); idem, estrada Boiçucanga-Maresia, 26-VII-1983, *O. Yano et al. 7924* (SP189377); idem, Vila Boiçucanga, 19-V-1990, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 3963* (SP354137); **São Simão**, 670 m alt., 23-VI-1973, *D.M. Vital 2452* (SP90631); **Serra Negra**, Alto da Serra Negra, 3-X-1993, *O. Yano et al. 18516* (SP260638); **Silveiras**, 610 m alt., 22-VII-1977, *D.M. Vital 7326* (SP136376); **Tejupá**, nas paredes de um canal de drenagem, 25-VIII-1983, *D.M. Vital 11137* (SP189913); **Tremenbé**, 6-II-1921, *E. Soares 391* (MANCH); **Ubatuba**, 23-X-1974, *D.M. Vital 4781* (SP125691); idem, *M. Kirizawa s.n.* (SP190909).

Material adicional examinado: PERU. II-1903, *E. Ule 2355* (MG20129), idem, *E. Ule 2359* (S).

Distribuição geográfica: América: Canadá, México, Cuba, Bolívia, Peru e Paraguai. Brasil (BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP).

É uma espécie peculiar pelo tamanho reduzido, filídios rudimentares com lamelas rudimentares e a persistência do protonema. Os gametófitos são dióicos e o protonema ocupava grandes porções de barrancos. As amostras herborizadas foram, provavelmente, coletadas apenas quando possuíam esporófito, e desta maneira foram analisados poucos exemplares masculinos.

A descrição original de Hedwig (1801) caracteriza esta espécie como possuindo o caulídio brevíssimo, ou seja, muito curto, sem nenhuma outra característica diagnóstica.

A revisão do gênero feito por Hyvönen (1989) é muito bem fundamentada e ilustrada e, assim não deixa dúvidas sobre a identidade da espécie.



Figura 24. Distribuição geográfica de *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. no Brasil.

A distribuição geográfica de *Pogonatum pensilvanicum* está restrita às Américas, do Norte, Central e do Sul (Hyvönen 1989).

Ainda, existem duas outras espécies de *Pogonatum* onde a fase protonemática é persistente: *Pogonatum brachyphyllum* (Michx.) P. Beauv. (endêmica da América do Norte) e *P. spinulosum* Mitt. (endêmica da Ásia). *P. brachyphyllum* apresenta o ápice do filídio truncado e a lamela bem desenvolvida ocupando a costa e lâmina do filídio e, *P. spinulosum* apresenta a costa com muitos dentes na porção abaxial, células da lamela verrucosas e lamela bem desenvolvida ocupando a costa e lâmina do filídio.

No Brasil esta espécie ocorre desde a Bahia até Rio Grande do Sul e nas áreas montanhosas de Goiás.

Ocorreu na margem de florestas montanas e submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica, Cerrado e Pampa.

Cresce na margem de trilhas, em barrancos ou sobre húmus, normalmente em locais parcialmente sombreados e, o protonema, cobre todo o barranco, como um tapete verde-claro e brilhante.

Os espécimes analisados apresentaram pouca variação em relação à morfologia externa do gametófito, apenas naqueles diretamente expostos ao sol os filídios são mais curtos e com coloração preta.

Foram encontradas a partir de 400-2.200 m alt. Esta altitude apresenta um limite inferior menor que o apresentado por Gradstein *et al.* (2001) para o gênero, que vai de 1.000-4.750 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

### 5.3. *Pogonatum perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.)

Hyvönen, Acta Bot. Fenn. 138: 15. 1989 ≡ *Polytrichum oligodus* Kunze ex Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 206. 1848. Lectótipo: CHILE. *Poeppig* 227 (BM, duplicatas G, H-BR, JE, HBG, PC), designado por Menzel 1986. n.v.

= *Pogonatum itatiaiae* (Müll. Hal.) Paris, Index Bryol. Suppl.: 278. 1900 ≡ *Polytrichum itatiaiae* Müll. Hal., Bull. Herb. Boissier 6: 25. 1898. Lectótipo: BRASIL. Minas Gerais, Serra Itatiaia, 2.000 m alt., in terra, III-1894, *Ule* 1764 (Bryotheca Brasiliensis 345) (H-BR, duplicatas, HBG, R!), designado por Menzel 1986.

Figuras 25 e 26.

Ilustração e descrição adicional: Schiavone (1978) e Hyvönen (1989).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-escuro ou enegrecido, 10-15 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 3-4 camadas, 10-15 leptóides, 8-12 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 1 camada, camada de leptóides circular 4-5, 15-20 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 5-6 mm compr., lâmina



plana, quando secos imbricados, células quadráticas, 5-10 x 5-10 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, ovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 30-50 x 10 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 40-45 lamelas, 5-6 células alt., célula distal da lamela simples, esférica, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas ausentes, epiderme adaxial, 1-2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 1 leptóide, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 1 leptóide, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 5 camadas de leptóides, 1 hidróide, sem leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 20-25 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 3-4 camadas, 1-2 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 3-4 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula estriada, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais, secção transversal mamilosas com parede delgada, estômatos ausentes, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, composto, dentes formado por várias camadas de células, não translúcidos, 32 dentes. Caliptra cuculada, pilosa. Esporos granulados, projeções com ápices arredondados.

Material examinado: BRASIL. **MINAS GERAIS: Cambuí**, divisa com o município de Camanducaia, 910 m alt., 17-IV-1999, *D.F. Peralta 267* (SP387300, SJRP22002); **RIO DE JANEIRO: Itatiaia**, Serra de Itatiaia, 2.000 m alt., I-1894, *E. Ule 1764* (R14247); idem, Parque Nacional do Itatiaia, on the bank, along the road near abrigo Rebouças, ca. 2.300 m alt., 11-II-1976, *D.M. Vital 5553* (SP134776); idem, Abrigo Rebouças, sobre pedra à beira da trilha, 2.400 m alt., 11-IV-2000, *D.P. Costa & S.R. Gradstein 3788* (RB347165); idem, Parque Nacional do Itatiaia, Abrigo Rebouças, 2.350 m alt., II-2002, *H.F. Soares Filho s.n.* (RB360855); **Resende**, estrada para Agulhas Negras, no solo humoso da estrada, 2.580 m alt., 1-V-1994, *O. Yano et al. 22618 p.p.* (SP281113).

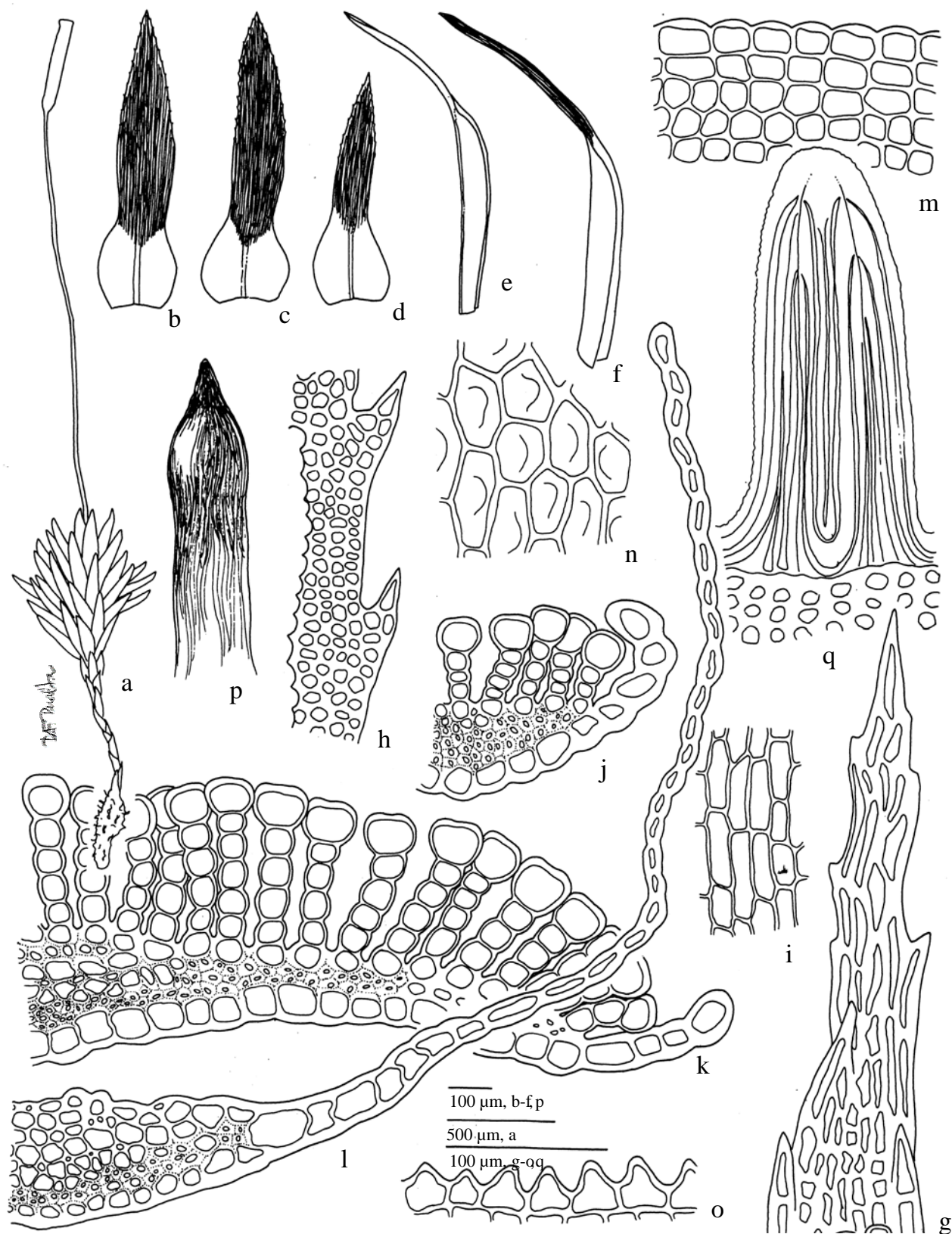


Figura 25. *Pogonatum perichaetiale* (Mont.) Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen. a. gametófito feminino, b-d. filídio, e-f. filídios periqueciais, g. células do ápice do filídio, h. células da margem do filídio, i. células da base do filídio, j. secção transversal do ápice do filídio, k. secção transversal da região mediana do filídio, l. secção transversal da base do filídio, m. lamela em vista lateral, n. células da epiderme da cápsula, o. secção transversal da epiderme da cápsula, p. caliptra, q. dente do peristômio.

Distribuição geográfica: África e América Tropical, Brasil (MG e RJ).

A espécie apresenta o ápice do filídio longo-acuminado, algumas vezes pilífero, bainha vaginante ovalada e a última célula da lamela subquadrática, rômbrica e a parede celular distal espessada.

Os gametófitos analisados apresentaram condição dióica, porém nas amostras foram encontrados apenas gametófitos femininos. Os gametófitos jovens apresentam coloração amarelada e quando velhos enegrecida e aspecto rígido e lenhoso.



Figura 26. Distribuição geográfica de *Pogonatum perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen no Brasil.

Foi analisado o material-tipo de *Pogonatum itatiaiae* (Müll. Hal.) Paris (R!), os espécimes estão em bom estado e é possível ver claramente o filídio com ápice acuminado, a bainha vaginante ovalada e as células distais da lamela rômbricas e subquadráticas, sendo

também considerada sinônimo de *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*, como proposto por Menzel (1986).

A subespécie que ocorre no Brasil é tratada por Hyvönen (1989) como parte de um complexo com difícil caracterização morfológica para diferenciação com as outras duas subespécies: subsp. *perichaetiale* e subsp. *thomsonii* (Mitt.) Hyvönen. Estas subespécies foram diferenciadas de acordo com a distribuição geográfica, sendo que as duas últimas ocorrem na Ásia e subsp. *oligodus* (Müll. Hal.) Hyvönen na África e América.

A diferenciação entre as subespécies é feita pela morfologia da margem do filídio (Hyvönen 1989): subsp. *perichaetiale*, margem inteira; subsp. *thomsonii*, denticulado (inúmeros dentes pequenos) e subsp. *oligodus*, denteado (poucos dentes grandes).

No mundo *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus* é amplamente distribuída na América tropical e África. Nas Américas ocorre na América Central e do Sul (Hyvönen 1989). E no Brasil apresenta ocorrência pontual nas áreas de altitude elevada da Serra da Mantiqueira nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Ocorreu na margem de florestas montanas e campos de altitude apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

Esta espécie cresce normalmente sobre húmus entre fissuras de rochas em locais diretamente expostos ao sol.

A espécie apresenta sempre a cor preta quando seca, porém quando as amostras foram herborizadas com as plantas ainda jovens os filídios eram de cor amarelo palha.

Foram encontradas entre 2.300 e 2.400 m alt.

6. *Polytrichadelphus* (Müll. Hal.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 4: 97. 1859. Tipo:

*Polytrichadelphus magellanicus* (Hedw.) Mitt.

Existem 25 espécies com ocorrência restrita ao hemisfério sul, sendo que 22 possuem distribuição neotropical restrita à Costa Rica, Andes e sudeste do Brasil. Provavelmente 10 das espécies ocorrentes no neotrópico sejam válidas. O gênero é representado por gametófitos de 30-300 mm compr., e pode ser diferenciado pela cor alaranjada ou avermelhada da bainha do filídio. Terrestre, freqüente em barrancos, incluindo cortes de estradas; florestas montanas abertas, páramo e puna (Gradstein *et al.* 2001).

- 6.1. *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, Bryologist 79(4): 521. 1976 (1977)  $\equiv$  *Catharinea pseudopolytrichum* Raddi, Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. Modena, Pt. Mem. Fis. 18: 343. 1820. Lectótipo aqui designado: BRASIL: RIO DE JANEIRO, Serra dos Órgãos, “Trovati sulle montagne che costituiscono la cosi detta Serra do Frade, ove e comunissimo, matura e sour frutti”, nel mese de Maggio, *G. Raddi s.n.* (FI (foto!)).
- = *Polytrichadelphus croceus* Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 4: 98. 1859. Lectótipo aqui designado: BRASIL, Rio de Janeiro: Organ Mts. (Serra dos Órgãos), common on clayey banks, 3000 feet, *G. Gardner 12* (E!).
- = *Polytrichadelphus semiangulatus* (Brid.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 609. 1869  $\equiv$  *Pogonatum semiangulatum* Brid., Bryol. Univ. 2: 744. 1827. Lectótipo: BRASIL, Paris 1825 Persoon (B!), designado por Smith (1976).
- = *Polytrichadelphus juniperaceus* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 168. 1900. *nom. nud.*

Figuras 3f, 27 e 28.

Ilustração e descrição adicional: Raddi (1820) e Farias (1982), como *Polytrichadelphus semiangulatus*.

Protonema efêmero. Gametófito folhoso grande, avermelhados ou verde-escuro a verde-amarronzado, 80-100 mm alt. Caulídios eretos, pouco ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 4-5 camadas, 10-12 leptóides, 8-10 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 4 camadas, camada de leptóides circular 4-5, 10-12 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 6-8 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células quadráticas, 10 x 10  $\mu$ m, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, ovalada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 90-100 x 10-15  $\mu$ m, avermelhada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, percurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 50-60 lamelas, 6 células alt., célula distal da lamela simples, piriforme, superfície distal verrucosa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas pouco desenvolvidas, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4

camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 4 camadas de leptóides, 1 hidróide, sem leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio lateral em pequenas ramificações, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigonais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 50-60 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 1-2 camadas, 4-5 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-5 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula lisa e rugosa quando seca, constrição na base da urna ausente, células epidérmicas hexagonais ou retangulares, secção transversal lisas, estômatos presentes e espalhados por toda a cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 64 dentes. Caliptra cuculada, glabra.

Esporos isomórficos, de tamanho muito pequeno a pequeno, 8-12  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por pequenos espinhos lisos, regularmente distribuídas pelos pólos distal e proximal granulados, projeções com ápices arredondados (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *s.col. s.n.* (S, R); *W.J. Burchell 2216* (E); *L. Damazio 9974* (RB93365); *L. Damazio s.n.* (RB222159); *E. Ule s.n.* (S); *G. Raddi s.n.* (E); *F. Sellow s.n.* (E, S); *J.F. Widgren s.n.* (S); IV-1847, *s.col. s.n.* (S); 1886, *E. Ule s.n.* (S); 1897, *s.col. s.n.* (S, como *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid.); 1904, *P. Dusén s.n.*, 2599, 2600 (E, B212594; B212595; B216222). **ESPÍRITO SANTO:** Conceição do Castelo, no km 118 da BR262, no barranco arenoso, perto da estrada, 24-XI-1982, *O. Yano et al. 4949* (SP172454); **Domingos Martins**, perto do Vale das Orquídeas na BR262, nas encostas do morro, 23-XI-1982, *O. Yano et al. 4929* (SP172437); idem, Santa Isabel, no barranco úmido perto da estrada, 14-III-1989, *O. Yano et al. 12493* (SP227371); **Muniz Freire**, km 134 da BR262, no barranco argiloso, ao lado da estrada, 24-XI-1982, *O. Yano et al. 4953* (SP172457). **MINAS GERAIS:** Itabira do Campo, 1902, *M. Mattos 18* (R82722); **Alto Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, barranco, ao longo da trilha para Vale Verde, 30-X-1994, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 2632* (SP372775); **Barbacena**, on banks, along the road BR-135, 10-II-1976, *D.M. Vital 5540* (SP134767, NY); **Belo Horizonte**, Gandarela Mountains, near Fazenda Gandar, 1972, *H. Becker s.n.* (NY); **Caldas**, distrito de Pocinhos do Rio Verde, ca. 5 km, 1.200 m alt., 16-VI-1995, *M.R. Pietrobom-Silva 1951* (SJR16691, SP322225); **Caldas**, 1.150 m alt., 16-VI-1995, *M.R. Pietrobom-Silva 1978* (MO, SJRP16702, SP385657); **Camanducaia**, Monte

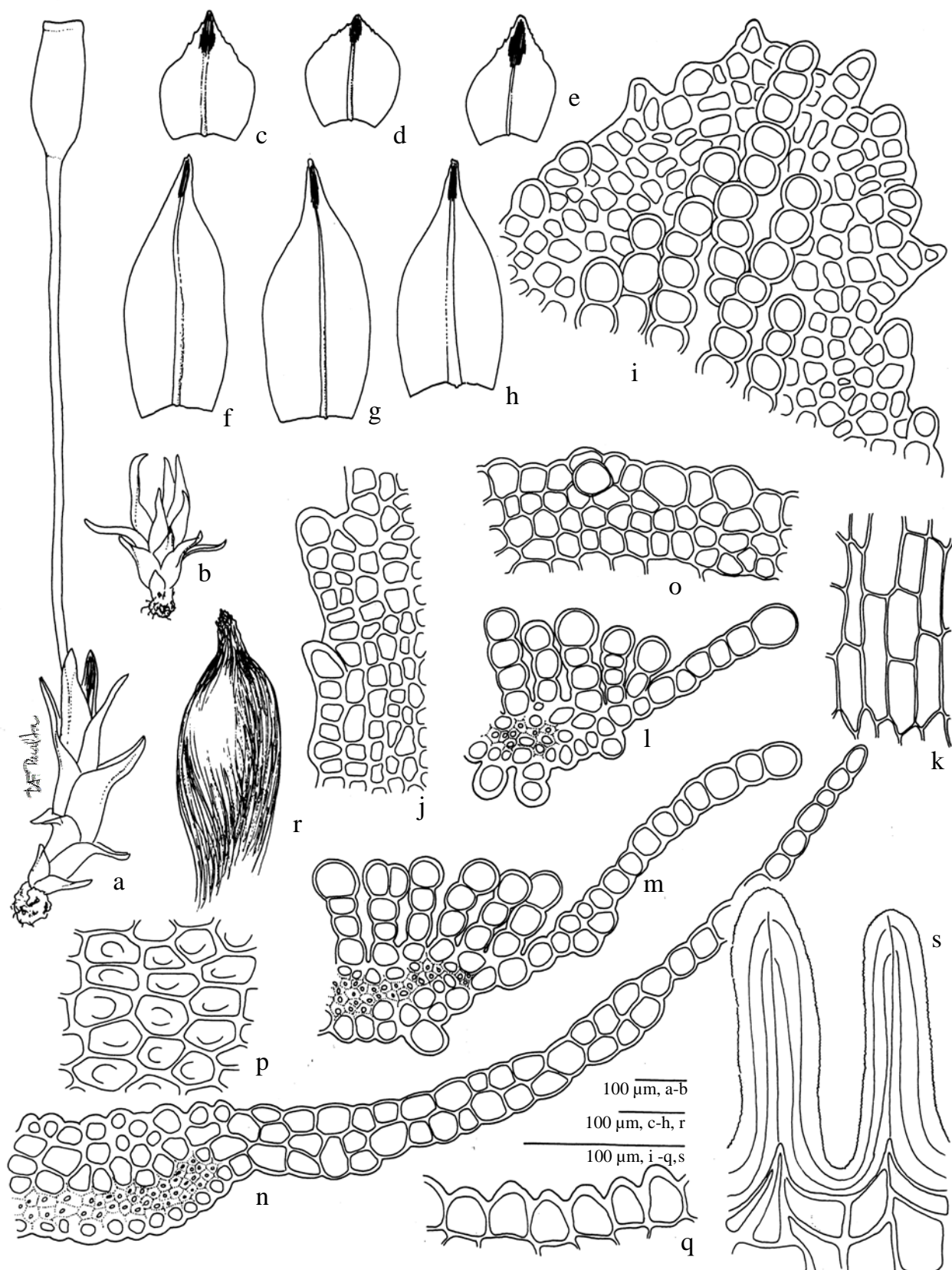


Figura 23. *Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-h. filídios periqueciais, i. células do ápice do filídio, j. células da margem do filídio, k. células da base do filídio, l. secção transversal do ápice do filídio, m. secção transversal da região mediana do filídio, n. secção transversal da base do filídio, o. lamela em vista lateral, p. células da epiderme da cápsula, q. secção transversal das células da epiderme da cápsula, r. caliptra, s. dentes do peristômio.

Verde, sobre barranco na estrada Camanducaia-Monte Verde, 21-II-1979, *D.V. Martins & C.L. Sant'Anna s.n.* (SP147570); idem, Vila Monte Verde (Serra da Mantiqueira), 1.520 m alt., 13-I-1991, *P.G. Windisch 5894* (MO, SJRP5927, SP385579); idem, Av. das Montanhas, Pedra Rajada, no barranco úmido, mata, 14-I-2006, *O. Yano & D.F. Peralta 28589* (SP379643); idem, próx. a caixa d'água da COPASA, 2.000 m alt., barranco úmido, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al. 3454* (SP379326); **Cambuí**, divisa com Camanducaia, 17-IV-1999, *D.F. Peralta 263* (SJRP20382, SP322681); **Caratinga**, on a nearly dried bank, along BR-116, 27-III-1976, *D.M. Vital 5858* (NY, SP134956); **Catas Altas**, Parque Natural do Caraça, trilha do Campo de Fora, barranco, 1.300 m alt., 3-VI-2008, *D.F. Peralta et al. 6818* (SP407481); **Itamonte**, Brejo da Lapa, estrada para o Abrigo Rebouças, no barranco da estrada, 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9878* (SP206577); idem, barranco bem alto, ca. 2 m, sobre barranco, a sombra parcial, próximo ao Hotel Casa Alpina, 20-V-1988, *D.M. Vital 15884* (SP353127); idem, caminho para Agulhas Negras, km 12 próx. Hotel Alsene, no barranco úmido, 2.500 m alt., 11-XI-1990, *O. Yano et al. 15135* (SP231225); idem, along entry road near border of Rio de Janeiro, 1.700-1.900 m alt., 4-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19532* (SP353366, NY); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 2.000 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19631* (NY, SP353424); idem, caminho entre Hotel Alsene e Brejo da Lapa, no barranco úmido do paredão, 1-V-1993, *O. Yano et al. 18998* (SP261282); idem, 2 km antes do Hotel Alsene para Pico das Agulhas Negras, no paredão da estrada, 2.250 m alt., 24-XI-1993, *O. Yano et al. 21390* (SP274370); idem, no km 7,6 perto da ponte em direção ao Brejo da Lapa, no barranco úmido da estrada, 2.250 m alt., 25-XI-1993, *O. Yano et al. 21408* (SP274388); idem, em direção ao Hotel Brokem-Alsene, no barranco úmido perto do hotel, 2.430 m alt., 30-IV-1994, *O. Yano & Z.R. Mello 22538* (SP281061); idem, picada para o riacho Vale do Alsene, no barranco úmido da picada, 2.430 m alt., 30-IV-1994, *O. Yano et al. 22574* (SP281084); idem, picada para o Vale do Alsene, km 12, sobre rocha úmida na picada, 2.400 m alt., 21-IV-1995, *O. Yano et al. 23875* (SP282194); idem, Hotel Casa Alpina, 2.100 m alt., 17-VI-2006, *S.E. Martins & M.G.L. Wanderlwy s.n.* (SP386046); **Lima Duarte**, Parque Estadual do Ibitipoca, Grota Seca, no barranco úmido da estrada, 1.220 m alt., 27-XI-1993, *O. Yano et al. 21546* (SP274508); **Marmelópolis**, estrada Morro do Careca a Piquete, no barranco úmido da estrada, 23-IX-2006, *O. Yano et al. 29010* (SP383764); **Nova Lima**, Caraça, III-1892, *E. Ule 1313* (R14253); idem, Santuário do Caraça, pinheiros, compacted soil, 1.240 m alt., 18-IX-1997, *M.R.D. Seaward 8* (MO); **Ouro Preto**, Serra de Ouro Preto, II-1892, *E. Ule 1314* (R82746); idem, in direct sunlight, on humid bank, 9-II-1976, *D.M. Vital 5533* (SP134760, NY); idem,



*E. Ule* s.n. (R82777); **Poços de Caldas**, Trilha Fonte dos Amores-Cristo, 2-X-1999, *F.R. Borges* s.n. (SJR20691); **São José do Barreiro**, Serra da Bocaina, estrada do acampamento, 3-IX-1963, *A.P. Duarte* 7705 (RB118773); idem, Serra da Bocaina, *C. Farney* 685 (RB356072). **PARANÁ: Bocaiúva do Sul**, Santa Ana, 27-I-1970, *G. Hatschbach* 23456 (MBM14254; PACA83031); **Campina Grande do Sul**, 14-VII-1986, *J. Cordeiro* 316 (MBM109192); **Curitiba**, VI-1932, *s.col.* 401 (R84140); idem, 19-IV-1950, *G. Tessmann* s.n. (MBM83186); **Jaguariaíva**, no barranco seco junto da estrada, 12-I-1983, *O. Yano et al.* 5230, 5232 (SP172617; SP172619); **Laranjeiras do Sul**, on humid bank, along the BR-277, km 248, 14-III-1976, *D.M. Vital* 5786 (NY, SP134910); **Mallet**, 851 m alt., 20-IV-2005, *R. Wasum* 2814, 2833 (SP377663; MBM26357, SP377532); **Morretes**, Serra da Graciosa, 21-VIII-1999, *D.F. Peralta* 373 (SJR22383); **Palmeiras**, 21-VII-1968, *G. Hatschbach* 19527 (MBM6944); idem, Fazenda Pe Inácio, 21-VII-1968, *A. Sehnem* 19527 (PACA83101); **Piraquara**, 21-V-1974, *G. Hatschbach & R. Kummrow* 34456 (MBM29742); **Ponta Grossa**, 1.000 m alt., 14-III-1994, *J. Cordeiro & O. Guimarães* 753 (MBM141585); **São José dos Pinhais**, 5-VIII-1973, *G.O.F. da Luz* s.n. (SP90877, SP90879); idem, 900-1.000 m alt., 4-XI-1977, *L.R. Landrum* 2427 (MBM); **Tijucas do Sul**, distrito da Lagoa, Vivat Floresta Sistemas Ecológicos, no barranco úmido, capão primário, 12-VII-2004, *O. Yano & M.T. Shirata* 27872 (SP375365). **RIO DE JANEIRO**: 1867, *A.F.M. Glaziou* s.n. (NY); 16-II-1917, *C. Diogo* 653 (R87753); **Angra dos Reis**, Ilha Grande, estrada para Dois Rios, no barranco úmido da estrada, 280 m alt., 22-III-1995, *O. Yano et al.* 23793 (SP282135); **Itatiaia**, Serra do Itatiaia, 2100 m alt., II-1894, *E. Ule* 1768 (R14255); idem, V-1902, *P. Dusén* s.n. (S); idem, 11-V-1902, *P. Dusén* s.n. (S); idem, 900 m alt., 11-V-1902, *P. Dusén* 417 (R82757); idem, Serra do Itatiaia, VI-1902, *P. Dusén* s.n. (NY, S); idem, 27-IV-1923, *M.C.V. Bandeira* 62 (S); idem, estrada das Macieiras ao Maromba, 18-I-1925, *M.C.V. Bandeira* 144 (NY); idem, em barranco, 18-I-1925, *M.C.V. Bandeira* s.n. (RB218315); idem, Serra do Itatiaia, Mont Serrat, IV-1926, *A.J. Sampaio* 4187 (R83347); idem, perto do Abrigo do Maromba, 15-II-1958, *M. Emmerich* 41, 42 (R87931; R87932); idem, locais úmidos, 21-I-1971, *I. Pontual* 71-1074 (SP149669); idem, on bank, along the road, near Abrigo Rebouças, 2.350 m alt., 22-IV-1975, *D.M. Vital* 5132 (SP125812, NY); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 2.000 m alt., 26-I-1975, *G. Hatschbach et al.* 35858 (MBM37685; PACA83046); idem, on banks along road, Brejo da Lapa, 21-V-1977, *D.M. Vital* 7112 (SP135895, NY); idem, on banks, along road, km 11, 2.250 m alt., 21-V-1977, *D.M. Vital & W.R. Buck* 7101 (SP135888, NY); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 3-XII-1983, *L. Sylvestre & S.M.I. Brandão* 14 (RB382378); idem, Visconde de Mauá, Vale das Flores, 1.300 m alt., 18-IV-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I.*

*Verwimp* 8368 (SP398304); idem, barranco úmido, 1.940 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387422; 387434); idem, along entry road near border with Minas Gerais, 2.200-2.240 m alt., 6-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19764* (SP353503, NY); idem, barranco úmido, 1.200 m alt., 6-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387567); idem, barranco úmido, atrás da venda, próx. a entrada do Parque, 22-IX-2005, *D.F. Peralta et al. 2881, 2885* (SP377831; SP377835); **Macaé**, *G. Gardner s.n.* (NY, como *Polytrichadelphus magellanicus*); **Magé**, 24-IV-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7208* (SP122088, NY); **Nova Friburgo**, Duas Pedras, 1.200 m alt., 23-I-1955, *A. Sehnem 6744* (PACA83105; SP220012); idem, Serra dos Órgãos, em barranco, 10-III-1956, *E. Pereira 1937* (RB94600); idem, 1.000 m alt., 5-V-1957, *A. Sehnem 7125* (PACA83108, SP220015); idem, 15-V-1957, *A. Sehnem 7132* (PACA83109, SP220016); idem, Stucky, estrada de Friburgo, Lumiar 4 km, 11-II-1987, *D.P. Costa et al. 188* (RB249108); idem, Mury, sítio Soredi, sobre barranco exposto, 1-V-1988, *B. Kurtz 23* (RB272783); idem, Sítio Hum Bacous Mata de Encosta, 1.400 m alt., 1-IV-1990, *C.M.B. Correia et al. 249* (RB382333); idem, km 6 da estrada para Lumiar, perto Bom Retiro, no solo úmido do barranco perto da estrada, 850 m alt., 22-VII-1996, *O. Yano & S.R. Gradstein 24718, 24733* (SP284870; SP284883); idem, Morro Alto do Teleférico, 1.500 m alt., 23-VII-1996, *M.R. Pietrobom-Silva et al. 3380* (SP383799, SJRP14328); **Petrópolis**, 1845, *F. Didrichen s.n.* (S); idem, sobre pedras, 1879, *J. Saldanha s.n.* (R81556); idem, Serra da Estrela, 25-III-1879, *J. Saldanha s.n.* (R81557); idem, nas paredes das grotas, 1915, *C. Diogo 245* (R84310); idem, IV-1915, *C. Diogo 466* (R84308); idem, II-1924, *M.C.V. Bandeira 167* (S); idem, Rua Mons. Barcellar, sobre barranco, II-1924, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218313); idem, estrada de Petrópolis, barranco de pedra, 26-III-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218310); idem, Rocio, heliófila, crescendo em paredão, 700 m alt., 16-III-1968, *D. Sucre & P.I.S. Braga 2443* (MO, RB138778); idem, Araras, na base da Pedra Maria Comprida, 23-III-1968, *D. Sucre & P.I.S. Braga 2571* (MO, RB139966); **Resende**, ad confines Rio de Janeiro-Minas Gerais, 1.500 m alt., IX-1901, *V. Schiffner s.n.* (B212596); idem, Itatiaya, Serra do Mar, 29-IV-1913, *H. Luederwaldt s.n.* (B212597, MANCH); idem, Serra do Itatiaia, em barranco lugar sombreado, 15-XI-1958, *A. Andrade s.n.* (R87894; R168445); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 24-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7306* (SP90321, NY); idem, estrada para prateleiras, sobre paredão úmido junto da estrada, 22-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7654, 7463* (SP182709; SP182521); idem, abrigo I, nos barrancos úmidos da estrada para o abrigo, 800 m alt., 30-XI-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9766, 9768, 9769* (SP206469; SP206471; SP206472); idem, estrada para Agulhas Negras, no paredão úmido perto da estrada, 2.500 m alt., 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9880, 9915* (SP206579);

SP206612); idem, 1 km após Hotel Alsene para Pico de Agulhas Negras, no barranco humoso, 2.500 m alt., 24-XI-1993, *O. Yano et al. 21343* (SP274323); idem, no paredão da estrada para o Parque, 26-IV-2004, *O. Yano & B.L. Morretes 27374* (SP374818); **Rio de Janeiro**, 27-VII-1873, *C.W.H. Mosén 226* (S); idem, Alto da Boa Vista, 14-IV-1881, *A.F.M. Glaziou s.n.* (R81555); idem, I-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, X-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, V-1904, *P. Dusén s.n.* (S); idem, Pico da Tijuca, 10-VI-1922, *C.V. Freire & J. Vidal s.n.* (R82721); idem, Tijuca, 2-IV-1924, *C.V. Freire 2* (R82737); idem, Corcovado, em barranco no alto do Pico, 11-I-1925, *M.C.V. Bandeira 1* (RB218286; RB218275); **Teresópolis**, 1-III-1936, *A.J. Sampaio s.n.* (R83583); idem, em barranco sombrio, I-1939, *A.J. Sampaio 7750* (R83581); idem, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, IV-1941, *B. Lutz 1802* (R87663); idem, VII-1943, *B. Lutz 2053* (R87630); idem, Serra dos Órgãos, 25-I-1943, *E.A. Bueno 27* (R82697); idem, 900 m alt., 22-IV-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7156* (SP140425, NY); idem, 1968, *R.A.A. Schnell 8374* (MO, RB174473); idem, próx. ao Campo das Antas, *J. Saldanha s.n.* (R81770); **Valença**, Morro da Torre de Transmissão, 600 m alt., 1-IV-1988, *A.A. Amorin 26* (RB282072). **RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus**, 14-I-1942, *A. Sehnem 221, 253* (NY, PACA83028, SP220009; NY, PACA83033); idem, Serra da Rocinha, 1.000 m alt., 17-I-1950, *A. Sehnem 4807* (ICN, PACA83029, SP220010); **Cambará do Sul**, estrada de acesso ao Parque Nacional Aparados da Serra, 15-XII-2005, *D.F. Peralta & P. Gonçalves 3309, 3310, 3320* (SP379098; SP379099; SP379100); **Caxias do Sul**, Campus da UCS, 1-II-1984, *I.M.F. Guerra s.n.* (HUCS121, NY); idem, bairro Bela Vista, sobre rochas, no barranco, 780 m alt., 15-I-2006, *J. Bordin & A. Benedetti 286* (SP379512); idem, Nossa Senhora da Saúde, sobre barranco, junto aos Pavilhões da Festa da Uva, 780 m alt., 5-II-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin 392* (SP388763); **Jaquirana**, 4-XI-1978, *E.C. Vianna 77* (ICN44080); idem, 4-XI-1978, *E.C. Vianna 727* (ICN57509); **São Francisco de Paula**, Serra do Faxinal, 1.200 m alt., 18-XII-1950, *A. Sehnem 5344* (PACA83030; SP220011); idem, 27-XI-1977, *H.C. Farias 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 90, 133* (ICN44084; ICN44083; ICN44082; ICN44081; ICN44085; ICN44086; ICN44087; ICN44088; ICN44172; ICN44147); idem, 25-XI-1977, *H.C. Farias 134* (ICN44146); idem, 9-IV-1978, *H.C. Farias 75, 78, 79, 80* (ICN44079; ICN44089; ICN44090; ICN44091); idem, 2-XII-1979, *H.C. Farias 124* (ICN46657); idem, 26-V-1979, *H.C. Farias 139, 140* (ICN44554; ICN44553); idem, 2-XII-1979, *H.C. Farias 224* (ICN46657); idem, 2-XII-1979, *H.C. Farias 726* (ICN57508); idem, 16-III-1980, *H.C. Farias 232* (ICN47161); idem, 18-V-1981, *E.C. Vianna 1306, 1307* (ICN60248; ICN60249); **Tenente Portela**, 9-VII-1981, *R. Bueno 235* (ICN50067). **SANTA CATARINA: s.col. s.n.** (S); 1847, *C. Pabst s.n.* (E, NY, como *Polytrichadelphus*

*magellanicus*); II-1890, *E. Ule s.n.* (B267744); *s.col.* (NY); **Bom Retiro**, 1.200 m alt., 21-XII-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10491* (SP398375); **Minas**, idem, II-1890, *s.col.* (NY); II-1890, *E. Ule s.n.* (NY, SP32963, R14254, SP219765); idem, II-1890, *E. Ule 37* (MG, S); **Negro**, in direct sunlight, on a steep bank, 9-III-1976, *D.M. Vital 5602* (NY, SP134804). **SÃO PAULO: Apiaí**, 920 m alt., 20-IV-1973, *D.M. Vital 2302* (SP90578); idem, estrada Iporanga-Apiaí, 22-III-1991, *P.G. Windisch 6077* (SJRP5863); **Barra do Turvo**, 24-V-1974, *D.M. Vital 3193* (SP122837); idem, 18-VI-1974, *D.M. Vital 3219, 3222* (SP122850; SP122853); idem, in direct light, on humid and steep bank, 8-III-1976, *D.M. Vital 5584* (NY, SP134793); **Cajati**, on banks, along road BR-116, 8-III-1976, *D.M. Vital 5581* (NY, SP134791); **Campos do Jordão**, V-1950, *E. Froehlich 17* (S); idem, 1.600 m alt., 3-II-1966, *D.M. Vital 685* (SP89366); idem, 1.600 m alt., 28-III-1973, *M. Sakani s.n.* (SP90577); idem, no barranco ao longo da estrada de terra, entre o horto e a represa nova, 22-XI-1980, *D.M. Vital 9600* (SP149771); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe 9234* (SP191856); idem, 1.950 m alt., 17-IX-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15717, 15735, 15749* (SP240903; SP240921; SP240935); idem, 1.800 m alt., 2-III-1992, *P.G. Windisch 6816* (SP388413); idem, 1.800 m alt., 2-III-1992, *P.G. Windisch 6831* (SJRP6327, SP388416); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 8-XII-1993, *O. Yano et al. 22038* (SP280303); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 21-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19422* (SP261678); idem, 22-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19445, 19528* (SP261701; SP261782); idem, 23-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19593* (SP261840); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 16-IV-1999, *D.F. Peralta 69* (SP322637, SJRP20401); idem, caminho para o Pico Itapeva, 1.600 m alt., 14-II-2000, *O. Yano & J. Prado 26006* (SP324782); idem, caminho para a Pedra do Baú, 1.600 m alt., 15-II-2000, *O. Yano & J. Prado 26095* (SP324863); **Caraguatatuba**, Divisa com Caraguatatuba, semi-umbrófila, 750 m alt., 27-V-1970, *D. Sucre et al. 7007* (MO, RB167289); idem, on banks, along road, 6-IV-1977, *D.M. Vital 7077* (NY, SP135869); idem, on banks along road São José dos Campos, 6-IV-1977, *D.M. Vital 7081* (NY, SP135873); **Cunha**, Reserva Florestal, 1.000 m alt., 11-II-1981, *A. Custódio Filho 549* (SP150011); idem, along road from Cunha, 14 km SW of Campos da Cunha, 9-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11425* (SP201953, NY); idem, Parque Estadual da Serra do Mar, núcleo Cunha, trilha do Rio Bonito, 1.100 m alt., 19-III-1996, *A. Rapini et al. 84* (SP312716); idem, bairro Bocaininha, 980 m alt., 21-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3700* (SP383143); idem, estrada de acesso a Pedra da Marcela, 1.800 m alt., 23-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 4012, 4019* (SP383435; SP383441); **Guapiara**, Parque Estadual Intervales, 700 m alt., 12-IV-1993, *D.M. Vital s.n.* (SP387867);

**Iporanga**, bairro dos Caboclos, 18-VI-1951, A.B. Joly 1235, 1236 (SP136247; SP136248); **Itapeirica da Serra**, Represa da Fumaça, 550 m alt., 24-VI-1965, G. Eiten & R.J.A. Godland 6317, 6317a (NY, SP139076; SP327131); **Jambeiro**, perto do rio Capivari, 24-V-1994, O. Yano & T. Yano 22683 (SP281168); **Jundiá**, Serra do Japi, ao longo da trilha até o observatório, 1.300 m alt., 13-X-2007, D.F. Peralta & R. Zieri 5829 (SP399086); **Moji das Cruzes**, Estação Biológica de Boracéia, barranco, 26-I-1961, A. Lima 61-3664 (RB113675); idem, 840 m alt., 26-I-1961, G. Eiten & L.T. Eiten 2487 (SP89916); **Natividade da Serra**, estrada Redenção-Natividade, 720 m alt., 15-VII-1983, O. Yano et al. 7734 (SP189197); **Pindamonhangaba**, Pico do Itapeva, 560 m alt., 25-I-1966, D.M. Vital 625 (SP89333); idem, 16-IV-1999, D.F. Peralta 120 (SP322646, SJRP20394); **Piquete**, 16-II-2000, O. Yano & J. Prado 26152 (SP324920); idem, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, D.F. Peralta 3618 (SP379827); idem, trilha de acesso ao Pico do Marinzinho, 1.600 m alt., 23-IX-2006, D.F. Peralta et al. 4152 (SP385966); idem, estrada Piquete-Campos do Jordão, 1.600 m alt., 24-X-2006, D.F. Peralta et al. 4163 (SP385977); idem, estrada de acesso ao Morro do Careca, 1.900 m alt., 27-I-2007, D.F. Peralta et al. 4267 (SP388636); **Redenção da Serra**, 17-VIII-1987, D.M. Vital 15126 (SP257179); **Ribeira**, Bairro Tijuco, 900 m alt., 23-IV-2007, D.F. Peralta et al. 4519 (SP390079); **Ribeirão Pires**, 760 m alt., 21-VI-1959, A. Baranov 21 (SP136126); **Rio Grande da Serra**, 800 m alt., 7-VII-1901, V. Schiffner s.n. (NY); idem, 7-VII-1901, V. Schiffner 6527 (S); idem, 24-VII-1901, V. Schiffner 405 (S); **Salesópolis**, Boracéia, 800 m alt., 26-I-1961, s.col. (SP136188); idem, Estação Biológica da Boracéia, 4-III-1962, O.P. Travassos 352 (RB113996); idem, 800 m alt., 8-XII-1981, M. Kirizawa et al. 642 (SP190880); idem, 806 m alt., 20-III-1991, D.M. Vital s.n. (SP387109; SP387122; SP387145; SP387261); idem, Reserva da USP, 870 m alt., 10-IV-2007, J. Prado & P.H. Labiak 1678 (SP389376); **Santo André**, 25-II-1875, C.W.H. Mosén 228 (S); idem, Estação Biológica da Boracéia, 850 m alt., 21-IV-1920, F.C. Hoehne 4344 (SP377673); idem, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, 800 m alt., 21-IV-1920, F.C. Hoehne s.n. (SP88973); idem, Alto da Serra, linha férrea São Paulo-Santos, IV-1937, J. Vidal s.n. (R36550); **Santo Antonio do Pinhal**, 1.080 m alt., 24-VIII-1978, O. Yano 1156 (SP147211); **São José do Barreiro**, Serra da Bocaina, IV-1951, C. Vattimo 3-108 (R84653); idem, Sertão da Onça, 1.900 m alt., 9-XI-1978, O. Yano 1297 (SP147347); idem, Fazenda Pinheirinho, estrada para casa de Pedra, 1.500 m alt., 16-V-2007, D.F. Peralta et al. 4965 (SP395196); idem, 1.400 m alt., 17-V-2007, D.F. Peralta et al. 4987 (SP395217); **São José dos Alpes**, mirante de São José dos Alpes, 1.800 m alt., 25-IX-1997, M.R.D. Seaward 7 (MO); **São Luis do Paraitinga**, estrada SP-125 velha em direção a Ubatuba, 16-VII-1983, O.

*Yano et al.* 7786 (SP189246); idem, Parque Estadual da Serra do Mar, 950 m alt., 14-I-2007, *A.A. Spielmann et al.* 3276 (SP389361); idem, Núcleo Santa Virgínia, trilha do Pirapitinga, 700 m alt., 11-I-2007, *P. Jungbluth* 1576 (SP389475); **São Paulo**, in silvaticis prope Cantareira, 800 m alt., 22-V-1901, *V. Schiffner* 937 (NY, S); idem, V-1950, *E. Froehlich* 38 (S); idem, Parque Estadual da Cantareira, 18-V-1992, *O. Yano et al.* 16735 (SP241882); **Serra Negra**, Alto da Serra Negra, 1.000 m alt., 22-XI-1991, *F. Barros & S.A.C. Chiea* 2361 (SP240600); **Ubatuba**, 2 km de município da SP-125, 29-VII-1983, *O. Yano et al.* 8109 (SP189556); idem, Pier do Saco da Ribeira, 21-XI-2003, *D.F. Peralta & A.A. Spielmann* 1505 (SP368319); idem, s.d., *M. Kirizawa s.n.* (SP190907).

Distribuição geográfica: Restrita ao Sudeste e Sul do Brasil (ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP).

Esta espécie é a única, entre as espécies de Polytrichaceae deste estudo que apresenta esporófitos surgindo em pequenas ramificações laterais, raramente na região terminal do caulídio, a última célula da lamela em secção transversal verrucosa e a bainha vaginante colorida de vermelho à alaranjada. Além disso, apresenta o ápice claramente agudo apresentando às vezes dentes na porção distal da abaxial da costa. Os gametófitos analisados apresentaram condição dióica e ocupavam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os gametófitos masculinos e femininos.

A última célula da lamela apresenta rugosidade característica do gênero. Proctor (1992) em trabalho com microscopia eletrônica de varredura ilustra a última célula e evidencia esta rugosidade em todas as espécies do gênero.

Todas as amostras brasileiras analisadas que estavam identificadas como *P. magellanicus* (Hedw.) Mitt. tratam-se de *P. pseudopolytrichum*. Estas são diferentes, pois o último apresenta os filídios imbricados com ápice agudo, o que não ocorre em *P. magellanicus* (PC (foto!)). E, ainda, de acordo com Smith (1976), *P. magellanicus* é restrita a região abaixo do paralelo 40° S da América do Sul. Dessa maneira, o nome *P. magellanicus* está sendo excluído da flora brasileira.

Foi analisada a fotografia (FI foto!) onde é possível ver claramente o surgimento dos esporófitos em pequenas ramificações laterais, a ausência da constrição no pescoço da cápsula, e a caliptra glabra.

Está sendo indicado um lectótipo para esta espécie, de acordo com o artigo 9.8 do CNB.

*Polytrichadelphus juniperaceus* Müll. Hal., *P. croceus* Mitt. e *P. semiangulatus* já haviam sido sinonimizadas para *P. pseudopolytrichum* por Smith (1976).

Algumas amostras brasileiras de *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* sem esporófito estavam identificadas como *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Smith, provavelmente pela última célula da lamela verrucosa.

*Polytrichadelphus pseudopolytrichum* é endêmica do Brasil. Apresenta distribuição desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul.



Figura 28. Distribuição geográfica de *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith no Brasil.

Ocorreu na margem de florestas montanas e submontanas apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica e Pampa.

Cresce na margem de trilhas, em barrancos ou sobre húmus entre rochas, diretamente expostos ao sol ou parcialmente sombreado.

No campo, os gametófitos desta espécie ocupam grandes porções de barrancos úmidos e possuem a lamela de coloração verde-azulada. Mas, sob estereomicroscópio observa-se o vermelho-arroxeadado da lâmina vaginante.

Foram encontradas a partir de 600-2.200 m alt. Esta altitude apresenta um limite inferior menor que o apresentado por Gradstein *et al.* (2001) para o gênero que vai de 1.100-4.200 m alt.

7. *Polytrichum* Hedw., Sp. Musc. Frond.: 88. 1801. Tipo: *Polytrichum commune* Hedw.

Gametófitos na maioria medianos, até grandes e robustos, 30-500(-800) mm alt., gregários ou formando tufos compactos, verde-escuros até vermelho-amarronzados. Caulídios eretos, simples ou pouco ramificados; camada central de estereídeos bem desenvolvida. Filídios ereto-compactos até espalhados quando secos, eretos até amplamente espalhados quando úmidos, diferenciados em bainha e lâmina, bainha ovalado-oblonga e amplexicaule, lâmina oblonga ou ligulada-lanceolada, ápice acuminado; margens da lâmina eretas ou pregueadas e formando uma ala cobrindo a região adaxial da lâmina, base inteira, lâmina inteira com ápice denteado ou serrada; costa estreita na base do filídio, expandida na lâmina até 2/3-4/5 da largura, percurrente até curto-excurrente, freqüentemente denteado distalmente na região abaxial, em secção transversal estereídeos acima e abaixo das células guia; células na transição entre a lâmina e bainha comprimidas e com parede delgada, células da bainha longo-retangulares, paredes delgadas; lamela em muitas fileiras (6-7 células alt.), células terminais piriformes ou em forma de U. Díóicos. Perigônio terminal; filídios fortemente diferenciados, ovalados. Periquécio terminal; filídios similares aos demais e por vezes a lâmina apresenta aspecto membranáceo e ápice pilífero. Seta alongada, ereta ou pouco flexuosa, robusta. Cápsula subereta até horizontal, urna algumas vezes tão longa quando larga, fortemente 4 angulosa; pescoço curto, constricto na base da urna. Opérculo rostrado. Peristômio 64 dentes. Caliptra cuculada, densamente pilosa.

O gênero possui 40 espécies amplamente distribuídas no mundo, desde os círculos polares até às áreas próximas ao Equador. Sendo que 12 possuem ampla distribuição na região neotropical, provavelmente, destas a metade ou menos são válidas. São terrestres ou ocorrem sobre solo e em rochas, sendo comum em locais perturbados; campos montanos, páramo e puna, na maioria 500-4.700 m alt. (Gradstein *et al.* 2001).



O gênero é caracterizado por gametófitos com tamanhos variados (gametófito de 30-800 mm compr.), pela base do filídio caracteristicamente diferenciada pelas células distais da lamela do filídio que possuem formato de U ou piriforme; cápsula com quatro ângulos fortemente marcados e apófise fortemente constricta abaixo do pescoço.

*Polytrichum juniperinum* é facilmente identificada, mesmo sob estereomicroscópio, porém quando sem esporófitos parecem com *P. angustifolium* e *P. commune* e podem ser identificados apenas com base na secção transversal do filídio.

As espécies de *Polytrichum* são facilmente identificadas pela morfologia do filídio. *Polytrichum juniperinum* é a única espécie que ocorre no Brasil que possui a margem involuta cobrindo as lamelas e as últimas células da lamela em vista lateral com espessamentos que formam cristas. *Polytrichum commune* é a única que apresenta as últimas células da lamela todas em formato de U ou alternadas entre U e piriformes, e *Polytrichum angustifolium* apresenta as últimas células da lamela em secção transversal piriformes e em vista lateral mamilosas.

7.1. ***Polytrichum angustifolium*** Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 622. 1869. Lectótipo aqui designado: BRASIL. Brasilia Tropical, *W.J. Burchell 3768* (BM!, duplicata E!).

= *Polytrichum brasiliense* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjøbenhavn. ser. 3, 10: 53. 1872 ≡ *Pogonatum brasiliense* (Hampe) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1873-74: 266. (Gen. Sp. Musc. 1: 728). Lectótipo aqui designado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, *A.F.M. Glaziou 5199* (PC!, duplicatas B!). *syn. nov.*

= *Polytrichum angustifolium* Schimp., Bull. Herb. Boissier 5: 178. 1897. *nom. illeg.* non Mitten (1869).

= *Polytrichum alticaule* Müll. Hal., Hedwigia (Beibl.) 38(1): 59. 1899. *nom. nud.*

Figuras 4a-b, 29 e 30.

Ilustração e descrição adicional: Farias (1982), como *Polytrichum brasiliense*.

Protonema efêmero. Gametófito folhoso grande, avermelhado ou verde-escuro, 150-800 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufos, secção transversal com epiderme, córtex 6-8 camadas, 16-20 leptóides, 8-10 hidróides. Rizoma em secção transversal com

epiderme, córtex 4 camadas, camada de leptóides angulosa 4-5, 7-12 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 6-8 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células quadráticas, 10 x 10  $\mu\text{m}$ , parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 50-110 x 15-20  $\mu\text{m}$ , esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, excurrente, dentes abaxiais ausentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 60-70 lamelas, 7-8 células alt., célula distal da lamela simples, piriforme, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas pouco desenvolvidas, epiderme adaxial, 2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1 hidróide, 1 leptóide, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 40-60 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 4-5 camadas, 3-4 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-6 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula angulosa, constrição na base da urna presente e muito pronunciada, células epidérmicas hexagonais, secção transversal mamilosas com parede espessada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 64 dentes. Caliptra cuculada, pilosa.

Esporos isomórficos, de tamanho pequeno, 6-9  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por processos espinhosos ornamentados a grânulos regulares, projeções com ápice cônico (Rocha *et al.* 2008).

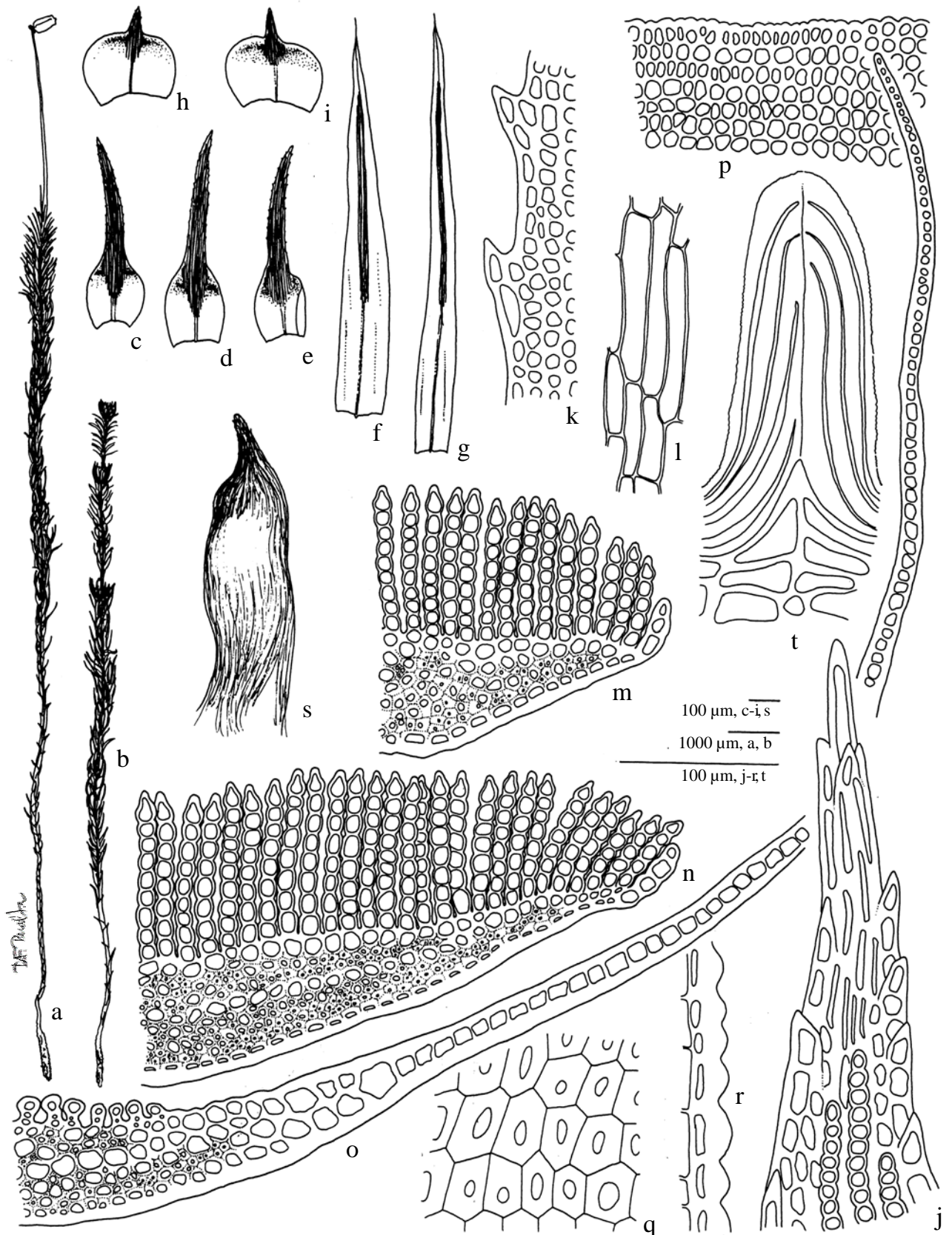


Figura 29. *Polytrichum angustifolium* Mitt. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-g. filídios periqueciais, h-i. filídios perigoniais, j. células do ápice do filídio, k. células da margem do filídio, l. células da base do filídio, m. secção transversal do ápice do filídio, n. secção transversal da região mediana do filídio, o. secção transversal da base do filídio, p. lamela em vista lateral, q. células da epiderme da cápsula, r. secção transversal das células da epiderme da cápsula, s. caliptra, t. dente do peristômio.

Material examinado: BRASIL. bei Schützhütte, 11-X-1952, *F. Mattick* 335 (B244231); *E. Ule s.n.* (R82720). **ESPÍRITO SANTO: Caparaó**, Terreirão, 2.400 m alt., 20-VII-1989, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 11489 (SP398425); **Domingos Martins**, Reserva Florestal Pedra Azul, auf feuchter Erde in kleiner Bachschlucht, 1180 m alt., 9-X-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 10065 (SP398362); **Santa Teresa**, perto da Reserva Biológica de Nova Lombardia, 23-XI-1982, *O. Yano et al.* 4922 (SP172433). **MINAS GERAIS: E. Ule s.n.** (E); Serra do Picú, 13-IV-1879, *L. Rangel & C.A.W. Schwacke s.n.* (R14257); Serra do Picu, IV-1879, *C.A.W. Schwacke* 1652 (R81771); Serra do Picú, 10-XII-1886, *L. Netto s.n.* (R14259); II-1892, *E. Ule s.n.* (S); **Alto Caparaó**, 1.870 m alt., 26-VII-1987, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 8903 (SP389182; 398319); idem, Parque Nacional do Caparaó, along trail, 1.970-2.350 m alt., 31-X-1994, *W.R. Buck* 27022 (SP326341, NY); **Belo Horizonte**, Gandarela, 17-VII-1972, *L.E. Mello-Filho* 224, 3446 (R170194, NY; R170195); **Caldas**, *A.F. Regnell* 35c (S); **Camanducaia**, Monte Verde, Av. das Montanhas, terrestre, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al.* 3453, 3491, 3512, 3521 (SP379325; SP379363; SP379384; SP379393); **Caparaó Novo**, Parque Nacional do Caparaó, 1.000-1.970 m alt., 15-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11518, 11600 (SP202013; SP202068); idem, 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11721 (SP202156); **Catas Altas**, Parque Natural do Caraça, trilha até a capelinha, barranco, 30-V-2008, *D.F. Peralta et al.* 6388 (SP407069); idem, trilha de acesso ao Pico do Inficionado, rocha, 1.800-2.000 m alt., 31-V-2008, *D.F. Peralta et al.* 6599 (SP407280); idem, trilha da Bocaina, rocha, 2-VI-2008, *D.F. Peralta et al.* 6760 (SP407422); **Itamonte**, ad confines Rio de Janeiro-Minas Gerais, 2.500 m alt., IX-1901, *V. Schiffner* 749 (NY, S); idem, Brejo da Lapa, estrada para Abrigo Rebouças, no paredão úmido passando o lago, 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi* 9903 (SP206601); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 1.700-1.900 m alt., 4-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck* 19414 (SP353276, NY); idem, em direção ao Hotel Brokem-Alsene, na base da pedra na sombra do morro, 2.430 m alt., 30-IV-1994, *O. Yano & Z.R. Mello* 22544 (SP281064); **Marmelópolis**, caminho de acesso ao pico dos Marins, 12-VII-1997, *F.R. Nonato & P.G. Windisch* 361 (SJR25378); **Nova Lima**, Caraça, 1885, *R. Wainio s.n.* (PC92313); idem, caminho da Verruginha, 1-V-1985, *T. Tali & G. Telma* 67 (SP326802); **Ouro Preto**, II-1890, *E. Ule s.n.* (B202788; BM919906; SP219768); idem, II-1892, *E. Ule* 150 (MG, S); **Passa Quatro**, III-1921, *J.F. Zikán s.n.* (B202612); **Santana do Riacho**, Rod. Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, km 127, campo rupestre e capão de mata, 1.380 m alt., *J.R. Pirani et al.* 5023 (SP361917); **Santa Bárbara**, Caraça, III-1892, *E. Ule* 1317 (R82740); idem, Caraça, *s.col.* (R82735).

**PARANÁ: Campo Largo**, 21-VII-1968, *G. Hatschbach 19524* (MBM6969); **Piraí do Sul**, Bairro Ressaca, 26-XII-2000, *F.P. Athayde Filho 854* (SJRP25462); **Ponta Grossa**, on bank, along PR-11, km 132, 15-III-1976, *D.M. Vital 5818* (SP134933, NY). **RIO DE JANEIRO: s.d.**, *A.F.M. Glaziou s.n.* (S); s.d., *A.F. Portella s.n.* (E), **Itatiaia**, Serra do Itatiaia, 2.200 m alt., III-1894, *E. Ule 1765* (R14249); idem, 1.700 m alt., III-1894, *E. Ule 1766* (R14250); idem, III-1894, *E. Ule s.n.* (R82693); idem, na margem do rio, 216-V-1902, *P. Dusén 357b* (R82735, NY); idem, 26-VII-1915, *J.N. Rose & P.G. Russel 20448* (NY); idem, IV-1926, *A.J. Sampaio 4815* (R84117); idem, Serra do Itatiaia, IV-1926, *A.J. Sampaio s.n.* (R84116); idem, Macieiras, VI-1948, *F. Segadas-Vianna 100* (R170190); idem, 1952, *L. Krau s.n.* (R84667); idem, presa às rochas, *I. Pontual 71-1070* (SP149670); idem, on soil on a gentle slope area, 27-VI-1974, *D.M. Vital 3567, 3603, 3633* (SP125124, SP125160, SP125187); idem, on a humid and gentle sloping area, 2.250 m alt., 24-IX-1974, *D.M. Vital 4865* (SP125722, NY); idem, on banks, along road, km 12, 2.250 m alt., 1-V-1977, *D.M. Vital 7098* (SP135887, NY); idem, on banks, along road, km 11, Parque Nacional do Itatiaia, 2.250 m alt., 1-V-1977, *D.M. Vital 7103* (SP135890, NY); idem, na estrada, 2.000-2.600 m alt., 18-X-1977, *L.R. Landrum 2145* (RB218288); idem, 26-VIII-1987, *G. Hatschbach & A. Cervi 51460* (MBM121033, NY, HUCS5648); idem, barranco úmido, 1.940 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387435); idem, 2.400 m alt., IV-1998, *K.T. Ribeiro & B. Medina 138* (RB343077); idem, 2.000 m alt., 20-V-1999, *J.M.A. Braga & A. Joffily 5252* (RB339695); idem, barranco úmido, Vale dos Lírios, 22-IX-2005, *D.F. Peralta et al. 2854, 2864, 2875, 2878* (SP377804; SP377814; SP377825; SP377828); **Macaé**, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 2.000 m alt., 22-VII-1970, *J.P.P. Carauta et al. 1181* (RB144608); **Nova Friburgo**, Serra dos Órgãos, X-1915, *P. Luetzelburg 6873a* (B202787); idem, Duas Pedras, 1.200 m alt., 23-I-1955, *A. Sehnem 6769* (PACA83106, SP220013); **Petrópolis**, Serra da Estrela, 900 m alt., 1912, *P. Luetzelburg 15457* (B232795); idem, matas nebulares próximas ao Morro, 1.500 m alt., 1-VII-1985, *C. Farney & S. Pessoa s.n.* (RB230996); **Resende**, Parque Nacional do Itatiaia, 30-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten 7631* (SP140845); idem, Brejo da Lapa, km 8 da estrada Agulhas Negras, no solo perto da muralha de pedra, 22-VI-1983, *O. Yano & D.P. Santos 7630, 7671* (SP182686; SP182724); idem, Brejo da Lapa, estrada para o Abrigo Rebouças perto da ponte, no barranco da estrada para o Abrigo Rebouças, 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9879* (SP206578); idem, Prateleiras, na base de blocos de pedra, picada para Agulhas Negras, 2.500 m alt., 1-XII-1985, *O. Yano & S.R. Visnadi 9935* (SP206631); idem, 1 km após Hotel Alsene para Pico da Agulhas Negras, no barranco úmido da estrada, 2.500 m alt., 24-XI-1993, *O. Yano et al. 21358* (SP274338); idem, no paredão da estrada para o Parque, 26-IV-2004, *O.*

*Yano & B.L. Morretes* 27377 (SP374821); **Rio de Janeiro**, 1845, *F. Didrichen s.n.* (S); Serra dos Órgãos, X-1915, *P. Luetzelburg* 6873 (B232895); idem, estrada do Sumaré, 11-V-1966, *E.F. Guimarães* 33 (RB259355); **Santa Maria Madalena**, Parque Estadual do Desengano, Pedra do Desengano, 1.760-1.810 m alt., 9-XI-1988, *G. Martinelli s.n.* (RB276574); **Teresópolis**, Serra dos Órgãos, 2.000 m alt., 27-II-1933, *A.C. Brade* 12538 (R87785); idem, Serra do Itatiaia, em barranco lugar sombreado, 2III-1942, *L. Emygdio et al. s.n.* (R84040); idem, Serra dos Órgãos, na Pedra do Sino, 8-IV-1944, *F. Segadas-Vianna* 443 (R170191); **RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus**, 30-X-1983, *R. Bueno* 1091 (ICN57880); idem, Serra de Faxinal, 30-X-1983, *R. Bueno* 1186 (ICN57967); idem, 30-X-1983, *R. Bueno* 1187 (ICN57968); **Cambará do Sul**, Serra da Rocinha, 1.000 m alt., 16-I-1961, *A. Sehnem* 7805 (PACA83036, ICN, R142861, RB218283, SP220021); idem, Fortaleza, 1.200 m alt., 18-I-1973, *A. Sehnem* 13318 (PACA83110); idem, Taimbezinho, 4-I-1978, *E. Vianna* 136 (ICN45147); idem, 29-VII-1978, *J. Waechter* 84 (ICN44179); idem, Fortaleza dos Aparados, 9-IV-1982, *R. Bueno* 249 (ICN57010); idem, 9-IV-1982, *R. Bueno* 398 (ICN57160); idem, Taimbezinho, no barranco úmido perto do canyon, 27-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 7015 (SP182089); idem, 25-X-1986, *R. Wasum s.n.* (MBM); idem, 1.050 m alt., 27-IX-1992, *R. Wasum et al. s.n.* (MO, B272327); estrada de acesso ao Parque Nacional Aparados da Serra, barranco úmido, margem da estrada, 15-XII-2005, *D.F. Peralta & P. Gonçalves* 3312, 3315, 3322, 3327 (SP379101; SP379102; SP379111; SP379116); **Dois Irmãos**, Morro Reuter, 700 m alt., X-1973, *A. Sehnem* 13827 (PACA83111, SP220017); **Gramado**, 10-VI-1979, *H.C. Farias* 171 (ICN44904); **São Francisco**, 27-XI-1977, *H.C. Farias* 174, 175, 178 (ICN45132, ICN45149, ICN45150); **São Francisco de Paula**, Taimbé, 1.000 m alt., 19-XII-1950, *A. Sehnem* 5272 (PACA83043, SP220024); idem, Taimbé, 900 m alt., 16-I-1953, *A. Sehnem* 6400 (ICN, PACA83044, SP220025); idem, 900 m alt., 15-VIII-1965, *A. Sehnem* 8471a (PACA83045, SP220026); idem, 15-VIII-1965, *A. Sehnem* 8471 (ICN); idem, 850 m alt., 26-IV-2003, *M. Rossato s.n.* (MBM); idem, Potreiro Velho, início da trilha do Mirante, 9-V-2007, *A.A. Spielmann et al.* 5113 (SP389370). **SANTA CATARINA: Bom Retiro**, Campo dos Padres, 1.700 m alt., 17-I-1957, *A. Sehnem* 6995 (PACA83107, SP220014); **Irineópolis**, Valões, campo úmido, 750 m alt., 5-I-1962, *P.R. Reitz & R.M. Klein* 11568 (SP230560); **Praia Grande**, 700 m alt., 29-X-1985, *D.B. Falkenberg* 3024 (MBM109930); **São Joaquim**, Cambajuva, Fachinal, 1200 m alt., 22-I-1950, *P.R. Reitz* 3498 (MO, SP230554). **SÃO PAULO: Campos do Jordão**, Parque Estadual de Campos do Jordão, 2.000 m alt., 29-IX-1984, *O. Yano & H.M. Watanabe* 9220 (SP191842); idem, Reserva do Instituto Florestal, caminho para cachoeira, 6-X-1992, *L.P. Queiroz et al.* 2680 (ALCB 18730); idem, 1.800 m alt., 2-III-1992,

*P.G. Windisch* 6818 (SP388415, SJRP6326); idem, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 8-XII-1993, *O. Yano et al.* 22047 (SP280307); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 24-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli* 19685 (SP272834); **Cunha**, estrada de acesso a Pedra da Marcela, 1.800 m alt., 23-VI-2006, *D.F. Peralta et al.* 4004, 4013, 4016 (SP383428; SP383436; SP383438); **Mogi das Cruzes**, Biritiba Mirim, Pedra do Garrafão, 1.100 m alt., 15-VI-2007, *D.F. Peralta et al.* 5237 (SP398502); **Natividade da Serra**, estrada Redenção-Natividade, 720 m alt., 16-VII-1983, *O. Yano et al.* 7735 (SP189198); **Pindamonhangaba**, Pico do Itapeva, 560 m alt., 4-III-1966, *D.M. Vital* 709 (SP89376); idem, on banks along road, ca. 4 km S of Pico Itapeva, 2.030 m alt., 5-IV-1977, *D.M. Vital* 7062, 7063 (SP135863, NY; SP135864, NY); idem, 1.970 m alt., 18-X-1994, *W.R. Buck* 26427 (SP326073, NY); **Piquete**, estrada Piquete-Itajubá, 16-II-2000, *O. Yano & J. Prado* 26203 (SP325105); idem, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, *D.F. Peralta* 3612 (SP379823); idem, Trilha Morro do Careca-Pico do Marinzinho, 1.700 m alt., 23-IX-2006, *D.F. Peralta et al.* 4035 (SP385850); idem, trilha de acesso ao Pico do Marinzinho, 2.100 m alt., 23-IX-2006, *D.F. Peralta et al.* 4133 (SP385947); idem, 1.600 m alt., 23-IX-2006, *D.F. Peralta et al.* 4154 (SP385968); idem, trilha para o Pico dos Marins, 1.880 m alt., 23-IX-2006, *O. Yano et al.* 28913 (SP383670); idem, entre Pico do Marinzinho e Marins, Campo de Altitude, entre fissuras de rochas, 2.100 m alt., 15-VII-2007, *D.F. Peralta et al.* 5426 (SP398684); **Salesópolis**, Reserva Ecológica da Boracéia, 800 m alt., 21-III-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387175); **São José do Barreiro**, Fazenda Floresta, Pousada Recanto da Floresta, 1.400 m alt., 15-V-2007, *D.F. Peralta et al.* 4585 (SP390145); idem, Fazenda Pinheirinho, 1.400 m alt., 17-V-2007, *D.F. Peralta et al.* 5014 (SP395244); **São Sebastião**, Litoral Norte, Mata Atlântica primária, 70 m alt., 9-X-1990, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 13241 (SP398461).

Distribuição geográfica: restrita ao Sudeste e Sul do Brasil (ES, MG, PR, RJ, RS, SC\* e SP).

Esta espécie é diferenciada das demais do gênero pelas células da lamela que apresentam formato piriforme em secção transversal, bainha vaginante algumas vezes alaranjada e ausência da margem involuta da lâmina do filídio.

Os gametófitos são dióicos e ocupavam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os masculinos e femininos.

Os gametófitos são rígidos e quando secos possuem aspecto lenhoso. No campo os gametófitos velhos são os únicos que apresentam os filídios falcados e esbranquiçados, enquanto nas demais espécies do gênero os filídios são laxos e marrom-amarelados.

Esta espécie apresenta os maiores gametófitos da família. Chegam a medir até 800 mm de comprimento.

Na descrição original de Mitten (1869) os filídios são eretos e estreitos (“angustos”), mas sem destacar outras características.

Estão sendo indicados lectótipos para *Polytrichum angustifolium* e *P. brasiliense*, de acordo com o artigo 9.8 CNB.

Smith Merrill (1992) diferenciava *P. angustifolium* das demais por apresentar a margem do filídio como de *Polytrichum commune* e as células da lamela de *P. juniperinum*.

A grande maioria das amostras identificadas no Brasil como *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Smith trata-se de *Polytrichum angustifolium*. Elas podem ser confundidas quando não apresentarem esporófito.

Porém, *Polytrichastrum formosum* apresenta a última célula da lamela circular, rômica e verrucosa, além da ausência da constrição típica de *Polytrichum*, o que não ocorrem em *Polytrichum angustifolium*.

*Polytrichadelphus pseudopolytrichum* apresenta a última célula da lamela verrucosa, mas neste gênero os esporófitos surgem lateralmente em pequenas ramificações e a caliptra é glabra, o que não ocorrem em *Polytrichastrum*. Dessa maneira o nome *Polytrichastrum formosum* está sendo excluído da flora brasileira.

Os materiais-tipo de *Polytrichum brasiliense* (B!, PC!) e *P. angustifolium* (BM!, E!) estavam em ótimas condições e as características que definem estas espécies (como o hábito robusto, aspecto lenhoso, a última célula da lamela piriforme e ausência da lâmina involuta) puderam ser analisadas e revelaram que se tratam da mesma espécie, assim estão sendo aqui sinonimizadas.

*Polytrichum angustifolium* descrito por Mitten (1869) possui um homônimo descrito por Schimper em 1897. Este é um nome inválido e o espécime ao qual se referia foi reavaliado por Messmer & Frye (1947) e sinonimizado para *P. juniperinum*.

*Polytrichum xanthopillum* Wilson ex Mitt. é bastante semelhante em hábito e secção transversal da costa do filídio a *P. angustifolium*, porém em *P. xanthopilum* a lamela em vista lateral apresenta a margem distal denticulada.



É uma espécie endêmica do Brasil. Ocorre desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul. A distribuição geográfica apresenta ocorrência em regiões de Planalto Atlântico nas áreas de altitude da Serra da Mantiqueira e Serra do Mar.

Está sendo citada pela primeira vez para Santa Catarina.

Ocorreu na margem de florestas montanas e campos de altitude apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica.

Esta espécie cresce normalmente sobre húmus entre fissuras de rochas ou solo em locais diretamente expostos ou parcialmente sombreados.



Figura 30. Distribuição geográfica de *Polytrichum angustifolium* Mitt. no Brasil.

Cobrem extensas áreas de barrancos, especialmente em solos húmidos entre rochas.

As amostras analisadas desta espécie apresentaram sempre grandes tamanhos e forte aspecto lenhoso, a seta com forte coloração de cobre e os filídios velhos esbranquiçados.

Foram encontradas entre de 600 e 2.200 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

7.2. *Polytrichum commune* Hedw., Sp. Musc. Frond.: 88. 1801. Tipo: vulgaris per totam Europam (não designado).

= *Polytrichum assimile* Hampe, Flora 64: 378. 1881. Tipo: BRASIL, Rio de Janeiro, A.F.M. Glaziou 11729 (BM?), ex descr. n.v.

= *Polytrichum subremotifolium* Geh. & Hampe, Flora 64: 377. 1881. Lectótipo aqui designado: BRASIL, SÃO PAULO: Apiaí, sterile, V-1879, prope Faxina J.I. Puiggari 634 (H! hb. Brotherus). *syn. nov.*

= *Polytrichum regnellii* Broth., Gen. Musc. Frond.: 184. 1900. *nom. nud.*

Figuras 4c, d, 31 e 32.

Ilustração e descrição adicional: Frye (1910), Brotherus (1925), Osada (1966), Farias (1982) e Sharp *et al.* (1994).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-dourado ou verde-escuro, 5-300 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 3-5 camadas, 14-18 leptóides, 5-8 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 3-4 camadas, camada de leptóides angulosa 5-10, 5-8 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 6-7 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células quadráticas, 10 x 10 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 110-120 x 5 µm, esbranquiçada, margem plana, denteada, dentes simples, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, excurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 30-40 lamelas, 4-5 células alt., célula distal da lamela simples, todas em formato de U ou algumas vezes piriformes, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal mamilosa, secção transversal da base do filídio: lamelas pouco desenvolvidas, epiderme adaxial, 2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 1 leptóide, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 2-3 camadas de leptóides, 1-2 hidróides,

1 leptóide, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 60-80 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 4-5 camadas, 3-4 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-6 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula angulosa, constrição na base da urna presente e muito pronunciada, células epidérmicas hexagonais, secção transversal mamilosas com parede espessada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 64 dentes. Caliptra cuculada, pilosa.

Esporos isomórficos, de tamanho pequeno, 6-13  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por processos espinhosos ornamentados a grânulos regulares, projeções com ápice cônico (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *F. Sellow s.n.* (S); 1894, *M. Moreau s.n.* (S). AMAZONAS: **São Gabriel da Cachoeira**, Rio Issana, Catinga de Santana, 10-IV-1952, *R.L. Fros 28248* (MO). BAHIA: **Abaíra**, Pico das Almas, 1.400 m alt., em banco de areia a margem de um riacho de água corrente, 21-II-1987, *R.M. Harley 24524* (E, SP230713); idem, Mata da Serra do Rei, em área brejosa, 1.550-1.650 m alt., 17-II-1992, *R.M. Harley et al. 52112* (NY, SP284232, como *Polytrichum brachymitrium*); **Rio de Contas**, middle NE slopes of Pico das Almas, 1.500-1.600 m alt., 18-III-1977, *R.M. Harley et al. 19616* (E, NY); **Santa Teresinha**, Serra da Jibóia, borda da mata, terrícola, 8-V-1999, *E. Mello et al. 2689* (SP326895). DISTRITO FEDERAL: **Brasília**, on soil, in a plantation of oranges, at top, 19-V-1976, *D.M. Vital 6285* (SP135255, NY, como *Polytrichum brachymitrium*); idem, Fazenda Água Limpa, 4-XI-1985, *D.M. Vital 13250* (SP208196). ESPÍRITO SANTO: **Iúna**, Parque Nacional do Caparaó, along trail, 2.350-2.890 m alt., 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11768* (B262057, SP206153, NY). GOIÁS, **Alto Paraíso de Goiás**, on wet gravelly soil at roadside, gallery forest, 1.250 m alt., 21-III-1971, *H.S. Irwin et al. 32845* (MO, NY, S, como *Polytrichum brachymitrium*); idem, on level patch of soil in outcrop, cerrado, 1.250 m alt., 23-III-1971, *H.S. Irwin et al. 33068* (NY, S, como *Polytrichum brachymitrium*); idem, Chapada dos Veadeiros, rod. GO118, ao Norte de Alto Paraíso de Goiás, campo rupestre, 8-II-1987, *J.R. Pirani et al. 1770* (E, SP230706); idem, Parque Nacional Chapada dos

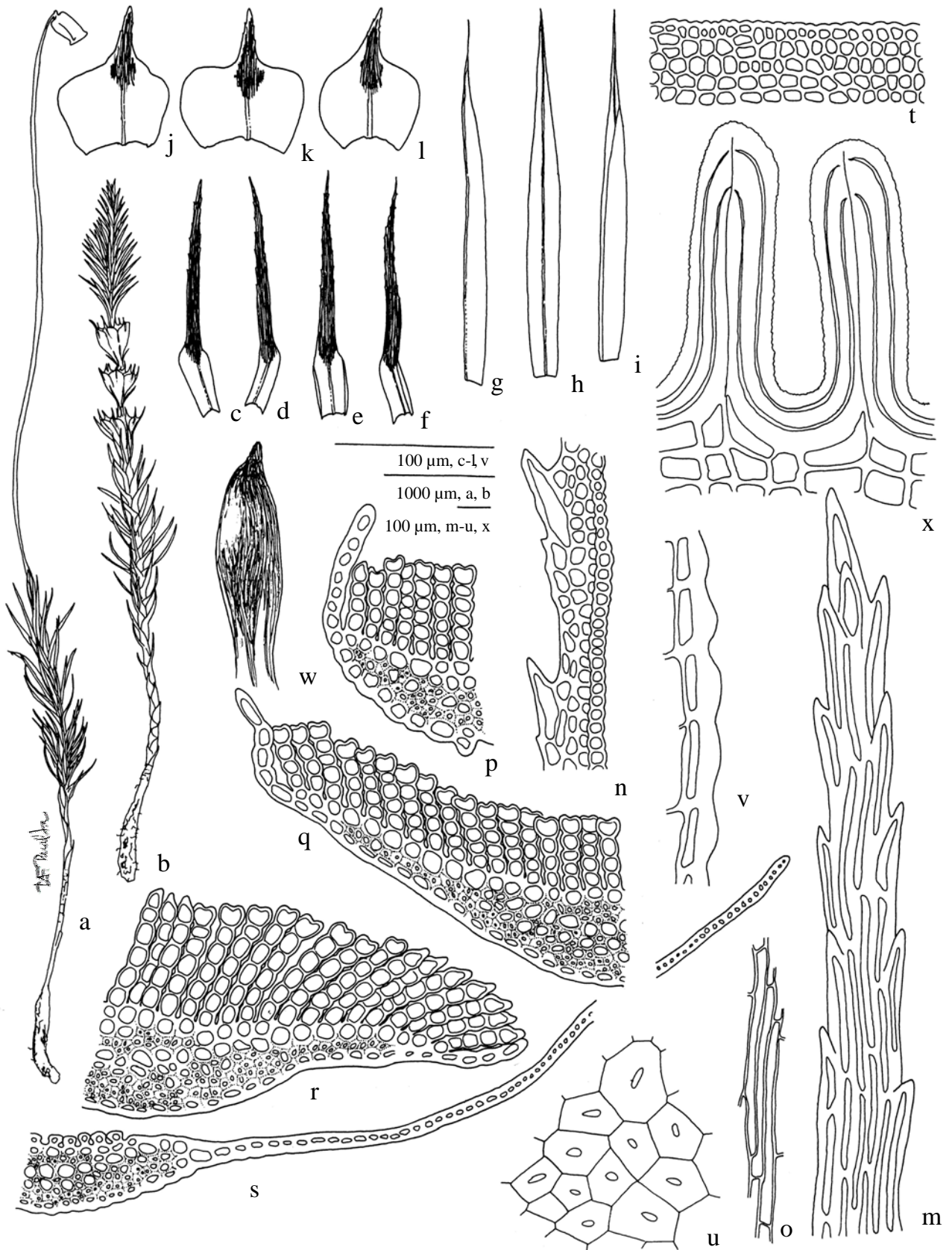


Figura 31. *Polytrichum commune* Hedw. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-f. filídios, g-i. filídios periqueciais, j-l. filídios perigoniais, m. células do ápice do filídio, n. células da margem do filídio, o. células da base do filídio, p. secção transversal do ápice do filídio, q. secção transversal da região mediana do filídio, r. variação na secção transversal da região mediana do filídio, s. secção transversal da base do filídio, t. lamela em vista lateral, u. células da epiderme da cápsula, v. secção transversal das células epidérmicas da cápsula, w. caliptra, x. dentes do peristômio.

Veadeiros, córrego Boa Vista 1.150 m alt., 28-I-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15204, 15222, 15226* (SP231291; SP231303; SP231307); **Cristalina**, rooted in dense mats on porous rocks, 1.100 m alt., 3-XI-1965, *H.S. Irwin et al. 9851* (NY, SP148810, como *Polytrichum brachymitrium*). **MINAS GERAIS: Barão de Cocais**, on shaded tree branch, riacho margin, 1.500 m alt., 28-I-1971, *H.S. Irwin et al. 29339* (NY, como *Polytrichum brachymitrium*); **Belo Horizonte**, moss, growing along edges of road, sandy soil, 1.200 m alt., 16-II-1968, *H.S. Irwin et al. 21825* (NY, como *Polytrichum brachymitrium*); **Caldas**, *A.F. Regnell s.n.* (H); idem, 1861, *A.F. Regnell s.n.* (H); idem, 11-V-1874, *A.F. Regnell s.n.* (S); **Camanducaia**, Monte Verde, av. das Montanhas, barranco úmido, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al. 3444, 3547* (SP379316; SP379418); Caparaó, Pico da Bandeira, margem de um riacho, 2.400 m alt., 30-V-1995, *G.E. Valente 30* (SP280969); **Caratinga**, on a gentle sloping bank, along BR-116, 27-III-1976, *D.M. Vital 5855* (SP134955, NY); **Curvelo**, on humid banks, along road Curvelo-Diamantina, 13-VIII-1976, *D.M. Vital 6503* (SP135501, NY); **Diamantina**, in masses on wet banks, cerrado and gallery forest, 1.300 m alt., 31-I-1969, *H.S. Irwin et al. 22935* (NY); idem, forming dense masses in sandstone crevices, 900 m alt., 18-III-1970, *H.S. Irwin et al. 27869* (NY, SP148809, S); idem, partially shaded wet sand, outcrops, cerrado, 900 m alt., 18-III-1970, *H.S. Irwin et al. 27870* (NY, SP148808, S); idem, on base of a rocky outcrop, Serra do Espinhaço, 29-VII-1977, *D.M. Vital 7554* (SP136530, NY); idem, Serra de St. Antônio, campo rupestre, 19-I-1984, *T.S. Filgueiras & A.G. Burman 1112* (SP190995); **Itamonte**, Parque Nacional do Itatiaia, 2.120 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck 19654* (SP353439, NY); **Joaquim Felício**, Serra do Cabral, estrada para várzea de Palma, em solo arenoso, 31-VIII-1985, *J.R. Pirani et al. 8039* (SP230693); **Lima Duarte**, Parque Estadual do Ibitipoca, 1-VII-1975, *L. Krieger 13935* (CESJ); 14-V-1979, *L. Krieger 16818* (CESJ); idem, 24-VI-1987, *H.C. Sousa s.n.* (SP395282); **Nova Lima**, on bared soil, along road BR-135, 9-II-1976, *D.M. Vital 5517* (SP134750, NY, como *Polytrichum brachymitrium*); **Ouro Preto**, Serra de Ouro Preto, III-1892, *E. Ule s.n.* (B203863, NY, S, W); idem, Serra de Ouro Preto, loco rupestri, III-1892, *E. Ule s.n.* (NY); idem, São Sebastião, Camarinhas, próximo a córrego, 1.370 m alt., 27-V-2008, *R.Y. Hirai et al. s.n.* (SP404364); **Passa Quatro**, Serra da Mantiqueira, região de Passa Quatro, 1.700 m alt., XI-1948, *J. Vidal 2173* (R87691); **Patrocínio**, on sandy roadside embankment, campo on rock, 1.050 m alt., 28-I-1970, *H.S. Irwin et al. 25549* (NY, SP148811, como *Polytrichum brachymitrium*); **Santana do Riacho**, Parque Nacional da Serra do Cipó, 1.200 m alt., 21-IV-2006, *J.R. Pirani et al. 5493* (SP388839); **Santa Bárbara**, Serra do Cipó, 14-III-1967, *D.M. Vital 1235* (SP88501); idem, in the mist of the waterfall (Cascatona), in rocky crevices, Serra do Caraça, 18-XII-

1982, *D.M. Vital et al. 10831* (SP172264); **Santana do Riacho**, Serra do Cipó, 1.300 m alt., 21-V-1982, *G.C.P. Pinto 93* (RB219444); idem, no solo entre as rochas perto da estrada, 7-IX-1987, *O. Yano & M.G.L. Wanderley 10698* (SP220393). **PARANÁ**: Campo, Fazenda Montenegro, *J. Weir 100* (E, NY); **Antonina**, Rio Cotia, 24-III-1966, *G. Hatschbach 14136* (MBM3356, PACA83039, UPGB7009); idem, 25-I-2005, *R. Wasum & G. Hatschbach 2422* (MBM, SP377502); **Bocaiúva do Sul**, 28-IV-1993, *C.B. Poliquesi & J. Cordeiro 151* (MBM158140); **Campo Largo**, Serra São Luis do Purunã, 21-VII-1968, *G. Hatschbach 19524* (PACA83041); **Chopinzinho**, 26-VIII-1974, *R. Kummrow 977* (MBM37683); **Curitiba**, between Castro e Curitiba, *J. Weir 99* (E, NY); idem, 30-V-1972, *N. Imaguirre 3095* (MBM161690); **Desvio**, Ypiranga, 28-V-1909, *P. Dusén s.n.* (B216666, NY, S); idem, Ypiranga in terra, 28-V-1909, *P. Dusén s.n.* (NY); **Guarapuava**, 7-II-1969, *G. Hatschbach 21053* (MBM9192); idem, km 389 da BR373, no solo úmido próx. a lagedo, 14-I-1983, *O. Yano et al. 5392* (SP172703); **Jaguariaíva**, Rio Samambaia, 19-XII-1974, *R. Kummrow 826* (MBM37692; PACA83042); **Palmas**, Biturona, Fazenda Eetienne, solo úmido, 2-I-1919, *V. Stawiserski 61* (R84782); **Piraí do Sul**, *J.P. Schmalz s.n.* (NY); **Ponta Grossa**, on bank, along the PR-11, km 132, 15-III-1976, *D.M. Vital 5818* (SP134933); **Porto Amazonas**, Fazenda São Luis, 780 m alt., 22-XII-1963, *G. Hatschbach 10803* (MBM7083, PACA83040); **Quatro Barras**, Rio Tuquari, 12-IX-1967, *G. Hatschbach 17148* (PACA83096); **São Matheus do Sul**, margem do rio Iguaçú, sobre solo, interior da mata, 18-IV-2005, *R. Wasum 2615* (SP377655); idem, no solo, orla do caminho, 4-V-2006, *M. Sartori 104* (SP388818). **RIO DE JANEIRO**: *A.F.M. Glaziou 7064* (S); **Itatiaia**, X-1957, *E. Hemmendorff 580* (R14236); idem, Serra do Itatiaia, estrada entre Hotel Alsene e Agulhas Negras, no barranco úmido, 2-V-1993, *O. Yano et al. 19079* (SP261354); idem, Brejo da Lapa, junto do lago dos Lírios, no barranco perto do lago, 22-IX-2005, *O. Yano et al. 28471* (SP377566); idem, barranco úmido, 22-IX-2005, *D.F. Peralta et al. 2865* (SP377815); **Nova Friburgo**, pico da Caledônia, sobre solo humoso, 2018 m alt., 4-V-1988, *D.P. Costa et al. 651* (RB272938); **Parati**, Laranjeiras entre o portão 1 e 2, sobre barranco, 18-X-1990, *D.P. Costa et al. 1209* (RB301224); Resende, estrada para o Parque Nacional do Itatiaia, 2.000 m alt., 17-VI-2006, *S.E. Martins & M.G.L. Wanderley s.n.* (SP386042); **Rio de Janeiro**, s.d., *A.F.M. Glaziou 7060* (B267955, NY); idem, Tijuca, VI-1893, *E. Ule 1641* (R14244); idem, Sumaré, rupícola, 2-V-1968, *D. Sucre 1462* (RB135068); **Santa Maria Madalena**, Parque Estadual do Desengano, Pedra do Desengano, 1.840 m alt., 4-X-1988, *G. Martinelli et al. 131124* (RB276575); idem, 1.700-1.800 m alt., 1-VII-1989, *M. Leitman et al. 354* (RB286443); **Teresópolis**, Serra dos Órgãos, 800 m alt., VII-1901, *A. Goeldi s.n.* (MG, SP219763, W); idem, 13-IV-1917, *A.J. Sampaio*

2191 (R83386). **RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul**, idem, Parque Nacional dos Aparados, 7-V-1978, *E.C. Vianna* 132 (ICN44148); idem, Taimbezinho, 8-II-1983, *R. Bueno* 299 (ICN57060); idem, 20-IV-1985, *R. Wasum et al.* 757 (MBM109544); idem, estrada de acesso ao Parque Nacional Aparados da Serra, barranco úmido, margem da estrada, 15-XII-2005, *D.F. Peralta & P. Gonçalves* 3329 (SP379118); **Canela**, Salto, 16-VII-1977, *H.C. Farias* 60 (ICN44071); idem, Salto, 16-VII-1977, *H.C. Farias* 62 (ICN44072); idem, Parque do Caracol, 7-V-1978, *E. Vianna* 91, 132 (ICN44172; ICN44148); idem, Lage de Pedra, 7-V-1978, *E.C. Vianna* 107 (ICN44143); idem, Salto, 5-VIII-1978, *H.C. Farias* 176 (ICN45181); idem, 15-III-1980, *H.C. Farias* 229 (ICN47164); idem, Salto, 28-IX-1985, *H.C. Farias* 1788 (ICN65657); idem, Salto, 17-VII-1997, *H.C. Farias* 61 (ICN44073); **Caxias do Sul**, Criúva, Ilhéus, 800 m alt., 30-X-1988, *R. Wasum et al. s.n.* (B276040, MO); **Flores da Cunha**, estrada Linha 100, barranco em beira de estrada, 29-VII-1984, *R. Wasum s.n.* (HUCS251, NY); **Gramado**, 1-V-1977, *J. Waechter* 59 (ICN44068); idem, 1-V-1977, *M.L. Abruzii* 63 (ICN44070); idem, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 166 (ICN44902); idem, 10-VI-1979, *H.C. Farias* 163 (ICN44903); idem, 10-VI-1979, *H.C. Farias* 170, 171 (ICN44905; ICN44904); idem, 9-V-1981, *G.C. Seixas* 515 (ICN57277); idem, 27-X-1985, *H.C. Farias* 1691 (ICN60631); **Jaquirana**, Jaquirana, 23-IV-1983, *J. Passos s.n.* (NY); **Salvador do Sul**, 18-V-1984, *E.C. Vianna* 1337 (ICN60279); **São Francisco**, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 177 (ICN45148); **São Francisco de Paula**, Serra do Faxinal, 18-XII-1950, *A. Sehnem* 5382 (PACA83092); idem, Fazenda Englert, 900 m alt., 30-XII-1953, *A. Sehnem* 6579 (PACA83104); idem, Fazenda Englert, 900 m alt., 2-I-1954, *A. Sehnem* 6571 (PACA83038, SP220037, SP220023); idem, Taimbé, 900 m alt., 14-II-1956, *A. Sehnem* 6822, 6824 (PACA83094; PACA83095, ICN); idem, Fazenda Englert, 30-XII-1961, *A. Sehnem* 7973 (SP220054); idem, 29-XI-1977, *H.C. Farias* 57 (ICN44074); idem, 4-I-1978, *E.C. Vianna* 58 (ICN44069); idem, Veraneio Hampel, 29-IV-1978, *H.C. Farias* 64, 65, 66, 173 (ICN44075; ICN44076; ICN44077; ICN45133); idem, Taimbezinho, VII-1978, *L.R. Batista* 67 (ICN44078); idem, 28-IX-1985, *H.C. Farias* 1674 (ICN60614); idem, colinas de São Francisco, 28-IX-1985, *H.C. Farias* 1675, 1789 (ICN60615; ICN65658); idem, 24-VII-1981, *H.C. Farias* 237 (ICN50136); idem, Alpes de São Francisco, no solo úmido na beira da mata, 28-I-1994, *O. Yano et al.* 22260 (SP280491); idem, Fazenda Violeta, sobre troncos de açoita-cavalo, 850 m alt., 26-IV-2003, *M. Rossato s.n.* (SP377504); **São José dos Ausentes**, no solo, orla da mata, 1.100 m alt., 27-V-2005, *F. Marchett* 248 (SP379654); **Tenente Portela**, 12-VII-1982, *R. Bueno* 399, 400 (ICN57161; ICN57162); **Vacaria**, 900 m alt., 28-XII-1951, *A. Sehnem* 5902 (PACA83037, SP220022). **RORAIMA: Caracaráí**, vicinity of Auaris, high

secondary forest, 800 m alt., 27-VII-1974, *G.T. Prance et al. 21441* (NY, como *Polytrichum brachymitrium* Müll. Hal.); idem, Serra Parima, 28-VII-1974, *N. Bruce 21441* (SP125537).

**SANTA CATARINA:** **Bom Retiro**, Campo dos Padres, terrestre, 1.950 m alt., 17-XII-1948, *R. Reitz 2431* (NY); **Correia Pinto**, nos barrancos sombreados de um riacho, 22-VII-1980, *D.M. Vital 9402* (SP149273); **Papanduva**, on bared soil on borders of a pond, along trail, 10-III-1976, *D.M. Vital 5645* (SP134829, NY); **Ponte Alta**, no solo úmido no meio de gramíneas, nos bordos de uma lagoa, 22-VII-1980, *D.M. Vital 9415* (SP149284); **Porto União**, Fazenda Irei Rogério, 750 m alt., 6-I-1962, *P.R. Reitz & R.M. Klein 11631* (SP230559); **São Bento do Sul**, Belcheron, 28-IV-1885, *C.A.W. Schwacke s.n.* (R14260); **Urubici**, Serra do Rio do Rastro, 21-XII-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10493* (SP398376).

**SÃO PAULO:** s.d., s.col. (R82706; R82719); s.d., *G. Edwall 37862* (SP377691); 17-VIII-1978, *M. Emmerich s.n.* (R170199); **Apiaiá**, II-1880, *J.I. Puiggari 634* (H); idem, in Monte Morro d'Oro, 1200-1400 m alt., 24-VIII-1901, *V. Schiffner 746* (W); **Barra do Turvo**, 22-X-1979, *O. Yano 2289* (SP148346); **Campo Grande**, ad. São Paulo Railway, in silvibus compestribus ad truncos, ca. 700 m alt., VIII-1902, *V. Schiffner 355* (S, W); **Campos do Jordão**, estrada para São José dos Alpes, 1.600 m alt., 16-IV-1999, *D.F. Peralta 191* (SP322663, SJRP20397); **Cubatão**, ao sol, sobre barranco úmido, ao longo da montanha, 7-VIII-1985, *D.M. Vital 13132* (SP208076); idem, 14-X-1985, *D.M. Vital 13232* (SP208178); idem, 18-VI-1986, *D.M. Vital 13823* (SP208763); idem, 18-VI-1986, *D.M. Vital 13795, 13817* (SP208738; SP208757); idem, 25-VII-1986, *D.M. Vital & C. Giancotti 13929* (SP208852); idem, 4-VIII-1986, *D.M. Vital 13933* (SP208856); idem, 2-IX-1986, *D.M. Vital 13961* (SP208883); idem, 16-XII-1987, *D.M. Vital 15806* (SP259899); idem, ca. 2 km da empresa Brasivil, 340 m alt., 16-XII-1988, *D.M. Vital s.n.* (SP374770); idem, 19-V-1993, *D. Matheus et al. 10* (SP353624); **Cunha**, ca. 4,5 km após Bocaininha, 1.500 m alt., 21-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3764* (SP383206); idem, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha-Indaiá, 1.050 m alt., 22-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3989* (SP383414); **Guarulhos**, bairro das Pimentas, 760 m alt., 10-I-1975, *O. Yano 312* (SP125817); idem, 16-I-1977, *O. Yano 597* (SP135808); **Ilhabela**, 31-XII-1982, *O. Yano 5156* (SP172573); **Iporanga**, bairro dos Caboclos, 18-VI-1951, *A.B. Joly 1234* (SP90269); **Itanhaém**, bairro Jardim Anchieta, 8-III-2006, *D.F. Peralta & M.P. Marcelli 3554* (SP379773); **Jacupiranga**, na Serra do Descanço, 30-V-1966, *J. Mattos 13714* (SP157847); **Jundiaí**, Serra do Japi, trilha até o Vale do Paraíso, barranco, 1.180 m alt., 12-X-2007, *D.F. Peralta et al. 5719* (SP398976); **Mairiporã**, Vila Rio Abaixo, 750 m alt., 23-VII-1982, *O. Yano 4547* (SP172159); **Moji Guaçu**, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 28-VII-1993, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 729* (SP323183); idem, trilha das goiabeiras, em solo



borda da mata, sombreado, 620 m alt., 7-V-2008, A.A. Spielmann 7148 (SP404362); **Moji das Cruzes**, 740 m alt., 10-II-1966, D.M. Vital 678 (SP89360); idem, Serra do Mar, estrada para Bertiooga, 700 m alt., 16-IX-1989, A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 11775 (SP398435); idem, Parque Municipal da Serra de Itapety, 1.000 m alt., 22-X-2005, D.F. Peralta & I.P.R. Cunha 3196 (SP378146); idem, distrito de Taiapuêba, Parque das Neblinas, solo, 800 m alt., 2-XI-2008, D.F. Peralta et al. 7434, 7450, 7456, 7521 (SP408091; SP408107; SP408113; SP408178); **Mongaguá**, bairro Solemar, Serra de Mongaguá, 2-VIII-1990, A. Rezende 132, 133, 134 (SP230592; SP230593; SP230594); **Paraibuna**, on banks, along the road São José dos Campos, 6-IV-1977, D.M. Vital 7078 (SP135870, NY); **Peruíbe**, Estação Ecológica da Juréia, Guaraú, 2-VII-1988, O. Yano & Z.R. Mello 11445 (SP222653); idem, 11-IV-1996, O. Yano & J. Prado 24618 (SP284772); **Piquete**, trilha de acesso ao Pico do Marinzinho, 2.100 m alt., 23-IX-2006, D.F. Peralta et al. 4101 (SP385915); idem, entre Pico do Marinzinho e Marins, 2.100 m alt., 15-VII-2007, D.F. Peralta et al. 5398 (SP398658); **Rio Grande da Serra**, via ferrese São Paulo-Santos, 740 m alt., 14-XII-1960, A. Baranov 78 (SP136160); **Salesópolis**, Reserva Ecológica da Boracéia, 806 m alt., 21-III-1991, D.M. Vital s.n. (SP387135); **Santo André**, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, 800 m alt., 29-IX-1983, A.T. Silva s.n. (SP189993); idem, 3-X-2004, D.F. Peralta 2508 (SP368989); **Santos**, bei Campo Grande, Mata Atlântica secundária, 750 m alt., 12-IV-1986, A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 6851 (SP395962); **São Bernardo do Campo**, 760 m alt., 13-I-1976, D.M. Vital 5382 (SP126010); idem, 15-VI-1987, D.M. Vital 15041 (SP257093); idem, Parque Caminhos do Mar, 760 m alt., 8-VI-1991, O. Yano et al. 15232 (SP240054); **São José do Barreiro**, Fazenda Lageado, no brejo, 1.600 m alt., 30-IV-1951, C. Vattimo 3-101 (R84633); idem, Fazenda Floresta, Pousada Recanto da Floresta, 1.400 m alt., 15-V-2007, D.F. Peralta et al. 4588, 4614, 4755 (SP390148; SP390174; SP390311); idem, 1.000 m alt., 16-V-2007, D.F. Peralta et al. 4912 (SP395144); idem, Fazenda Pinheirinho, estrada para casa de Pedra, 1.500 m alt., 16-V-2007, D.F. Peralta et al. 4962, 4968 (SP395193; SP395198); idem, 1.400 m alt., 17-V-2007, D.F. Peralta et al. 4983 (SP395213); **São Luis do Paraitinga**, 18-VIII-1987, D.M. Vital 15226 (SP257280); **São Paulo**, prope Campo Grande ad São Paulo Railway, 700 m alt., VII-1901, V. Schiffner 667 (B203862); idem, bairro do Araçá, 760 m alt., 18-III-1906, P.A. Usteri 10 (SP33120); idem, Vila Cerqueira César, 760 m alt., 3-V-1917, F.C. Hoehne s.n. (SP10530); idem, 6-IX-1964, D.M. Vital 268 (SP89239); idem, Instituto de Botânica, 2-I-1976, D.M. Vital 5383 (SP126011, NY); idem, bairro da Cachoeira, 760 m alt., 20-VII-1990, O. Yano et al. 14874 (SP230429); **São Simão**, 670 m alt., 23-VI-1973, D.M. Vital 2453 (SP90632); **São Vicente**, Pai Matias, Serra de Cubatão, 12-X-1963, D.M. Vital

139 (SP89182); idem, distrito de Samaritá, 16-VI-1993, *D. Matheus et al. 14* (SP353627); **Ubatuba**, Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Picinguaba, 8-XI-1993, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1037, 1038, 1039* (SP282748; SP282749; SP282750); idem, 9-XI-1993, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1272* (SP282891); idem, 10-XI-1993, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1371, 1372* (SP282983; SP282984); idem, 29-III-1995, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1907, 1912* (SP283504; SP189383); idem, 20-V-1996, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 2142* (SP283739).

Material adicional examinado: VENEZUELA. **BOLIVAR, Santa Teresita de Kavanayen**, 1.300 m alt., 18-XII-1952, *B. Maguire & J.J. Wurdack 33809* (E).

Distribuição geográfica: Cosmopolita, desde os círculos polares até às regiões próximas à linha do equador. Brasil (AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RR, RS, SC e SP).

Esta espécie é caracterizada entre as demais do gênero pela secção transversal da costa onde as células distais da lamela apresentam formato de U e ausência da margem involuta da lâmina do filídio.

Os gametófitos são dióicos e ocupam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os masculinos e femininos.

A descrição original de Hedwig (1801) não deixa clara nenhuma característica distintiva entre esta espécie e as demais.

A coleção original de Hedwig depositada em Genebra (G) está sendo estudada por especialistas para designação de lectótipos. Por isso o material não foi analisado e assim não foi possível realizar análise taxonômica e nomenclatural sobre o espécime-tipo. A utilização deste nome deve-se a extensa literatura encontrada que descreve e ilustra as características utilizadas para separar esta, principalmente a ausência da margem do filídio involuta sobre a lamela dorsal e morfologia da célula distal da lamela em formato de U.

*Polytrichum subremotifolium* Geh. & Hampe é um novo sinônimo de *P. commune* após a análise do material-tipo (H!), esta não apresenta características além daquelas dentro da variação morfológica de *P. commune*.

Está sendo indicado um lectótipo para *Polytrichum subremotifolium*, de acordo com o artigo 9.8 CNB.

Algumas amostras brasileiras estavam identificadas como *Polytrichum brachymitrium*, porém esta espécie apresenta distribuição restrita a Venezuela e Colômbia e não ocorre no Brasil, a ilustração anexa ao tipo (FH (foto!)) caracteriza as últimas células da lamela como

piriformes. As identificadas como *P. brachymitrium* estão dentro da variação morfológica de *P. commune* com as lamelas da margem e ápice apresentando as células distais da lamela em formato de U e algumas vezes piriforme. Crum & Anderson (1981) descrevem e ilustram muito bem esta variação. Dessa maneira o nome *P. brachymitrium* está sendo excluído da flora brasileira.

*Polytrichum assimile* Hampe está sendo adotada como sinônimo de *P. commune* através de análise da descrição original e de acordo com Wijk *et al.* (1967).

E, ainda, a análise do material original de *Polytrichum regnellii* Broth. revelou que se trata de *P. commune*.

A outra espécie que apresenta as últimas células da lamela em forma de U é *Polytrichum ericoides* Hampe (Smith 1976), porém, esta é restrita aos Andes e apresenta tamanho reduzido, além dos filídios serem fortemente imbricados com a margem com dentes grandes e numerosos.



Figura 32. Distribuição geográfica de *Polytrichum commune* Hedw. no Brasil.

É uma espécie cosmopolita e nas Américas ocorre desde a América do Norte, Central e do Sul.

Apresenta ampla distribuição no leste das regiões Sudeste e Sul e nas áreas montanhosas do Amazonas e Roraima, Bahia e Goiás. A distribuição geográfica aponta para a região de Planalto Atlântico com ocorrência nas áreas de altitude elevadas do Norte, Centro Oeste e Nordeste.

Ocorreu na margem de florestas baixas (restinga), montanas, submontanas e campos de altitude apenas na área limitada pelo Bioma Amazônia, Mata Atlântica, Pampa, Cerrado e Caatinga.

Esta espécie cresce sobre solo, barranco, rocha ou húmus em locais diretamente expostos ou parcialmente sombreados, cobrindo grandes extensões de barrancos na margem de trilhas e estradas.

O estudo das amostras aponta que os gametófitos são maiores quando crescem em ambientes úmidos e contorcidos quando secos e aqueles de ambientes expostos ou mais secos, são menores e os filídios rígidos.

Foram encontradas a partir de 600 e 2.000 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes.

7.3. *Polytrichum juniperinum* Hedw., Sp. Musc. Frond.: 89. 1801. Tipo: SUIÇA. locus montanus subalpestris, delineata exemplo ex Helvetia, s.col. (não designado).

= *Polytrichum reflexifolium* Herzog, Arch. Bot. Sao Paulo 1(2): 71. 1924. Lectótipo aqui designado: BRASIL. SÃO PAULO: Tremembé, 560 m alt., 6-II-1921, *E. Soares s.n.* (SP!, duplicata MANCH!). *syn. nov.*

= *Polytrichadelphus organensis* Herzog, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 21: 31. 1925. Lectótipo aqui designado: BRASIL. Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, *P. Luetzelburg 7260* (B!). *syn. nov.*

= *Polytrichum aristiflorum* Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 620. 1869. Lectótipo aqui designado: Brazil, *Weir 11* (NY!, duplicata E!, MANCH!).

= *Polytrichum vulgare* Hedw., Rodriguésia 54: 266. 1980. *nom. nud.*

= *Polytrichum pallidicaule* Müll. Hal., Hedwigia (Beibl.) 38(1): 57. 1899. *nom. nud.*

= *Polytrichum brachypyxis* Müll. Hal., Hedwigia (Beibl.) 38(1): 57. 1899. *nom. nud.*

Figuras 4e-f, 33 e 34.

Ilustração e descrição adicional: Farias (1982) e Sharp *et al.* (1994).

Protonema efêmero. Gametófito folhoso mediano, verde-dourado ou verde-escuro, 50-100 mm alt. Caulídios eretos, não ramificados, formando tufo, secção transversal com epiderme, córtex 5-7 camadas, 14-16 leptóides, 8-10 hidróides. Rizoma em secção transversal com epiderme, córtex 3-4 camadas, camada de leptóides angulosa 5-10, 5-8 hidróides. Rizóides marrom-esbranquiçados, restritos ao rizoma. Filídios lanceolados, 6-7 mm compr., lâmina plana, quando secos imbricados, células retangulares, 10 x 30-50 µm, parede celular espessada, epiderme lisa, bainha vaginante conspícua, obovada, amplexicaule, células com parede delgada, alongado-retangulares, 100-120 x 10-15 µm, esbranquiçada, margem involuta, denteada, margem não bordeada, células da margem uniformes com as da lâmina, ápice acuminado, costa larga ocupando 3/4-4/5 da largura da lâmina, excurrente, dentes abaxiais presentes, lamela adaxial ocupando a costa e lâmina, 40-44 lamelas, 6 células alt., célula distal da lamela simples, piriforme, superfície distal lisa, células da lamela em vista lateral quadráticas, margem distal denticulada, secção transversal da base do filídio: lamelas pouco desenvolvidas, epiderme adaxial, 2 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 1 leptóide, epiderme abaxial, região mediana: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1-2 hidróides, 2 leptóides, epiderme abaxial, região do ápice: lamelas presentes, epiderme adaxial, 3-4 camadas de leptóides, 1 hidróide, sem leptóides, epiderme abaxial. Dióico, periquécio terminal, filídios periqueciais mais longos e largos que os demais, perigônio terminal, filídios perigoniais mais curtos e largos que os demais. Esporófito. Seta 1 por periquécio, 40-50 mm compr., secção transversal: epiderme, córtex 4-5 camadas, 3-5 leptóides, espaços de ar com filamentos celulares, 4-6 hidróides. Cápsula simétrica, urna cilíndrica, superfície da cápsula angulosa, constrição na base da urna presente e muito pronunciada, células epidérmicas hexagonais ou retangulares, secção transversal mamilosas com parede espessada, estômatos presentes e restritos a base da cápsula, opérculo cônico, longo-rostrado, peristômio oblíquo, simples, dentes formados por camada única de células, translúcidos, 64 dentes. Caliptra cuculada, pilosa.

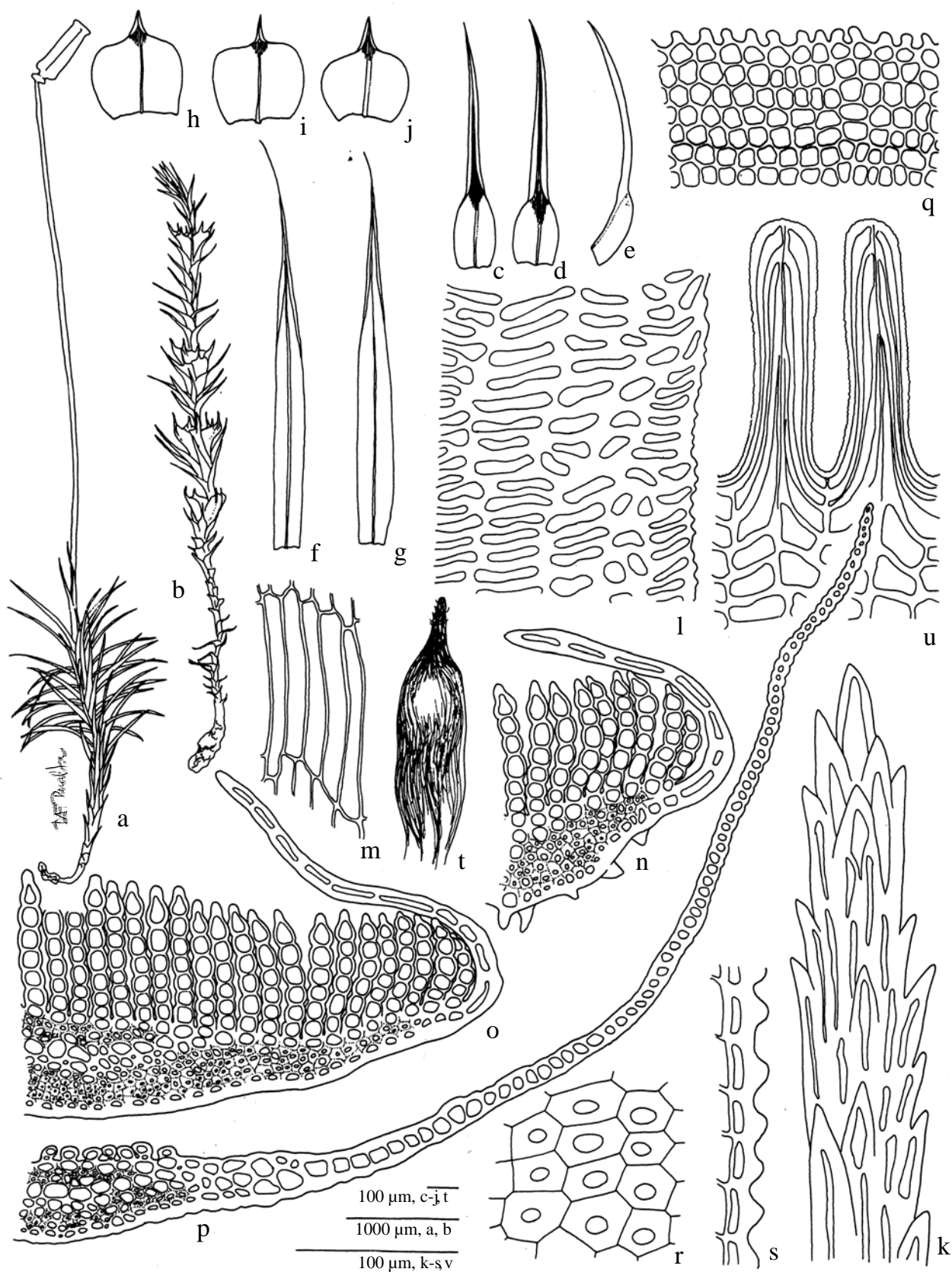


Figura 33. *Polytrichum juniperinum* Hedw. a. gametófito feminino, b. gametófito masculino, c-e. filídios, f-g. filídios periqueciais, h-j. filídios perigoniais, k. células do ápice do filídio, l. células da margem do filídio, m. células da base do filídio, n. secção transversal do ápice do filídio, o. secção transversal da região mediana do filídio, p. secção transversal da base do filídio, q. lamela em vista lateral, r. células da epiderme da cápsula, s. secção transversal das células da epiderme da cápsula, t. caliptra, u. dentes do peristômio.

Esporos isomórficos, de tamanho pequeno, 7-10  $\mu\text{m}$ , heteropolares, âmbito subcircular, com região apertural proximal, superfície formada por processos espinhosos ornamentados a grânulos regulares, projeções com ápice cônico (Rocha *et al.* 2008).

Material examinado: BRASIL. *s.col.* (R81541; R82690; R82710; R82714; S); W.J. Burchell 1105, 2147 (E; NY); G. Gardner 13 (E); A.F.M. Glaziou *s.n.* (NY); L. Damazio 10568 (RB93372); A.F. Portella *s.n.* (E); A.F. Regnell *s.n.*, 35 (S); C.A.W. Schwacke 5364 (MO, RB174478); F. Sellow *s.n.* (E, S); J.F. Widgren 86, 365 (S); 1827, *s.col. s.n.* (S, como *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid.); 2-1892, E. Ule *s.n.* (S); 30-IX-1952, F. Mattick *s.n.* (B244218). **BAHIA**: **Abáira**, Campo do Cigano, sobre rochas, 1.800 m alt., 29-I-1992, R.M. Harley & M.T.V.A. Campos 51119 (SP284235); idem, 1.780 m alt., 14-II-1992, R.M. Harley *et al.* 52048, 52049 (MBM, NY, SP284233; SP284234); **Camaçari**, Ramal da Torre da Embratel, BR101, km 5, floresta ombrófila, 8-VII-1980, L.A. Mattos Silva & H.S. Brito *s.n.* (ALCB18478); **Lençóis**, Morro do Pai Inácio, ca. 26 km da cidade, sobre pedras, 1.000-1.200 m alt., 18-VII-1985, M.G.L. Wanderley 909 (SP201856); **Mucugê**, divisa com Andaraí, 15-VI-1976, P.G. Windisch & R. Gillány 539 (SJRP6546); **Palmeiras**, 1.000-1.200 m alt., 24-XII-1979, S.A. Mori & F.P. Benton 13232 (ALCB18839, NY); idem, Morro Pai Inácio, BR 242, km 232, 1.000-1.200 m alt., 24-XII-1979, S.A. Mori & F.P. Benton *s.n.* (RB236488); idem, Pai Inácio, BR 242, W of Lençóis at km 232, 900 m alt., 12-VI-1981, B.M. Boom & S.A. Mori 1149 (SP379177, B, NY); idem, cachoeira da Fumaça, sobre rocha úmida, 7-I-1997, A. Conceição 249 (SP283958); **Rio de Contas**, Pico das Almas, entre rochas no solo raso, 1.850 m alt., 24-XI-1988, R.M. Harley *et al.* 26272, 26278 (NY, E; E); idem, sobre rocha, 1.870 m alt., 27-X-1994, S.R. Visnadi & D.M. Vital 2609 (SP399102); **Santa Teresinha**, Serra da Jibóia, 15-V-1994, E. Melo 918 (SP283914). **ESPÍRITO SANTO**: **Alfredo Chaves**, Vila São Bento de Urânio, mata higrófila, 800-1.000 m alt., 12-II-1987, G. Martinelli 10891 (RB232524); **Barra do Riacho**, 4-X-1971, D.M. Vital 1900 (SP90201); **Caparaó**, Pico da Bandeira, 27-VII-1987, A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 8968 (SP398322); **Domingos Martins**, Morro do Cruzeiro, 11-X-1988, A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10245 (SP398365); **Muniz Freire**, no km 134 da BR262, no barranco argiloso ao longo da estrada, 24-XI-1982, O. Yano *et al.* 4957 (SP172459); **Santa Teresa**, no barranco úmido da estrada, 5-VII-1981, O. Yano 3610 (SP170915); idem, Valsugana Velha, sobre lage de pedra, 750 m alt., 17-V-1984, W. Boone 166 (SP229275); **Serra**, Estação Biológica de Mestre Álvaro, sobre humus em pedras no topo do morro, 700 m alt., 21-XI-1982, O. Yano *et al.* 4752, 4841, 4842, 4850 (SP172358; SP172395; SP172396; SP172403). **GOIÁS**: **Alto Paraíso**

**de Goiás**, Chapada dos Veadeiros, 25-III-1976, *G. Hatschbach et al.* 36477 (MBM37687, PACA83087). **MINAS GERAIS**: Serra do Picú, 10-X-1886, *s.col.* (R82705); idem, Itabira do Campo, IV-1892, *E. Ule* 1323 (R81570); idem, railroad cut, near km 377, steep sandy, 6731-VII-1930, *Y. Mexia* 4936 (MO, NY); idem, Serra da Mantiqueira, Fazenda São Bento, 1.650 m alt., 1949, *J. Vidal s.n.* (R87685); idem, Serra do Gavião, Pico Itambé, 10-IX-1974, *P.G. Windisch & R. Gillány* 190 (SJR6558); idem, 1.300 m alt., 20-IV-1981, *L. Fiedler* 114 (MBM83267); Araponga, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, 1.560 m alt., 17-V-2003, *G.E. Valente* 1271 (SP399088); **Barbacena**, 21-VI-1879, *L. Netto et al. s.n.* (R14162); **Belo Horizonte**, scattered over vertical rock face, in soil, 1.800-2.000 m alt., 13-I-1971, *H.S. Irwin et al.* 30257 (NY); idem, Gandarela, 17-VII-1972, *L.E. Mello Filho* 3437 (R176196); **Caeté**, Serra da Piedade, no solo úmido do morro, 1.700 m alt., 17-XI-1986, *O. Yano & P.I.S. Braga* 10491, 10502, 10507 (SP220190; SP220201; SP220206); **Caldas**, *s.col. s.n.* (S); idem, *A.F. Regnell s.n.*, 34 (S); idem, no barranco, *A.G. Pedrini s.n.* (SP172180); idem, 20-VIII-1873, *C.W.H. Mosén* 227 (S); idem, 5-IX-1873, *C.W.H. Mosén s.n.* (S); idem, 8-IX-1873, *C.W.H. Mosén* 229 (S); idem, Distrito de Pocinhos do Rio Verde, 1.100 m alt., 24-V-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 6980 (SP395968); idem, 120 m alt., 16-VII-1995, *M.R. Pietrobon-Silva* 1962 (MO, SJRP16665); **Catas Altas**, Parque Natural do Caraça, trilha da Bocaina, rocha, 1.300 m alt., 2-VI-2008, *D.F. Peralta et al.* 6638, 6786 (SP407319; SP407448); **Camanducaia**, Vale do Rio Verde, Mantiqueira, I-1885, *J. Saldanha* 8646 (R81554), idem, Monte Verde, sobre barranco na estrada Camanducaia-Monte Verde, 21-II-1979, *D.V. Martins & C.L. Sant'Anna s.n.* (SP147569); idem, Monte Verde, Pedra Partida, 1.890 m alt., 9-VIII-1986, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp* 7504 (SP395992); idem, estrada para Monte Verde, no barranco úmido da estrada, 14-I-2006, *O. Yano & D.F. Peralta* 28493 (SP379547); idem, terrestre, margem da estrada, 14-I-2006, *D.F. Peralta et al.* 3360, 3480 (SP379233; SP379352); idem, estrada Camanducaia-Monte Verde, 19-XII-2006, *J.L.M. Aranha Filho et al.* 45 (SP395380); **Cambuí**, divisa com Camanducaia, 17-IV-1999, *D.F. Peralta* 266 (SP322684, SJRP20402); **Cambuquira**, Jardim Marimbeiro, sobre pinheiro, s.d., *D.P. Santos s.n.* (SP190899); **Caparaó**, Parque Nacional do Caparaó, along the road, 1.000-1.970 m alt., 15-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11602 (SP202070, NY); idem, cume do Pico, 2.870 m alt., 2-I-1999, *J.M.A. Braga & A. Joffily* 4677 (RB339143); **Carangola**, upper slope of Serra da Gramma, open campo, 1.600 m alt., 1-II-1930, *Y. Mexia* 4304 (MO, NY); idem, on soil, steep embankment, 1.800 m alt., 19-I-1971, *H.S. Irwin et al.* 28771 (NY); idem, Serra Araponga, Fazenda Neblina, 1.300 m alt., 24-V-1992, *L.S. Leoni* 1862 (SP354332); idem, sobre lageado, 1.300 m alt., 16-VIII-1992, *L.S. Leoni* 1925, 1927 (SP354360);



SP354362); **Catas Altas**, Parque Natural do Caraça, 29-V-2008, *D.F. Peralta et al.* 6353 (SP407034); **Conceição do Mato Dentro**, sobre solo arenoso, Serra do Cipó, estrada, 5-IX-1976, *O. Yano* 513, 521 (SP135479, NY; SP135473); idem, rod. Belo Horizonte-Conceição do Mato Dentro, vegetação rupícola e mata ciliar, 606 m alt., 18-I-2007, *J.R. Pirani et al.* 5570 (SP389349); **Congonhas do Norte**, Serra da Carapina, Campo Rupestre, 1.310 m alt., 2-III-1998, *J.R. Pirani et al.* 4124 (SP284250); idem, 1.300 m alt., 2-III-1998, *A. Rapini et al.* 527 (SP284249); idem, 1.330 m alt., 19-I-2004, *J.R. Pirani et al.* 5124 (SP379506); idem, Serra Talhada (Serra do Cipó), Campo Rupestre e mata ciliar, 1.220 m alt., 19-I-2007, *J.R. Pirani et al.* 5580 (SP389351); **Cristina**, km 54 da estrada Cristina-São Lourenço, no barranco úmido perto do riacho, 25-V-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 7313 (SP182287); **Delfim Moreira**, estrada para Itajubá, 16-III-1939, *M. Kuhlmann & A. Gehrt s.n.* (SP57980); **Diamantina**, common in cracks in stone wall, shade, 1.150 m alt., 28-III-1970, *H.S. Irwin et al.* 28501 (NY); idem, in black soil, summit of the Pico do Itambé, 2.250 m alt., 10-II-1972, *W.R. Anderson et al.* 35759 (NY, SP148814); idem, estrada para São João da Chapada, 1.200 m alt., 23-XI-1985, *W. Thomas et al.* 8619 (NY, SP222543); idem, estrada para Conselheiro da Mata, km 185, entre rochas, local úmido, 26-VII-1986, *R. Mello Silva et al.* 9977 (SP230697); idem, rod. BR367, a 16 km do trevo de Diamantina, Serra do Espinhaço, Campo Rupestre, 1.200 m alt., 13-I-1998, *J.R. Pirani et al.* 3965 (SP284246); **Gonçalves**, Pedra do Cruzeiro, 17-IV-1999, *D.F. Peralta* 229 (SP322672, SJRP20439); **Itabirito**, moss, growing on steep rocky slopes, 1.750 m alt., 11-II-1968, *H.S. Irwin et al.* 21812 (NY); idem, Pico do Itabirito, 1.500 m alt., 11-VII-1972, *L.E. Mello Filho* 3219 (R170197); **Itamonte**, 27-VI-1974, *D.M. Vital* 3566 (SP125123); idem, estrada para o Abrigo Rebouças, no barranco úmido perto do lago, 1-XII-1985, *O. Yano & R.S. Visnadi* 9886, 9902 (SP206584; SP206600); idem, sombra parcial, sobre barranco argiloso, alo longo da estrada, prox. Hotel Casa Alpina, 1.800 m alt., 22-V-1988, *D.M. Vital* 15931 (SP353174); idem, Parque Nacional de Itatiaia, caminho para agulhas Negras, km 12, próx. Hotel Alsene, sobre barranco úmido, 2.500 m alt., 10-XI-1990, *O. Yano et al.* 15128 (SP231218); idem, along entry road near border with Rio de Janeiro, 2.000 m alt., 5-VII-1991, *D.M. Vital & W.R. Buck* 19608, 19616 (SP353413, NY; SP353416, NY); idem, Serra do Itatiaia, caminho para Agulhas Negras, sobre paredão úmido de pedra, 1-V-1993, *O. Yano et al.* 18986 (SP261270); idem, 1 km antes do Hotel Alsene para pico das Agulhas Negras, no barranco úmido da estrada, 2.400 m alt., 24-XI-1993, *O. Yano et al.* 21376, 21524 (SP274356; SP274402); idem, no km 7,6 perto da ponte em direção ao Brejo da Lapa, no barranco úmido, na margem da estrada, 2.250 m alt., 25-XI-1993, *O. Yano et al.* 21434 (SP274411); idem, Hotel Casa Alpina, 2.100 m alt., 17-VI-

2006, *S.E. Martins & M.G.L. Wanderley s.n.* (SP386048); **Lima Duarte**, III-1892, *E. Ule 1316* (R14245); idem, Parque Estadual do Ibitipoca, 1-XI-1973, *L. Krieger 13175* (CESJ); idem, 1-VII-1975, *L. Krieger 13940* (CESJ); idem, 30-VI-1975, *L. Krieger 13923* (CESJ); idem, brejo alto, dentro de um pequeno vale, 26-II-1977, *L. Krieger 15669* (CESJ); idem, 19-VI-1979, *L. Krieger 16816* (CESJ); idem, em solo arenoso, na transição do campo rupestre, 5-V-1987, *H.C. Sousa s.n.* (SP395270); idem, sobre cupinzeiro, 14-X-1987, *H.C. Sousa s.n.* (SP395321); idem, perto do Morro da Cruz, no solo arenoso entre gramíneas, 1.400 m alt., 9-VIII-1993, *O. Yano et al. 20245, 20251* (SP273325; SP273330); idem, Grota Seca, sobre pedra úmida na grota, 1.220 m alt., 27-XI-1993, *O. Yano et al. 21525* (SP274488); idem, Gruta do Cruzeiro, no paredão úmido da gruta, 1.530 m alt., 28-XI-1993, *O. Yano et al. 21613* (SP274562); idem, Campo Rupestre, solo, ca. 1 km do Pico do Peão na descida, 20-X-1994, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 2441, 2503* (SP372623; SP372685); **Mariana**, 710 m alt., 30-XI-1965, *G. Eiten & L.T. Eiten 7045* (SP90320, NY); **Marmelópolis**, pousada Maeda, trilha das Águas, 1.500 m alt., solo da trilha, 14-VI-2006, *D.F. Peralta 3588* (SP379802); **Nepomuceno**, ribeirão Esmeril na BR265, sobre pedras no barranco escorrendo água, 18-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos 6192* (SP173192); **Ouro Branco**, Serra do Ouro Branco, 18-IX-1990, *R.J.V. Alves 1457* (SP399272); **Ouro Preto**, s.d., *E. Ule s.n.* (R82776); idem, *L. Damazio 2166* (MO, RB174477); idem, in rupibus, 1.900 m alt., *L. Damazio s.n.* (RB218306); Pico do Itacolumi, Campo Rupestre, terrícola, s.d., *T.S.M. Grandi 9695* (SP326814); idem, Serra de Ouro Preto, II-1892, *E. Ule 1320, 1321, 1322* (R51587; R81568; R14241); idem, local úmido, 1963, *C.B.F. Rfeiffer 211* (R170192); idem, Serra da Camarinhas, crescendo em solo, 1.350 m alt., 24-V-1979, *L. Mautone et al. 790* (RB288490); idem, paredão de Rochas, 24-VI-2008, *M. Barbosa 322* (UFPE54530, SP); **Padre Paraíso**, on steep rocky slope, along BR-116, 29-III-1976, *D.M. Vital 5901* (SP134980, NY); **Passa Quatro**, nos barrancos úmidos, 30-IV-1929, *A.J. Sampaio 6243* (R84066); idem, Serra da Mantiqueira, Fazenda São Bento, 1.650 m alt., XI-1948, *J. Vidal s.n.* (R87701); **Poços de Caldas**, nos barrancos, recanto Japonês, 16-XI-1977, *R.A. Piccolo s.n.* (SP136732); idem, ribeirão das Antas, no barranco arenoso, úmido perto do ribeirão das Antas, 17-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos 6142* (SP173166); idem, Serra da Mantiqueira, Cachoeira das Antas, 1.200-1.250 m alt., 15-VI-1997, *M.R. Pietrobom-Silva 1861* (SP385647); **Providência**, Fazenda Bom Retiro, Providência, em barranco, 19-III-1924, *M.C.V. Bandeira s.n.* (MO, RB174469); **Rio Preto**, caminho para o Cruzeiro, 2-VI-2006, *S.E. Martins et al. 932* (SP386038); **Santana do Riacho**, 1.350 m alt., 22-VII-1987, *J.R. Pirani et al. 10379* (SP230729); idem, Lapinha, Serra do Cipó, Campo Rupestre e afloramentos rochosos, 1.490

m alt., 22-IV-2006, *J.R. Pirani et al.* 5508 (SP388840); **Santa Bárbara**, Caraça, III-1892, *E. Ule 1315* (R81539); idem, Serra do Caraça, 25-III-1957, *E. Pereira 2638* (MO, RB97996); idem, growing on a steep slope, covered with low layer of soil, 18-XI-1977, *D.M. Vital 7693* (MO, NY, SP136623); idem, picada para a Capelinha, no húmus sobre as pedras graníticas, 27-V-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 7299* (SP182369); idem, picada para a gruta de Lurdes, sobre blocos de granito exposto ao sol, 28-V-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 7354* (SP182420); idem, trilha para Cascatinha, sobre pedra, 1.100 m alt., 6-XII-1993, *O. Yano et al. 21915, 22000* (SP280205; SP289267); idem, solo, Pico Carapuça, 22-X-1994, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 2517, 2518* (SP372699; SP372700); idem, Santuário do Caraça, pinheiros, 1.240 m alt., 21-IX-1997, *M.R.D. Seaward 11* (MO); **São João da Chapada**, Serra do Espinhaço, 28-III-1970, *H.S. Irwin et al. 28501* (SP148815); **São Tomé das Letras**, camiho para a bica, tilha para Eubiose, próx. ao camping, sobre rocha com pouco substrato, local úmido e sombreado, 15-VI-1990, *A. Rezende 97, 100, 106* (SP230572; SP230566; SP230575); **Tiradentes**, no platô da serra, na base de pedra exposta, compo rupestre, 1.020 m alt., 3-XII-1993, *O. Yano et al. 21871* (SP274777). **PARANÁ: Bocaiúva do Sul**, estrada Pederneiras perto da Estação da EMBRAPA, no barranco úmido da estrada, 28-IV-1988, *O. Yano & F.C. Silva 11303* (SP222246); **Campina Grande do Sul**, 20-IX-1970, *N. Imaguirre 457* (MBM17270); idem, Serra do Capivari Grande, 18-VII-1986, *J. Cordeiro 320* (HUCS4655, MBM109197, NY); idem, Rio Capivari, em barrancos a beira da estrada, 25-IX-1987, *J. Cordeiro & J.M. Silva 461* (MBM121049, NY); idem, 1.000 m alt., 24-VIII-1989, *V. Nicolack & O.S. Ribas 37* (MBM130152); idem, Serra do Capivari, Morro Capivari Grande, mata nebulosa, 4-III-2007, *P.B. Schwartsburd & A.M.X. Lima 1232* (SP399289); **Campo Largo**, Serra São Luis do Purunã, 23-XI-1973, *R. Kummrow 14267* (PACA83035); idem, 23-XI-1973, *R. Kummrow 155* (MBM29654); idem, 1.000-1.100 m alt., 13-VIII-1989, *R. Kummrow & V. Nicolack 3144, 3148, 3150* (MBM129917; MBM129913; MBM129918); **Cerro Azul**, 6-VII-1989, *G. Hatschbach & O. Guimarães 53196* (MBM129526); **Chopinzinho**, 20 km S do Rio Iguaçu, 26-VIII-1974, *R. Kummrow & W. Golte 15023* (PACA83100); **Curitiba**, VI-1928, *s.col. 403* (R87666); idem, Tatuquara, 23-X-1974, *K. Kummrow 683* (MBM31668, PACA83086); idem, Recanto das Araucárias, 8-VI-1988, *J. Cordeiro & J.M. Silva 618* (MBM, NY); idem, 16-V-1989, *O.S. Ribas & J.M. Silva 110* (MBM129999); **General Carneiro**, km 520 da BR153, no barranco arenoso da estrada perto da mata de Araucária, 20-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 6505* (SP173352); idem, 11-IX-1988, *R. Kummrow et al. 3020* (MBM, NY); **Guarapuava**, Serra da Esperança, 7-IV-1968, *G. Hatschbach & O. Guimarães 19283* (MBM6508, PACA83027); idem, Canta Galo, 7-II-1969, *G. Hatschbach 10654* (PACA83099); idem, on

humid banks, along BR-227, km 236, 14-III-1976, *D.M. Vital* 5788, 5789 (SP134912; SP134913, NY); idem, on banks, along BR-277, km 143, 15-III-1976, *D.M. Vital* 5793, 5794 (SP134916; SP134917, NY); **Guaratuba**, Serra do Araçatuba, em substrado rochoso, alto dos morros, 1.300 m alt., 13-IV-1983, *R. Kummrow* 2294 (SP261004); idem, 1.300 m alt., 21-I-1994, *R. Kummrow & J. Cordeiro* 3408 (MBM166012); **Iratí**, Serra da Esperança, 980 m alt., 11-IX-1977, *D.H. Vitt* 21397 (NY, S); **Jaguariaíva**, idem, in partial shade, on humid bank, along road, 14-VII-1982, *D.M. Vital* 10580 (SP171187); rio Lambari, no barranco úmido perto do rio Lambari, 12-I-1983, *O. Yano et al.* 5248 (SP172632); **Laranjeiras do Sul**, Rio Tapera, 20-I-1968, *G. Hatschbach* 18398 (MBM5007, PACA83081); **Morretes**, 5-VIII-1973, *G.O.G. da Luz s.n.* (SP90885, SP90886); idem, estrada da Graciosa, sobre pedra úmida da estrada, 820 m alt., 27-IX-1993, *O. Yano et al.* 20597 (SP273657); **Ortigueira**, 1.300 m alt., 31-VIII-1989, *G. Hatschbach & J.M. Silva* 53315 (MBM131218); **Palmas**, km 153 da BR153, no barranco úmido da estrada, 20-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6513 (SP173355); **Piraquara**, Roça Nova, 21-V-1974, *G. Hatschbach & R. Kummrow* 34456 (PACA83085); **Ponta Grossa**, on bank, along the PR-11, km 132, 15-III-1976, *D.M. Vital* 5817 (SP134932); idem, Recanto dos Papagaios, no barranco argiloso preto perto do riacho, 25-IV-1988, *O. Yano* 11295 (SP222238); **Porto Amazonas**, Fazenda São Luis, 780 m alt., 22-XII-1963, *G. Hatschbach* 10849 (MBM7082, PACA83079); **Prudentópolis**, km 298 da BR373, no barranco arenoso do rego de drenagem, 13-I-1983, *O. Yano et al.* 5350 (SP172678); **Quatro Barras**, 12-IX-1967, *G. Hatschbach* 17148 (MBM3338); idem, along BR-116, ca. 20 km S-NE of Curitiba, 9-III-1976, *D.M. Vital* 5589 (SP134796, NY); idem, Serra do mar, sobre rochas, 1.300-1.400 m alt., 5-VI-1990, *Y.S. Kuniyoshi s.n.* (SP230797; SP230804; SP230810); idem, Morro Anhangava, 1.250 m alt., na rocha em local com acúmulo de matéria orgânica, 9-V-1997, *M. Pichorim s.n.* (SP322438); **Quedas do Iguaçu**, no paredão úmido perto do rio Despedida, 14-I-1983, *O. Yano et al.* 5413 (SP172719); **São José dos Pinhais**, Roseira, 30-X-1967, *G. Hatschbach* 17660 (MBM4973, PACA83080, UPGB7263); idem, 5-VIII-1973, *G.O.F. da Luz s.n.* (SP90881); **Tijucas do Sul**, 900-1.000 m alt., 4-X-2000, *E. Barbosa* 507 (MBM256122); idem, distrito de Lagoa, Vivat Floresta Sistemas Ecológicos, 13-VII-2004, *O. Yano & M.T. Shirata* 27956 (SP375449); **União da Vitória**, rio Vermelho, no barranco argiloso, 20-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6486 (SP173346). **RIO DE JANEIRO**: *s.col.* (NY); *A.F.M. Glaziou* 5200 (S); *A.F.M. Glaziou* 5667 (NY, S); *A.F.M. Glaziou* 6356, 6360, 17970 (NY); 1867, *R.O. Cunningham* 1 (NY); 26-VII-1915, *J.N. Rose & P.G. Russel* 20436a (NY); Paineiras, 18-X-1931, *J. Cruz* 26 (R83943); **Angra dos Reis**, Ilha Grande, Pico do Papagaio, sobre pedra úmida no alto do Pico, 1.110 m alt., 21-III-1995, *O. Yano et al.* 23731

(SP282079); idem, estrada para Dois Rios, no barranco úmido da estrada, 280 m alt., 22-III-1995, *O. Yano et al.* 23788, 23789 (SP282130; SP282131); **Itatiaia**, Serra dos Órgãos, 14-XII-1891, *E. Ule* 1229 (R14251); idem, Serra do Itatiaia, 2.000 m alt., III-1894, *E. Ule* 348 (R14237); idem, 22-VII-1901, *P. Dusén* 537 (R14235); idem, 17-IX-1901, *V. Schiffner* 425 (S); idem, V-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, na margem do rio, 2.100 m alt., 13-V-1902, *P. Dusén* 192 (R82723); idem, Mont Serrat, 11-V-1902, *P. Dusén* 424 (R82726); idem, VI-1902, *P. Dusén s.n.* (S); idem, Parque Nacional do Itatiaia, 29-IV-1913, *H. Luederwaldt s.n.* (SP88976); idem, Fazenda da Cachoeira, Mont Serrat, 27-VIII-1923, *M.C.V. Bandeira s.n.* (RB218311); idem, Reserva Florestal do Itatiaia, 4-IX-1924, *P. Occhioni* 169 (NY); idem, em barranco, 9-IX-1924, *P. Occhioni s.n.* (MO, RB174464); idem, 2-II-1925, *M.C.V. Bandeira* 229 (NY); idem, Mauá, Serra do Itatiaia, em barranco, 5-II-1925, *M.C.V. Bandeira s.n.* (MO, RB174468); idem, Serra do Itatiaia, IV-1926, *A.J. Sampaio* 172 (R84076); idem, IV-1926, *A.J. Sampaio* 4097, 4172b (R84075; R84077, R84091); idem, Maromba, sobre barranco, lugar seco, 1.100 m alt., 6-IX-1955, *O. Fidalgo & M.E.P. Kauffmann-Fidalgo* 5 (MO, RB83344); idem, Várzea das Flores, barranco, lugar úmido, 2.250 m alt., 20-IV-1959, *C. Peres* 55 (R87928); idem, 3-IV-1966, *D.M. Vital* 870 (SP89442); idem, Brejo da Lapa, 3-IV-1966, *D.M. Vital* 869 (SP89441); idem, 2.500 m alt., 2-IX-1970, *N. Imaguirre* 48/9 (MBM129996); idem, 26-VI-1974, *D.M. Vital* 3410 (SP123006); idem, 27-VI-1974, *D.M. Vital* 3444, 3471 (SP123030; SP123053); idem, Parque Nacional do Itatiaia, near Abrigo Rebouças, 2.300 m alt., 11-II-1976, *D.M. Vital* 5554 (SP134777, NY); idem, on banks, along road, km 12, 2.250 m alt., 1-V-1977, *D.M. Vital* 7096 (SP135885, NY); idem, on banks, along road, Brejo da Lapa, 21-V-1977, *D.M. Vital* 7113 (SP135896, NY); idem, along road, 2.000-2.600 m alt., 18-X-1977, *L.R. Landrum* 2171 (RB264738); idem, barranco úmido, 5-VII-1991, *D.M. Vital s.n.* (387432; SP387488; 387513); idem, Serrinha, caminho para o camping club, 7-IV-1993, *Y. Hupsel s.n.* (RB315326); idem, junto do Lago dos Lírios, no barranco perto do Lago, 22-IX-2005, *O. Yano et al.* 28473 (SP377568); idem, barranco úmido, 22-IX-2005, *D.F. Peralta* 2834, 2851, 2853, 2856, 2861, 2868, 2872 (SP377784; SP377801; SP377803; SP377806; SP377811; SP377818; SP377822); **Macaé**, Organ Mountains, 12-VIII-1915, *J.N. Rose & P.G. Russel* 20827 (NY); **Magé**, 24-IV-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten* 7209 (SP122092); idem, Pico do Frade, terrestre, umbrófilo, 1.250-1.350 m alt., 7-I-1985, *C. Farney et al.* 647 (RB230519); idem, terrestre, umbrófilo, 1.250-1.350 m alt., 7-XI-1985, *C. Farney et al.* 652 (RB356073); **Mangaratiba**, Reserva Ecológica Rio das Pedras, 23-III-1997, *J.M.A. Braga et al. s.n.* (RB360281); **Nova Friburgo**, Serra de Friburgo, na terra, VI-1925, *P. Leão s.n.* (MO, RB174551, S); idem, Duas Pedras, 1.100 m alt., 23-I-1955, *A.*

*Sehnem* 6748, 6770 (SP220039; PACA83064, SP220038); idem, 15-V-1957, *A. Sehnem* 7168 (PACA83075, SP220044); idem, Monumento, estrada de Nova Friburgo, I-1965, *L.F. Carvalho* 9 (RB191457); idem, I-1965, *L.F. Carvalho* 10 (RB191456); idem, Morro da Caledônia, 148-VI-1977, *A.M.S.F. Vaz* 164 (RB271575); idem, umbrófila, rupícola, 1.400-1.600 m alt., 8-VI-1977, *G. Martinelli* 2450, 2516 (RB200497; RB196373); idem, caminho para o Pico da Caledônia, barranco, 31-VIII-1984, *D.P. Costa* 66 (RB230528); idem, Pico da Caledônia, em barranco, 1.800 m alt., 2-VI-1987, *D.P. Costa & L.G. Giordano* 241 (RB259605); idem, umbrófila, rupícola, 1.400-1.600 m alt., 7-X-1987, *G. Martinelli et al.* 2530 (RB193214); idem, ocorrendo sobre rocha, 16-VI-1987, *R. Guedes et al.* 2082 (RB260920); idem, Lumiar, Pedra Riscada, sobre paredão de pedra, 1.000 m alt., 28-III-1989, *D.P. Costa et al.* 800 (RB283755); idem, Duas Pedras, sobre paredão de pedra exposto, 1.000 m alt., 3-X-1989, *D.P. Costa et al.* 980 (RB283854); idem, Tres Picos, sobre laje de pedra formando tapete, 1550 m alt., 4-X-1989, *D.P. Costa et al.* 987 (RB283857); idem, sobre laje de pedra formando tapete, 1.900 m alt., 4-X-1989, *D.P. Costa & J.C. Gomes* 1014 (RB283871); **Parati**, on banks along road Parati-Cunha, near top, 19-VII-1977, *D.M. Vital* 7246 (MO, NY, SP136330); idem, 20-VII-1977, *D.M. Vital* 7751, 7755 (SP136699, NY; SP136703, NY); idem, crescendo nas paredes verticais de uma tapera ao longo da rodovia Parati-Cunha, 20-VIII-1987, *D.M. Vital* 15337, 15365, 15396 (SP257391; SP257419; SP257450); idem, Laranjeiras entre o 1 e 2 portão, sobre barranco, 18-X-1990, *D.P. Costa et al.* 1208 (RB301221); **Petrópolis**, II-1917, *C. Diogo s.n.* (R87792); idem, Morro do Tapera, 21-IV-1924, *M.C.V. Bandeira* 168 (NY); idem, em barranco, 21-IV-1924, *M.C.V. Bandeira s.n.* (MO, RB174467); idem, estrada de Petrópolis, sobre rocha, 26-VIII-1926, *M.C.V. Bandeira s.n.* (MO, RB174465); idem, 30-X-1940, *B. Lutz* 1726 (R87631, R87642, R87657); idem, Estrada de Contorno, saxícola, heliófita, 700 m alt., 16-III-1968, *D. Sucre & P.I.S. Braga* 2490 (RB138753); idem, rodovia Rio-Petrópolis, heliófila, crescendo sobre rocha, 22-II-1986, *K.F. Rodrigues* 825 (RB356164); idem, Serra da Estrela, mata na beira da estrada, 10-VIII-2006, *T.F. Vaz-Imbassahy et al.* 71 (RB441083); **Resende**, Parque Nacional do Itatiaia, 1.165 m alt., 5-XI-1965, *G. Eiten & L.T. Eiten* 6615 (SP139912, NY); idem, 26-VII-1966, *G. Eiten & L.T. Eiten* 7429 (SP90322); **Rio de Janeiro**, *s.col. s.n.* (S); idem, *D. Vanna s.n.* (S); idem, 18-VII-1873, *C.W.H. Mosén* 225 (S); idem, Corcovado, 11-X-1885, *E. Figueiredo & B. Macedo s.n.* (R51767); idem, Tijuca, VI-1891, *E. Ule s.n.* (B203321); idem, in declivibus, VI-1893, *E. Ule s.n.* (NY); idem, VI-1893, *E. Ule* 148 (S); idem, Serra dos Órgãos, Morro Assu, 2.350 m alt., 1915, *P. Luetzelburg* 7260 (B232791); idem, Pedra da Gávea, no cume, rupícola e umbrófilo, 12-VIII-1925, *A. Ducke & J.G. Kuhlmann s.n.*

(RB218285); idem, rupícola, 12-VIII-1925, *D. Sucre & J.G. Kuhlmann s.n.* (RB218277); idem, Soberbo, heliófila, crescendo em paredão, 11-XI-1968, *D. Sucre & P.I.S. Braga 4105* (MO, RB142430); idem, Parque Nacional da Tijuca, 27-I-1986, *V.L. Gomes et al. 438* (RB274551); idem, Pedra da Gávea, em frente a Ponta do Joá, 800 m alt., *J.P.P. Carauta et al. 2391* (RB180959); idem, Tijuca, *N. Armond 282* (R83951); idem, Cantagalo, *J. Schreiner s.n.* (R82707); **Santa Maria Madalena**, Parque Estadual do Desengano, Pedra do Desengano, 1.800 m alt., 20-XII-1988, *A. Costa et al. 225* (RB278669, RB279669); idem, 1.840 m alt., 4-X-1988, *G. Martinelli et al. 131123* (RB276585); **Teresópolis**, Serra dos Órgãos, 14-XII-1891, *E. Ule s.n.* (R82696); idem, 800 m alt., VII-1901, *A. Goeldi s.n.* (MG); idem, barrancos, 12-III-1917, *A. Appel 1633* (R83526); idem, 29-III-1917, *A. Appel 2023* (R83524); idem, nos barrancos da mata, 12-III-1917, *A.J. Sampaio 1633* (R83394, R83545); idem, III-1917, *A.J. Sampaio 1744* (R83393, R83418); idem, na mata úmida, V-1917, *A.J. Sampaio 2622* (R83450, R83519); idem, Serra dos Órgãos, 2.000 m alt., 27-II-1933, *A.C. Brade s.n.* (R87790); idem, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 1.100 m alt., IV-1943, *B. Lutz 1990* (R87714); idem, 850 m alt., 14-XI-1952, *J. Vidal 11-5102* (R87700); idem, Serra dos Órgãos, 1.150 m alt., II-1953, *J. Vidal s.n.* (R170103); idem, 20-X-1958, *A. Andrade 108* (R170200); idem, 1958, *R.A.A. Schnell 8403* (MO, RB174474); idem, Posse, topo do Morro das antenas de telefonia, 12-II-1968, *D. Sucre & P.I.S. Braga 2383* (MO, RB138519); idem, 22-II-1984, *L. Mautone & E.F. Guimarães 119* (RB220372); idem, no barranco úmido da picada para o abrigo I, 21-X-1989, *O. Yano & D.P. Costa 13578* (SP228496); idem, 2.250 m alt., 3-VI-1999, *J.M.A. Braga & A. Joffily 5294* (RB339583); idem, Parque Nacional Serra dos Órgãos, sobre tronco, 1.100 m alt., 29-XI-2001, *H.F. Soares Filho s.n.* (RB382626); idem, 900-1.000 m alt., s.d., *L.H. Bailey & E.Z. Bailey 1280* (NY); **Valença**, Morro da Torre de Transmissão, 600 m alt., 1-IV-1988, *A.A. Amorin 27* (RB282073).; **RIO GRANDE DO SUL**: *s.col.* (R82709); Rio Cahí, III-1888, *G. Kummer s.n.* (MANCH); **Bento Gonçalves**, 25-IX-1977, *H.C. Farias 188* (ICN45263); idem, 23-X-1977, *M. Pasquali 189* (ICN45264); idem, 27-V-1979, *E.C. Vianna 158* (ICN44900); idem, Campus, 2-XI-1994, *R. Wasum et al. s.n.* (MO); **Bom Jesus**, Aparados, 14-I-1942, *A. Sehnem 253* (SP220018); idem, Serra da Rocinha, 1.000 m alt., 18-I-1950, *A. Sehnem 4779, 4791, 4799* (PACA83054, SP220031; PACA83056; SP220032); idem, 19-I-1950, *A. Sehnem 4814* (PACA83055, SP220033); idem, 4-I-1976, *E.C. Vianna 135* (ICN57422); idem, 5-I-1978, *H.C. Farias 1* (ICN44014); idem, 4-I-1978, *H.C. Farias 16* (ICN44013); idem, 12-XI-1978, *R. Guerreiro 145* (ICN44874); idem, 29-X-1983, *R. Bueno 1133* (ICN57922); **Caçapava do Sul**, 5 km da BR392, sobre blocos de granito exposto ao sol, 24-I-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 5858* (SP172957); **Cambará do Sul**, Serra da Rocinha,

Aparados da Serra, 1.000 m alt., 18-I-1950, *A. Sehnem* 4778 (PACA83091, R142859, RB218282, SP192066); idem, Serra da Rocinha, 1.000 m alt., 3-II-1953, *A. Sehnem* 6358 (PACA83093, SP220049); idem, 17-I-1961, *A. Sehnem* 7800 (PACA83078, SP220045); idem, Fortaleza, 1.200 m alt., 18-I-1973, *A. Sehnem* 13317, 13384 (SP220047; PACA83084); idem, 19-III-1977, *H.C. Farias* 18 (ICN44026); idem, 16-III-1977, *S.C. Boechat* 19 (ICN44027); idem, 19-III-1977, *S.C. Boechat* 26 (ICN44030); idem, Pântanos do Taimbezinho, 19-III-1977, *S.C. Boechat* 47 (ICN44061); idem, 4-I-1978, *E.C. Vianna* 5, 6 (ICN44024; ICN44025); idem, 28-VII-1978, *J. Waechter* 33 (ICN44043); idem, 9-X-1978, *R.T. Guerrero* 168 (ICN44901); idem, 8-II-1983, *R. Bueno* 312 (ICN57073); idem, no barranco argiloso, úmido perto do canyon, 27-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 7021 (SP182095); idem, sobre rocha com detritos, 26-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 12247, 12331 (SP207290; SP207341); idem, Fortaleza, 20-IV-1985, *R. Wasum et al. s.n.* (HUCS725, NY); idem, 20-IV-1985, *H.C. Farias* 1837 (ICN65706); idem, sobre rochedos, 18-VI-1992, *R. Wasum et al. s.n.* (MO, NY); idem, barranco úmido, margem da estrada, 15-XII-2005, *D.F. Peralta & P. Gonçalves* 3311 (SP379100); **Candelaria**, Passa Sete, 300 m alt., 3-I-1978, *A. Sehnem* 15772 (PACA83088); idem, Passa Sete, 300 m alt., 3-I-1978, *A. Sehnem* 15776 (PACA83089); **Canela**, 16-VII-1977, *H.C. Farias* 4, 10 (ICN44037; ICN44038); idem, Salto, 16-VII-1977, *H.C. Farias* 21, 22, 812, 1003 (ICN44040; ICN44047; ICN57594; ICN57792); idem, 5-IX-1978, *H.C. Farias* 15 (ICN44039); idem, 5-VIII-1978, *H.C. Farias* 27 (ICN44041); idem, 5-VIII-1978, *H.C. Farias* 27, 28, 34, 35, 36, 55, 82 (ICN44041; ICN44046; ICN44042; ICN44044; ICN44045; ICN44062; ICN44180); idem, 15-III-1980, *H.C. Farias* 230 (ICN47163); idem, 16-III-1980, *H.C. Farias* 231 (ICN47162); idem, 29-IX-1985, *H.C. Farias* 1786 (ICN65655); idem, 28-IX-1986, *H.C. Farias* 1787 (ICN65656); idem, encosta, 10-XI-2001, *F.P. Athayde Filho* 1062 (SJR25913); **Casca**, 6-I-1978, *E.C. Vianna* 9, 11, 42 (ICN44065; ICN44066; ICN44067); idem, 17-V-1980, *E. Perin & J. Bidese* 233 (ICN47782); **Caxias do Sul**, 8-VII-1949, *H.C. Farias* 1413 (ICN31453); idem, mata da Seminário, 15-V-1969, *O.R. Camargo* 10510 (PACA83097); idem, 15-V-1969, *O.R. Camargo* 28 (ICN, SP220053); idem, Vila Oliva, 30-VI-1984, *G. Grazziotin et al. s.n.* (HUCS160, NY); idem, Vila Oliva, barranco, 31-VI-1984, *G. Grazziotin et al. s.n.* (NY); idem, Estrada para São João, 30-VI-1985, *R. Wasum et al. s.n.* (HUCS960, NY); idem, 30-VI-1985, *R. Wasum et al. s.n.* (HUCS960, NY); idem, Conceição, sobre barranco, interior da mata, 700 m alt., 20-VI-1986, *R. Wasum et al. s.n.* (MO); idem, no solo, a beira da mata, 23-I-1987, *R. Wasum & I. Guerra s.n.* (MBM2311, MO, NY); idem, 800 m alt., 30-X-1988, *R. Wasum s.n.* (MBM, MO); idem, Ana Rech-Faxinal, sobre rochedos, junto ao caminho, 700 m



alt., 16-VI-1989, *J. Brinker et al. s.n.* (MO, NY); idem, sobre o telhado, 750 m alt., 14-VII-1989, *R. Wasum s.n.* (MBM, MO, NY); idem, Ana Rech-Faxinal, sobre barrancos, beira da estrada, 700 m alt., 16-VI-1989, *R. Wasum et al. s.n.* (MO, NY); idem, 4-VIII-1994, *M. Laner s.n.* (MBM297337, SP368649); idem, 780 m alt., 5-IV-2004, *R. Wasum & J. Bordin 2127* (MBM297202, MO, SP368695, SP368695); idem, bairro Santa Justina, em rochedos, 780 m alt., 20-VIII-2005, *F. Marchett 352* (SP388740); idem, Travessão Gablontz, barranco úmido, margem da estrada, 17-XII-2005, *D.F. Peralta et al. 3333* (SP379122); idem, parque dos Macaquinhos, no solo, sobre os barrancos, 15-X-2005, *J. Bordin 153* (SP379480); idem, 780 m alt., 25-XII-2005, *J. Bordin & M. Bordin 224* (MBM27376, MO; SP379710); idem, Bairro Petrópolis, no solo, 780 m alt., 3-I-2006, *J. Bordin & A. Brunetto 245* (MO); idem, bairro Jardim das Hortências, no barranco, no solo, beira da rua, 780 m alt., 28-I-2006, *J. Bordin et al. 347* (SP38302); idem, sobre as paredes, nos tijolos, 1-I-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin 242* (SP379886); idem, bairro Petrópolis, no solo, 780 m alt., 3-I-2006, *J. Bordin & A. Brunetto 245* (SP379877); idem, sobre rochas, no barranco, 780 m alt., 1-I-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin 252* (SP379721); idem, Ana Rech, no barranco, 780 m alt., 1-II-2006, *J. Bordin 357* (SP402853); idem, São Ciro, frente à Igreja, sobre o barranco, 780 m alt., 5-II-2006, *J. Bordin & L.S. Bordin 379* (MO, SP379897, SP383057); idem, Jardim Botânico, no solo, em beira da estrada, 780 m alt., 18-IV-2006, *E. Pasini 71* (MO); idem, sobre barranco, em beira do caminho, 18-IV-2006, *J. Bordin et al. 509* (SP383022); idem, Campus da UCS, no barranco, 17-VII-2006, *E. Pasini 122* (SP383616); idem, beira da mata, no solo, 780 m alt., *J. Bordin et al. 517* (SP383077); **Encruzilhada**, 14-XII-1979, *H.C. Farias 227, 228* (ICN46669; ICN46668); **Farroupilha**, nos barrancos ao longo da rodovia, 18-VII-1980, *D.M. Vital 9277* (SP149186); idem, 7 km antes da cidade, no barranco úmido da estrada, 26-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 6925* (SP182000); idem, Nova Milano, sobre rochedos, junto ao caminho, 700 m alt., 20-II-1992, *R.L. Arbieri et al. s.n.* (SP368646); idem, estrada de acesso a Salto Ventoso, 18-VIII-2001, *F.P. Athayde Filho 991* (SJR25831); idem, 18-VIII-2001, *F.P. Athayde Filho 1015* (SJR25814); idem, 18-VIII-2001, *F.P. Athayde Filho 1019* (SJR25801); **Flores da Cunha**, 800 m alt., terrícola, 27-V-1984, *G. Grazziotin s.n.* (ALCB18109); idem, 26-VII-1984, *G. Grazziotin et al. 134* (MBM105545); idem, Linha 100, 29-VII-1984, *I.M.F. Guerra et al. s.n.* (HUCS245, NY); idem, 29-VII-1984, *V. Dal Pont et al. 250* (ALCB18110, MBM105536); **Frederico Westphalen**, 8-IV-2001, *R. Bayer s.n.* (SJR26141); idem, linha Wesfália, 8-IV-2001, *R. Bayer & J. Ahlert s.n.* (SJR26141); **Garibaldi**, Marcorama, Vila Santana, sobre rochedos, 700 m alt., 15-V-1988, *R. Wasum et al. s.n.* (MO, RB288283); **Gramado**, 800 m alt., 28-XII-1948, *A. Sehnem 4758* (PACA83053);

idem, 800 m alt., 27-XII-1949, A. *Sehnem* 4701 (PACA83052); idem, 1-V-1977, J. *Waechter* 8 (ICN44031); idem, 12-III-1978, H.C. *Farias* 25 (ICN44132); idem, 29-IV-1978, H.C. *Farias* 32, 37, 43 (ICN44033; ICN44036; ICN44034); idem, 27-X-1985, H.C. *Farias* 1699, 1700, 1701 (ICN30639; ICN60640; ICN60641); **Imigrante**, bugenfelz, sobre barranco, 22-III-1992, J. *Brinker et al. s.n.* (MO, NY); **Ivoti**, 12-XI-1978, H.C. *Farias* 3 (ICN44011); **Jaguari**, 1-X-1983, R. *Bueno* 1095 (ICN57884); **Jaquirana**, 4-I-1978, E.C. *Vianna* 12, 13, 17, 29 (ICN44148; ICN44049; ICN44050; ICN44051); idem, sobre rochedos, estrada, 800 m alt., 1-VII-1989, N. *Mascarello et al. s.n.* (MBM, MO, NY); idem, Fazenda do Telmo, sobre rochedos, no campo, 800 m alt., R. *Wasum* 3609 (SP395499); **Loreto**, 27-V-1985, G. *Grazziotin et al. s.n.* (MBM, MO); **Mariana Pimentel**, 5-VI-1980, E.C. *Vianna* 234 (ICN47817); **Montenegro**, São Salvador, 550 m alt., 20-VIII-1946, A. *Sehnem* 2095 (R142858, RB218281, SP220027); **Nova Prata**, 4-I-1978, E.C. *Vianna* 23 (ICN44060); **Pedreiras**, sobre terra, 300 m alt., 13-IX-1935, A. *Sehnem* 8 (R32056); **Pinheiro Machado**, sobre um barranco rochoso ao longo do arroio Candiota, 15-VII-1980, D.M. *Vital* 9150 (SP149099); **Porto Alegre**, 23-X-1977, H.C. *Farias* 45, 190 (ICN44058; ICN45265); idem, 11-III-1979, E.C. *Vianna* 157 (ICN44872); idem, 16-VI-1983, E.L. *Michel* 716 (ICN57498); idem, 22-VIII-1983, H.C. *Farias* 920 (ICN57710); **Pouso Novo**, estrada de acesso a usina hidroelétrica, 8-VIII-2001, R. *Bayer s.n.* (SJRP12314; SJRP26019); **Rio Branco**, 4-I-1978, E.C. *Vianna* 46 (ICN44059); **Salvador do Sul**, 22-III-1983, R. *Bueno* 345, 346, 347, 348 (ICN57106; ICN57107; ICN57108; ICN57109); idem, 18-V-1984, E.C. *Vianna* 1331, 1332, 1333, 1334 (ICN60273; ICN60274; ICN60275; ICN60276); **Santa Cruz do Sul**, Boa Vista, 12-XII-1950, A. *Sehnem* 5264 (PACA83057, SP220034); idem, Parque da Gruta, sobre pedra arenítica úmida, 5-X-1992, O. *Yano & E.L. Michel* 17247 (SP242372); **Santa Maria**, Limoeiro, 17-V-1946, *s.col.* (MO, RB76555); idem, Belvedere, 21-V-1963, N.G. *Zorrón* 2936 (NY); **Santana do Livramento**, 1-XI-1981, R. *Bueno* 388 (ICN57150); **São Francisco de Paula**, Vila Oliva, 600 m alt., I-1947, A. *Sehnem* 2740, 2741 (PACA83048, SP220028; PACA83049, SP220029); idem, Montenegro, 450 m alt., 15-XI-1947, A. *Sehnem* 3182 (PACA83051); idem, Reserva Florestal, 900 m alt., 18-XII-1949, A. *Sehnem* 4511 (PACA83034); idem, Serra do Faxinal, 1.200 m alt., 18-XII-1950, A. *Sehnem* 5382, 5921 (SP220050; PACA83060, SP220020); idem, Taimbé, 800 m alt., 17-II-1953, A. *Sehnem* 6424 (PACA83062); idem, Fazenda Englert, 900 m alt., 2-I-1954, A. *Sehnem* 6616 (PACA83063); idem, Taimbé, 900 m alt., 14-II-1956, A. *Sehnem* 6822, 6823, 6824, 6838 (SP220051; PACA83065, SP220040; SP220052; PACA83066); idem, 26-II-1959, A. *Sehnem* 7339 (PACA83076); idem, 2-I-1961, A. *Sehnem* 7739 (PACA83077); idem, Fazenda Englert, 900

m alt., 30-XII-1961, A. *Sehnem* 7973 (PACA83098, ICN); idem, Tainha, Fazenda Fogaça, 800 m alt., 1-V-1970, A. *Sehnem* 11017 (PACA83082, SP220046); idem, 27-XI-1977, H.C. *Farias* 14 (ICN44017); idem, 29-XI-1977, H.C. *Farias* 20 (ICN44018); idem, 27-XI-1977, H.C. *Farias* 30 (ICN44023); idem, 27-XI-1977, H.C. *Farias* 87 (ICN44176); idem, 17-IX-1977, H.C. *Farias* 186 (ICN45261); idem, 17-IX-1977, H.C. *Farias* 186 (ICN45261); idem, Potreiro Novo, 900 m alt., 22-II-1978, A. *Sehnem* 15964 (PACA83090, SP220048); idem, 9-IV-1978, H.C. *Farias* 7, 24, 38, 40, 41, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 (ICN44016; ICN44019; ICN44022; ICN44021; ICN44020; ICN44028; ICN44057; ICN44056; ICN44055; ICN44053; ICN44052; ICN44064; ICN44063); idem, 29-IV-1978, H.C. *Farias* 56, 81 (ICN44029; ICN44054); idem, 27-IX-1978, M. *Pasquali* 2, 141 (ICN44015; ICN44876); idem, 2-XII-1979, H.C. *Farias* 223 (ICN46656); idem, 22-XI-1979, R. *Bueno* 221 (ICN46605); idem, 18-V-1981, E.C. *Vianna* 1305 1308 1309 1310 (ICN60247; ICN60250; ICN60251; ICN60252); idem, km 19 da RS235, no barranco úmido perto da estrada, 26-IV-1983, O. *Yano* & J.R. *Pirani* 6961 (SP182035); idem, 11-IX-1983, E.C. *Vianna* 961 (ICN57750); idem, 7-IX-1984, E.C. *Vianna* 1466 (ICN60406); idem, Colinas de São Francisco, 7-IX-1984, E.C. *Vianna* 1467 (ICN60407); idem, 912 m alt., 3-II-1985, E.F. *Guimarães* & L. *Mautone* 1590 (RB227935); idem, Carapina, sobre rochedos, 950 m alt., 21-II-1987, M. *Poloni et al. s.n.* (NY); idem, 21-II-1987, sobre barranco, 800 m alt., 21-II-1987, R. *Wasum et al. s.n.* (MO, SP372293); idem, Lajeado Grande, sobre rochedos, 8-XI-1987, R. *Wasum et al. s.n.* (MBM, MO, NY); idem, 800 m alt., 18-II-1993, A. *Jasper et al. s.n.* (MBM, MO); idem, Alpes de São Francisco, sobre tronco podre na mata, 28-I-1994, O. *Yano et al.* 22261 (SP280492); idem, estrada Canela-São Francisco de Paula, 800 m alt., 7-III-2000, P.G. *Windisch* 9443 (SJRP22954); idem, banhado amarelo, planalto, em turfeira junto a mata de Araucária, 16-III-2007, M.L. *Lorscheitter* & C. *Scherer s.n.* (SP395757; SP395760); **São Leopoldo**, 22-X-1892, C.A.M. *Lindman s.n.* (R82734); idem, 22-X-1892, C.A.M. *Lindman* 125 (S); idem, Morro da Pedreira, 200 m alt., 13-IX-1935, A. *Sehnem* 8 (PACA83032, ICN, SP220019); idem, pedreira, 13-IX-1935, A. *Sehnem s.n.* (SP50823); idem, Arroio Kruse, 21-VIII-1935, A. *Sehnem* 325 (PACA83103); idem, 27-IX-1935, W.G. *Herter* 193 (NY); idem, 21-X-1984, H.C. *Farias* 1565, 1566, 1567, 1568 (ICN60505, ICN60506, ICN60507, ICN60508); **São Salvador**, Montenegro, 550 m alt., 20-VIII-1946, A. *Sehnem* 2095 (PACA83047, SP192065); **Sapiranga**, Picada São Jacó, barranco úmido, interior da mata, 11-XII-2005, D.F. *Peralta et al.* 3268 (SP379057); **Silveira Martins**, 19-III-1893, C.A.M. *Lindman s.n.* (R82733); idem, 19-III-1893, C.A.M. *Lindman* 204 (S); **Taquara**, 16-X-1977, H.C. *Farias* 187 (ICN45262); **Torres**, 4-III-1978, H.C. *Farias* 39 (ICN44012); **Vacaria**, Touros, 900 m alt., 16-I-1952, A.

*Sehnem* 6058 (PACA83061); idem, km 14 da BR116, na muralha de pedra para cerca de pastagem, 28-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 1068 (SP182142); idem, Capela da Luz, sobre troncos caídos, interior da mata, 800 m alt., VIII-1989, *K. Chiappin s.n.* (SP368656); idem, Fazenda da Estrela, lajeado acima da Cascata do Oito, 3-I-2007, *A.A. Spielmann et al.* 4912, 4913, 4916 (SP389598; SP389595; SP389597); **Viamão**, 10-VIII-1980, *E.C. Vianna* 341, 342 (ICN57102; ICN57103); idem, 4-VI-1981, *R. Bueno* 391 (ICN57153). **RORAIMA**: na mata queimada, 1.800 m alt., X-1927, *P. Luetzelburg* 21922 (R87680). **SANTA CATARINA**: Serra do Mar, 1874, *s.col.* (R82708); idem, Serra do mar, 1874, *C.A.W. Schwacke* 1729 (MO, RB174466); idem, s.loc., II-1890, *E. Ule s.n.* (SP219766); idem, Serra Geral in campo, V-1891, *E. Ule s.n.* (NY); idem, *C.A.W. Schwacke s.n.* (R82738); **Bom Jardim da Serra**, Serra Geral, Serra do Rio do Rastro, 1470 m alt., 28-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 12424 (SP207405, NY); **Bom Retiro**, Campo dos Padres, terra umida, 1.900 m alt., 16-XII-1948, *R. Reitz* 2366 (B203345, MO, NY); idem, terrestre, 1.950 m alt., 17-XII-1948, *R. Reitz* 2430, 2467, 2468 (NY; MO, NY); idem, rupestre, 2.200 m alt., 18-XII-1948, *R. Reitz* 2544 (NY, NY); idem, 1.600 m alt., 16-I-1957, *A. Sehnem* 6987 (PACA83067); idem, 1.700 m alt., 17-I-1957, *A. Sehnem* 7024 (PACA83068); idem, 16-I-1957, *A. Sehnem* 7028 (PACA83069); idem, 18-I-1957, *A. Sehnem* 7031 (PACA83070, SP220041); idem, 17-I-1957, *A. Sehnem* 7057, 7061 (PACA83072, SP220042; PACA83073); idem, 18-I-1957, *A. Sehnem* 7074 (PACA83074, SP220043); **Campos Novos**, Parro do Rio Canoas, rocha úmida, 600 m alt., 11-VII-1963, *R. Reitz & R.M. Klein* 15368 (SP230563); **Capivari de Baixo**, Serra Geral, campo di Capivari, V-1891, *E. Ule s.n.* (B203349; NY; S); **Chapecó**, estrada para Seara, no barranco úmido perto da estrada, 22-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6652 (SP173432); **Curitibanos**, north of Curitibanos, km 215 of BR116, 1010 m alt., 4-IX-1977, *D.H. Vitt* 21037 (NY, S); idem, sobre barrancos rochosos, em uma antiga pedreira, e próx. de um riacho, 22-VII-1980, *D.M. Vital* 9425 (SP149291); **Faxinal dos Guedes**, Cambajuva, Fachinal, terrestre, 1.200 m alt., 22-I-1950, *R. Reitz* 3493 (NY, NY); **Florianópolis**, sobre pedra na estrada que vai para Lagoa, 20-X-1979, *O. Yano* 2281 (SP148341); **Itapema**, costão, a esquerda da praia, 20 m da maré, no barranco úmido perto do costão, exposto ao sol, 22-XII-1985, *O. Yano & T. Yano* 9971 (SP206666); **Itapiranga**, 10 km antes da cidade, estrada margeando o rio Uruguai, no barranco perto da lagoa, 18-I-1983, *O. Yano et al.* 5613 (SP172822); **Jaborá**, 5 km antes da cidade, no barranco úmido perto da mata secundária, 22-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani* 6694 (SP181775); **Lages**, 950 m alt., 9-I-1951, *A. Sehnem* 5410 (PACA83058, SP220035); idem, 950 m alt., 10-I-1951, *A. Sehnem* 5415 (PACA83059, ICN, SP220036); idem, along BR-116, ca. 3 km N of Lajes, 10-III-1976, *D.M. Vital* 5609

(SP134809, NY); idem, along BR-116, ca. 19 km S of Lajes, 11-III-1976, *D.M. Vital 5648* (SP134830, NY); idem, km 294 da BR116, no barranco úmido perto de riacho encaichoerado, 28-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 7098* (SP182170); **Lauro Müller**, 7-IV-1991, *G. Hatschbach & O. Guimarães 55338* (MBM142114); **Minas**, II-1890, *E. Ule s.n.* (B203348, NY, SP32967, R82739); idem, *E. Ule 40* (MG); idem, *A.F.M. Glaziou 17969* (NY); **Orleans**, IX-1889, *E. Ule s.n.* (B203347, NY, SP32966; R14252, SP219764, S); idem, *E. Ule 41* (MG); idem, prox. Cidade, 13-XII-1971, *A. Sehnem 12647* (PACA83023); **Palhoça**, na rocha, 200 m alt., 19-I-1956, *R. Reitz & R.M. Klein 2513* (MBM, NY, PACA83071, B203314); Papanduva, Serra do Espigão, barrancos de estrada, 1.000 m alt., 10-VII-1962, *R. Reitz & R.M. Klein 13075* (SP230562); **Ponte Alta**, sobre um barranco rochoso, 22-VII-1980, *D.M. Vital 9412* (SP149281); **Sabiá**, no solo na mata, 650 m alt., 16-VI-1957, *R. Reitz & R.M. Klein 4398* (SP230555); **Santa Cecília**, pau podre, 9-VII-1962, *R. Reitz & R.M. Klein 12955* (SP230561); idem, 1-IV-1972, *D.M. Vital 2059* (SP90303); **São Joaquim**, Rio Capivara, Serra do Oratório, em pantano, s.d., *H. Robinson s.n.* (R87969); idem, Urupema, barranco, 1.200 m alt., 15-VII-1983, *R. Reitz & R.M. Klein 15839* (SP230564); **São José**, sobre pedra, 800 m alt., 8-IX-1960, *R. Reitz & R.M. Klein 9940* (SP230558); **Saudade**, perto do rio Araçá, no barranco perto da estrada, 17-I-1983, *O. Yano et al. 5578* (SP172803); **Tijucas**, Pinheiral, 700 m alt., 12-I-1948, *A. Sehnem 3253, 3255* (SP220030; PACA83050); **Ubirici**, 1.800 m alt., 7-IV-1971, *G. Hatschbach & O. Guimarães 55373* (MBM142825); idem, Serra do Rio do Rastro, Morro da Igreja, 1.790 m alt., 22-XII-1988, *A. Schäfer-Verwimp & I. Verwimp 10523, 10530* (SP398378; SP398381); idem, estrada para Tubarão, Morro da Igreja, 4-III-1991, *P.G. Windisch 6044* (SJRP5866); idem, 1.800 m alt., 8-IV-1991, *G. Hatschbach & E. Barbosa 55372* (MBM142131); **Vargeão**, entrada para a cidade, no barranco úmido, 21-IV-1983, *O. Yano & J.R. Pirani 6595* (SP173398). **SÃO PAULO**: *s.col.* (R82718); idem, Paraibuna, 12-II-1980, *D.M. Vital 8772* (SP148447); **Águas da Prata**, 940 m alt., 20-VI-1973, *D.M. Vital 2395* (SP90611); **Amparo**, 800 m alt., 16-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos 6035* (SP173093); **Apiáí**, *J.I. Puiggari s.n.* (S); idem, Parque Natural Municipal do Morro do Ouro, 1.010 m alt., 23-IV-2007, *D.F. Peralta et al. 4425* (SP389985); **Arujá**, Vertentes do Arujá, 790 m alt., 27-VI-1981, *O. Yano 3472* (SP170845); idem, km 46 da estrada Mogi-Dutra, 25-IV-1982, *O. Yano 4167* (SP171952); Atibaia, trilha Grota Funda, barranco, 1.000 m alt., 6-X-2007, *D.F. Peralta et al. 5595* (SP398853); **Bananal**, no solo arenoso perto da cascata, 26-IX-1978, *O. Yano 1243* (NY, SP147297); **Barra do Chapéu**, mata na margem da estrada, 880 m alt., 24-IV-2007, *D.F. Peralta et al. 4541* (SP390101); **Barra do Turvo**, 7-XII-1973, *D.M. Vital 2830* (ALCB18034, MO, SP90776); **Barueri**, on

humid bank, along the highway Castelo Branco, 3-X-1976, *D.M. Vital 6610* (NY, SP135560); **Bertioga**, along road Bertioga-São Sebastião, 18-VII-1977, *D.M. Vital 7213* (NY, SP136303); **Biritiba-Uçu**, no km 74-75 da SP-98, 800 m alt., 25-VII-1983, *O. Yano et al. 7837* (SP189297); **Botucatu**, 800 m alt., 21-VII-1973, *D.M. Vital 2523* (SP90662); **Bragança Paulista**, 850 m alt., 25-III-1960, *G. Eiten & L.T. Eiten 1788* (NY, SP90319); **Cajati**, in direct sunlight, on banks, 8-III-1976, *D.M. Vital 5582* (NY, SP134792); **Campos do Jordão**, Serra da Mantiqueira, 1.600 m alt., 16-IX-1923, *F.C. Hoehne 634* (SP88974, B203323); idem, V-1950, *E. Froehlich 18, 19, 20, 21, 22, 23* (S); idem, Parque Estadual de Campos do Jordão, 1.600 m alt., 24-VI-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 19717* (SP272864); **Caraguatatuba**, estrada velha em direção a Ubatuba, 22-VIII-1976, *H. Makino & J. Silvestre 15* (SP135402, NY); idem, on banks, along the road São José dos Campos, 6-IV-1977, *D.M. Vital 7079, 7080* (MO, NY, SP135871; MO, NY, SP135872); **Carapicuíba**, estrada Raposo Tavares, 750 m alt., 25-I-1986, *O. Yano & S.S. Yano 10039, 10040, 10041* (SP206734; SP206735; SP206736); idem, no km 35-36 da Rod. Raposo Tavares, 7-IX-2007, *O. Yano & T. Yano 29802, 29840* (SP403259; SP403297); **Cotia**, 890 m alt., 13-I-1985, *O. Yano & T. Yano 9330* (SP191949); idem, no km 36 da rod. Raposo Tavares, no barranco úmido da rodovia, 7-IX-2007, *O. Yano & T. Yano 29802, 29840* (SP403259; SP403297); **Cruzeiro**, Fazenda do Cruzeiro, 12-I-1884, *J. Saldanha s.n.* (R81769); **Cubatão**, 18-IV-1986, *D.M. Vital 13805* (SP208746); idem, 4-VIII-1986, *D.M. Vital 13943* (SP208865); **Cunha**, sertão na barreira, 1-VIII-1976, *L.E. Mello Filho 4690* (R170198); idem, Reserva Florestal, 1.300 m alt., 10-VII-1980, *A. Custodio Filho 243, 244, 245* (SP149645; SP149646; SP149647); idem, próximo Bairro Bocaininha, 980 m alt., 21-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3692* (SP383135); idem, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha-Indaiá, 1.050 m alt., 22-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 3991* (SP383416); idem, estrada de acesso a Pedra da Marcela, 1.800 m alt., 23-VI-2006, *D.F. Peralta et al. 4014, 4017* (SP383437; SP383439); **Eldorado**, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 12513* (SP207472); **Ibitu**, Fazenda do Lageado, 520 m alt., 5-VIII-1946, *M. Kuhlmann 1428* (SP136229); **Ibiúna**, Bairro do Morro Grande, 7-VIII-1982, *O. Yano 4564* (SP172169); idem, bairro dos Gabriel, 860 m alt., 18-VIII-1985, *O. Yano & T. Yano 9546* (SP206253); idem, 860 m alt., 25-I-1986, *O. Yano & S.S. Yano 10066, 10068, 10069* (SP206759; SP206761; SP206762); idem, bairro Sorocabaçu, 860 m alt., 15-I-1988, *O. Yano & M.P. Marcelli 11179* (SP222123); idem, bairro dos Gabriel, 860 m alt., 20-III-1988, *O. Yano & M.P. Marcelli 11274* (SP222217); idem, bairro Morro Grande, 860 m alt., 3-II-1990, *O. Yano & M.P. Marcelli 14036* (SP228920); idem, 26-II-1993, *O. Yano & M.P. Marcelli 18408* (SP260551); idem, 26-XI-1995, *O. Yano & T. Yano 24409* (SP284581); idem,

-XII-1997, *O. Yano & T. Yano* 25057 (SP285181); idem, 23-II-1998, *O. Yano & T. Yano* 25171 (SP321989); idem, 7-I-1999, *O. Yano & I. Cordeiro* 25636 (SP322573); **Ilhabela**, 31-XII-1982, *O. Yano* 5155 (SP172572); **Itapecirica da Serra**, Represa da Fumaça, 550 m alt., 24-VI-1965, *G. Eiten & R.J.A. Godland* 6312 (MO, NY, SP140736); **Itapira**, 640 m alt., 16-III-1983, *O. Yano & D.P. Santos* 6080 (SP173126); **Itu**, *J. Weir* 11 (E, NY, S); idem, Mata do Governo, 580 m alt., 6-IX-1923, *F.C. Hoehne* 654 (SP88975); **Joanópolis**, próximo a cachoeira dos Pretos, 900 m alt., 24-VI-1984, *I.F.M. Valio s.n.* (SP191567); **Jundiá**, Serra do Japi, trilha até o vale do Paraíso, 1.180 m alt., barranco, 12-X-2007, *D.F. Peralta et al.* 5718, 5745 (SP398975, SP399002); **Juquitiba**, sobre barranco, próximo a represa de Juquitiba, 17-X-1976, *O. Yano* 544 (NY, SP135589); **Mairiporã**, Vila Rio Abaixo, 750 m alt., 23-VII-1982, *O. Yano* 4532, 4539 (SP172149; SP172155); **Miracatu**, along BR-116, on banks, 8-III-1976, *D.M. Vital* 5564 (NY, SP134787); **Moji das Cruzes**, V-1950, *E. Froehlich* 2, 3 (S); idem, estrada Mogi-Bertioga, 840 m alt., 7-VII-1983, *M.P. Fonseca & M. Kirizawa* 10, 11 (SP201868; SP201869); idem, Parque Municipal da Serra de Itapety, 1.000 m alt., 22-X-2005, *D.F. Peralta & I.P.R. Cunha* 3107, 3202, 3224 (SP378057; SP378152; SP378174); idem, Biritiba Mirim, Pedra do Garrafão, 1.100 m alt., 15-VI-2007, *D.F. Peralta et al.* 5074, 5160 (SP395803; SP395887); idem, distrito de Taiapuêba, Parque das Neblinas, rocha, 800 m alt., 2-XI-2008, *D.F. Peralta et al.* 7392 (SP408050); **Natividade da Serra**, estrada Redenção-Natividade, 720 m alt., 15-VII-1983, *O. Yano et al.* 7732 (SP189196); idem, mais ou menos 3 km antes da cidade, 720 m alt., 15-VII-1983, *O. Yano et al.* 7738 (SP189201); **Paraibuna**, *s.col.* (NY); idem, *G. Gardner s.n.* (NY); **Piedade**, 6-II-1977, *O. Yano* 598 (SP135809); idem, chácara do Querubin, 8-II-2003, *O. Yano & L.Y. Kida* 26898 (SP362027); **Pindamonhangaba**, Pico do Itapeva, 560 m alt., 25-I-1966, *D.M. Vital* 639 (SP89347); idem, 2035 m alt., 18-X-1994, *S.R. Visnadi & D.M. Vital* 2399 (SP372581); idem, Serra da Mantiqueira, Pico do Itapeva, 2.000 m alt., 18-X-1994, *W.R. Buck* 26356 (SP326031, NY); **Piquete**, trilha de acesso ao Pico dos Marins, 2.200 m alt., 15-VI-2006, *D.F. Peralta* 3605, 3617 (SP379817; SP379826); idem, 1.880 m alt., 23-IX-2006, *O. Yano et al.* 28915, 28919 (SP383672; SP383675); idem, 2.000 m alt., 23-IX-2006, *O. Yano et al.* 28969, 28987 (SP383723; SP383741); idem, estrada entre morro do Careca e Pico do Marinzinho, 1.950 m alt., 27-I-2007, *D.F. Peralta et al.* 4345 (SP388714); idem, entre Pico do Marinzinho e Marins, Campo de Altitude, entre fissuras de rochas, 15-VII-2007, *D.F. Peralta et al.* 5425 (SP398683); **Porangaba**, distrito de Torre de Pedra, 645 m alt., 25-VII-2007, *D.F. Peralta et al.* 5475 (SP398736); idem, 615 m alt., no barranco úmido da estrada para a Torre, 25-II-2007, *O. Yano & D.F. Peralta* 29770 (SP403230); **Ribeira**, 160 m alt., 11-V-1983, *D.M.*

*Vital 10987* (SP173044); idem, Bairro Tijuco, 900 m alt., 23-IV-2007, *D.F. Peralta et al. 4510* (SP390070); **Ribeirão Branco**, on a steep bank along road, 26-VIII-1983, *D.M. Vital 11162* (SP208757); **Salesópolis**, Reserva Ecológica da Boracéia, 806 m alt., 21-III-1991, *D.M. Vital s.n.* (SP387202); idem, 25-V-1994, *O. Yano & T. Yano 22734* (SP281209); **Santo André**, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, 800 m alt., 1-V-1951, *A.B. Joly 1190* (SP136241); idem, 800 m alt., 19-VI-1986, *D.M. Vital 13850* (SP208784); idem, barranco, 7-V-1988, *D.M. Vital 16044* (SP404116); **São Bento do Sapucaí**, 890 m alt., 24-VIII-1978, *O. Yano 1137* (SP147195); idem, 890 m alt., 24-VIII-1978, *O. Yano 1146* (SP147200); **São Bernardo do Campo**, along the road Caminhos do Mar, 13-I-1976, *D.M. Vital 5379* (MO, NY, SP126009); idem, 15-VI-1987, *D.M. Vital 15040* (SP257092); idem, perto da Empresa Demarchi, Rodoanel Trecho Sul 2, 26-II-2008, *O. Yano & R.B. Junger 30859* (SP); **São José do Barreiro**, Serra da Bocaina, 1879, *L. Netto s.n.* (R14258); idem, Fazenda Floresta, Pousada Recanto da Floresta, 1.900 m alt., 15-V-2007, *D.F. Peralta et al. 4775* (SP390331); idem, Fazenda Pinheirinho, estrada para Casa de Pedra, 1.500 m alt., 16-V-2007, *D.F. Peralta et al. 4964, 4966, 4973* (SP395195; SP395197; SP395203); idem, Morro Tira Chapéu, 1.900 m alt., 17-V-2007, *S. Aragaki & W. Ribeiro s.n.* (SP395261); **São Luis do Paraitinga**, 11 km da cidade, 740 m alt., 11-VI-1982, *O. Yano 4256* (SP171986); idem, 740 m alt., 16-VII-1983, *O. Yano et al. 7748* (SP189211); idem, barranco úmido, 14-VII-1983, *s.col.* (RB382337); **São Paulo**, Prope Lapa in circuitu urbis São Paulo, VIII-1901, *V. Schiffner s.n.* (B203330); idem, V-VIII-1901, *V. Schiffner 1543* (S); idem, Cantareira, V-1920, *F.C. Hoehne s.n.* (B203322); idem, Serra da Cantareira, 760 m alt., 13-V-1920, *F.C. Hoehne s.n.* (MANCH, SP88982); idem, estrada de Ferro Mayrink à Santos, 760 m alt., 1-IX-1938, *F.C. Hoehne s.n.* (SP39682); idem, Horto Florestal, 760 m alt., 29-II-1940, *B. Pickel s.n.* (SP42524); idem, V-1950, *E. Froehlich 39, 40* (S); idem, Serra da Cantareira, 760 m alt., 18-VII-1960, *G. Eiten et al. 2153* (SP90943); idem, Instituto de Botânica, 760 m alt., 26-VI-1991, *C. Giancotti 1175* (SP231738); idem, Parque Estadual da Cantareira, 760 m alt., 6-XI-1991, *O. Yano & M.P. Marcelli 15883* (SP241040); idem, 30-III-1992, *O. Yano et al. 16594* (SP241743); idem, 18-V-1992, *O. Yano et al. 16730* (SP241877); idem, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 6-V-1993, *S.R. Visnadi 744, 1071* (SP284271; SP284316); idem, Vila Canguera, 770 m alt., 25-I-1986, *O. Yano & S.S. Yano 10044* (SP206739); **São Sebastião**, cachoeira de Toque-Toque Pequeno, 27-VII-1983, *O. Yano et al. 7931* (SP189383); **Serra Negra**, Alto da Serra Negra, 3-IV-1993, *O. Yano et al. 18496* (SP260618); idem, 5-IV-1993, *O. Yano et al. 18675, 18701* (SP260775; SP260914); **Silveiras**, on soil in a low and dense vegetation, 1.800 m alt., 21-VII-1977, *D.M. Vital 7275* (SP136348, NY); **Ubatuba**, 18-VIII-



1987, *D.M. Vital 15214* (SP257267); idem, Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Picinguaba, 8-XI-1993, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1004, 1015* (SP282715; SP282726); idem, 23-III-1994, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1493* (SP372519); idem, 29-III-1995, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 1913* (SP283510); idem, 20-V-1996, *S.R. Visnadi & D.M. Vital 2131* (SP283728).

Material adicional examinado: ARGENTINA. **Catamarca**, 27-XI-1946, *E. Way s.n.* (S); Tucumán, 14-XI-1946, *E. Way s.n.* (S). BOLÍVIA. *J. Weir 253* (S); 1910, *O. Buchtien s.n.* (S); 12-II-1907, *O. Buchtien 920* (S); CHILE. **Valdivia**, I-1922, *A. Hollermayer 56b* (S). COLÔMBIA. *O. Moritz 136* (S); **Antioquia**, *J. Wallis s.n.* (S). idem, **Dept. Cundinamarca**, road Cogua - San Cayetano, Rio Guandoque, 3.100 m alt., on moist soil in field, 13-IX-1972, *P.A. Florschütz 357* (MG). ECUADOR. *s.col. s.n.* (S); **Carchi**, 14-VIII-1936, *Y. Mexia 7617a* (S); **Pichincha**, 11-1930, *R. Benout s.n.* (S). PERU. **Huanuco**, 7-XI-1935, *Y. Mexia 7768* (S). VENEZUELA. **Caracas**, *s.col. s.n.* (S).

Distribuição geográfica: Ampla, desde os círculos polares até às regiões próximas ao equador. Brasil (BA, DF, ES, GO\*, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP e TO).

Esta espécie é caracterizada pela margem da lâmina do filídio involuta que recobre a lamela, que é facilmente visualizada sob estereomicroscópio.

Os gametófitos são dióicos e ocupavam grandes porções de barrancos com fácil diferenciação entre os indivíduos masculinos e femininos.

A descrição original de Hedwig (1801) deixa claro que esta espécie é caracterizada pela presença de “membrana alba reducta instructis” ou seja da margem do filídio membranácea e involuta, mas nenhuma outra característica que diferencia foi relatada.

A coleção original de Hedwig, depositada em Genebra (G), está sendo estudada por especialistas para designação de lectótipos. Por isso, o material não foi analisado e assim não foi possível realizar análise taxonômica e nomenclatural sobre o espécime-tipo. A utilização deste nome deve-se a extensa literatura encontrada que descreve e ilustra as características utilizadas para separar esta espécie, principalmente a presença da margem do filídio involuta sobre a lamela dorsal e as células distais da lamela piriformes.

Analisando a descrição original de *P. juniperinum* var. *paulense* (Geh. & Hampe) Herzog observou-se que a mesma não apresenta características diagnósticas além daquelas incluídas dentro da variação morfológica de *P. juniperinum*. O tipo não foi encontrado e as

amostras identificadas como esta variedade não apresentam diferenças com a típica. Porém esta permanece como nome duvidoso.

*Polytrichum appressum* Brid. apareceu em amostras depositadas em herbário, porém as plantas identificadas com este nome tratavam-se de *P. juniperinum*. Dessa maneira, *Polytrichum appressum* não ocorre na flora brasileira.

*Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. (= *P. alpestre* Hoppe), antigamente uma variedade de *P. juniperinum*, apareceu em muitas das identificações de material brasileiro. Este nome é amplamente utilizado na América do Norte para plantas que apresentam hábito estiolado, com os filídios menores e mais estreitos. As amostras brasileiras tratam-se claramente de uma variação morfológica de origem ambiental de *P. juniperinum*, porém sem qualquer outra diferenciação morfológica externa ou anatômica.

*Polytrichum strictum* (= *P. alpestre*) é descrita como associada a turfeiras de *Sphagnum* L. Apenas duas dessas amostras apresentaram o gametófito realmente estreito e os filídios curtos, porém foram identificadas como *P. juniperinum*, pois em secção transversal as células da margem involuta e lamela são iguais a esta espécie. Dessa maneira, o nome *P. alpestre* não ocorre na flora brasileira.

Estão sendo indicados lectótipos para os nomes *Polytrichum reflexifolium* Herzog, *Polytrichadelphus organensis* Herzog e *Polytrichum aristiflorum* Mitt., de acordo com o artigo 9.8 CNB.

Messmer & Frye (1947) discutem a ampla variação encontrada em *P. juniperinum* e comentam que os autores antigos descreveram inúmeras variedades e espécies novas baseados na variação morfológica da lamela involuta, e no trabalho colocam 27 nomes em sinonímia, incluindo as espécies brasileiras *P. aristifolium* Mitt. e *P. angustifolium* Schimp. Estes autores consideram apenas *P. trachynoton* Müll. Hal. como possuindo a lâmina involuta, porém nesta a lamela em secção transversal é verrucosa. Dessa maneira, existem 4 espécies conhecidas com a lâmina involuta *P. alpestre* Hoppe, *P. juniperinum*, *P. piliferum* Hedw. e *P. trachynoton* Müll. Hal.

Segundo Edwards (1995) *Polytrichum piliferum* é diferenciada de *P. juniperinum* por apresentar os filídios com o ápice pilífero maior que 1 mm, filídio com 2-3 mm compr., costa lisa ventralmente, as alas cobrindo mais da metade da lâmina e última célula da lamela em secção transversal em formato de cruz por causa da parede celular estreita, e em vista lateral a papila apical é inclinada e a seta até 30 mm compr.

*Polytrichum vulgare* Hedw. é um nome de herbário, pois não foi publicado. O estudo do espécime de *O. Fidalgo & M.E.P. Kauffmann-Fidalgo 5* (MO!, RB!), citada por Vattimo-Gil & Vattimo (1980), revelou tratar-se de *Polytrichum juniperinum*.

A análise do material-tipo (SP!) de *Polytrichum reflexifolium* Herzog é um novo sinônimo de *Polytrichum juniperinum*, esta havia sido sinonimizada para *P. juniperinum* var. *paulense* (Geh. & Hampe) Herzog por Wijk *et al.* (1967), porém este táxon não apresenta características diferenciais além daquelas dentro da variação morfológica de *P. juniperinum*.



Figura 34. Distribuição geográfica de *Polytrichum juniperinum* Hedw. no Brasil.

O estudo do material-tipo (B!) de *Polytrichadelphus organensis* Herzog é um novo sinônimo de *Polytrichum juniperinum*, pois esta não apresenta características além daquelas dentro da variação morfológica.

*Polytrichum aristiflorum* Mitt. está sendo considerado sinônimo de *P. juniperinum* após a análise do material-tipo e em concordância com a sinonímia proposta por Churchill & Linares C. (1995).

Analisando os materiais originais de *Polytrichum vulgare* Hedw., *P. pallidicaule* Müll. Hal. e *P. brachypyxis* Müll. Hal. essas foram consideradas sinônimo de *P. juniperinum*.

*Polytrichum juniperinum* é cosmopolita, e ocorre nas Américas do Norte, Central e do Sul.

No Brasil apresenta ampla distribuição no leste das regiões Sudeste e Sul e nas áreas montanhosas do Centro Oeste, Norte e Nordeste. A distribuição geográfica se concentra no Planalto Atlântico e está sendo citada pela primeira vez para Goiás.

Ocorreu na margem de florestas montanas, submontanas e campos de altitude apenas na área limitada pelo Bioma Mata Atlântica, Pampa, Cerrado e Caatinga.

Esta espécie cresce sobre solo, barranco, rocha ou húmus em locais diretamente expostos ou parcialmente sombreados. Em campo cobre grandes áreas sobre solo e rochas sendo comumente encontrada ao lado de trilhas e estradas. Foi encontrada na maioria das vezes exposta diretamente ao sol.

Nas amostras estudadas é bem evidente o aspecto transparente e esbranquiçado da margem involuta do filídio. Esta foi a única espécie que apresentou raras ramificações dicotômicas. Os espécimes provenientes de ambientes úmidos e sombreados apresentaram a margem involuta mais membranácea e brilhante quando secos e aquelas de ambientes diretamente expostos apresentaram a margem involuta com coloração próxima a do restante do filídio.

Foram encontrados a partir de 600 e 2.200 m alt.

As menores latitudes observadas no material examinado foram acompanhadas pelas maiores altitudes e as maiores latitudes acompanhadas das menores altitudes. *Polytrichum juniperinum* foi a espécie mais amostrada em herbários.

Esta espécie se enquadra nos critérios IUCN (Hallingbäck & Hodgetts 2000) na categoria LR (Baixo Risco), por ocorrer dentro de Unidade de Conservação e possuir ampla distribuição geográfica.

## Conclusões

Após o levantamento e análise dos táxons em literatura e material examinado foram encontrados 82 nomes de Polytrichaceae citados para Brasil. Destes, 14 espécies, sendo uma espécie nova, foram consideradas para este trabalho; sete são nomes válidos, mas permanecem como nomes duvidosos; sete também são nomes válidos, mas após a análise das amostras referidas no texto estavam com identificação errônea e, portanto não ocorrem no Brasil; 18 eram *nomen nudum*; 19 foram considerados sinônimos, sendo que quatro foram aqui sinonimizados e 17 eram apenas nomes de herbário.

No trabalho foram referidos sete gêneros e 14 espécies de Polytrichaceae: *Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger, *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, *Oligotrichum* sp. nov., *O. canaliculatum* (J.D. Hook. & Arnott) Mitt., *O. denudatum* Merrill, *O. riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt., *P. pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv., *P. perichaetiale* (Mont.) A. Jaeger subsp. *oligodus* (Kunze ex Müll. Hal.) Hyvönen, *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, *Polytrichum angustifolium* Mitt., *P. commune* Hedw. e *P. juniperinum* Hedw.

A costa, em secção transversal, confirmou ser a melhor característica para a identificação das espécies desta família.

Na costa, o número de lamelas do filídio e a forma das células apicais da lamela são os caracteres mais importantes e a análise destas estruturas é suficiente para chegar à determinação específica.

As espécies de Polytrichaceae ocorrem principalmente como terrícolas e rupícolas. Na maioria das vezes em solos pobres como barrancos arenosos ou argilosos com pouca ou sem vegetação e freqüentemente em locais recém descobertos para a construção de estradas e diretamente expostas a luz solar. Ocorrem ainda na margem de rios, solos pedregosos, rochas nuas, ou entre *Sphagnum* em turfeiras ou entre fanerógamas.

*Atrichum androgynum* é a única espécie monóica (autóica) e algumas vezes apenas um dos sexos estava expresso (dióica), todas as demais são dióicas.

Através das observações do material é possível concluir que as espécies de Polytrichaceae se propagam à longa distância apenas por esporos e após a germinação o rizoma realiza o estabelecimento e a ampliação dos tufo, e a reprodução vegetativa ocorre apenas pelo rizoma formando extensas populações.

Foram ampliadas as distribuições geográficas de *Atrichum androgynum* para São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina; *Itatiella ulei* para o Paraná; *Oligotrichum riedelianum* para Santa Catarina; *Pogonatum campylocarpum* para Santa Catarina e Rio Grande do Sul e *Polytrichum angustifolium* para Santa Catarina.

Uma nova espécie foi encontrada dentro de *Oligotrichum*.

Foi confirmada a ocorrência de *Notoligotrichum minimum* no Brasil.

Foram indicados lectótipos para: *Atrichum mosenii* (Broth.) Paris, *A. riograndense* (Broth.) Paris, *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Smith, *Notoligotrichum minimum* (Cardot) G.L. Smith, *Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt., *Pogonatum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt., *Polytrichadelphus croceus* Mitt., *P. organensis* Herzog, *P. pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Smith, *Polytrichum angustifolium* Mitt., *P. aristiflorum* Mitt., *P. brasiliense* Hampe, *P. leucodontium* Müll. Hal., *P. reflexifolium* Herzog e *P. subremotifolium* Geh. & Hampe.

Estão sendo propostas quatro sinonimizacões: *Polytrichadelphus organensis* sinônimo de *Polytrichum juniperinum*; *Polytrichum brasiliense* para *P. angustifolium*, *Polytrichum reflexifolium* para *P. juniperinum* e *Polytrichum subremotifolium* Geh. & Hampe para *P. commune*.

*Oligotrichum canaliculatum* é uma ocorrência nova para o Brasil.

Devido a identificação errônea foram excluídos da flora brasileira os seguintes táxons: *Pogonatum tortile* (Sw.) Brid., *Polytrichadelphus magellanicus* (Hedw.) Mitt., *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Smith e *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. (= *Polytrichum alpestre* Hoppe).

A distribuição geográfica observada para Polytrichaceae no Brasil fica concentrada no Bioma Mata Atlântica e nas áreas de altitude elevada dos Biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pampa, ocorrendo principalmente, na região de Floresta Atlântica Montana, Alto Montana e nos Campos de Altitude. E, apresenta maior concentração nas altitudes entre 600 a 2.000 m.

Foram encontrados seis padrões de distribuição geográfica, para as espécies: Endêmicas do Brasil: *Itatiella ulei*, *Oligotrichum* sp. nov., *O. denudatum*, *O. riedelianum*, *Polytrichadelphus pseudopolytrichum* e *Polytrichum angustifolium*; Amplamente distribuída no Neotrópico: *Pogonatum pensilvanicum*; Amplamente distribuída no Neotrópico e Sul da África: *Atrichum androgynum* e *Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus*; América Central e do Sul: *Pogonatum campylocarpum*; Cosmopolita: *Polytrichum commune* e *P. juniperinum* e América do Sul: *Notoligotrichum minimum* e *Oligotrichum canaliculatum*.

Do total de 2.594 amostras estudadas, o gênero *Polytrichum* é o mais freqüente com 55%, *Pogonatum* com 17%, *Polytrichadelphus* 13%, *Atrichum* 6%, *Oligotrichum* 6%, *Itatiella* 3% e *Notoligotrichum* 0,2%.

De acordo com os critérios IUCN (Hallingbäck & Hodgetts 2008), todas as espécies brasileiras de Polytrichaceae se enquadram na categoria LR (Baixo Risco), por terem sido coletadas nas Unidades de Conservação e possuírem ampla distribuição geográfica.

São necessários maiores estudos sobre os táxons listados como nomes duvidosos: *Atrichum androgynum* var. *oerstedianum* (Müll. Hal.) Nyholm, *Polytrichum glabrum* Brid. ex Schrad., *Polytrichum juniperinum* var. *paulense* (Geh. & Hampe) Herzog e *Polytrichum subcarinatum* Hampe. Estes táxons são citados para o Brasil e não foi possível analisar estes nomes.

Finalmente são necessários esforços para que este trabalho seja estendido para o Neotrópico, para se compreender melhor a distribuição geográfica e a variação morfológica de Polytrichaceae.

#### **Lista de nomina nuda**

*Polytrichum micropysix* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 181. 1901. *nom. nud.*

*Polytrichum pallidipes* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 184. 1900. *nom. nud.*

*Polytrichum pycnocarpum* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 182. 1900. *nom. nud.*

*Polytrichum caudatum* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 184. 1900. *nom. nud.*

*Polytrichum uleanum* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 184. 1900. *nom. nud.*

*Polytrichum lanipes* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 185. 1900. *nom. nud.*

*Pogonatum serricolum* Müll. Hal., Gen. Musc. Frond.: 176. 1900. *nom. nud.*

*Pogonatum distantifolium* Müll. Hal. ex Herzog, Biblioth. Bot. 87: 103. 1916. *nom. nud.*

#### **Lista dos nomes duvidosos**

*Atrichum androgynum* (Müll. Hal.) A. Jaeger var. *oerstedianum* (Müll. Hal.) Nyholm,

Lindbergia 1: 26. 1971  $\equiv$  *Atrichum oerstedianum* (Müll. Hal.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 605. 1869  $\equiv$  *Catharinea oerstediana* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 558. 1851. Tipo: COSTA RICA, reg. Montosa, inter 5000-8000 ped. elev., II-IV-1847, *Oersted s.n.* (C?, BM?, E?).

Este nome não foi adotado porque as amostras analisadas não apresentaram a variação utilizada por Nyholm (1971) para separá-la, já descrita em *A. androgynum*.

*Polytrichum glabrum* Brid. ex Schrad., J. Bot. (Schrad.) 1801(1): 196. 1803. Síntipos: In insula Bourbonis montibus altissimis, in ea part, quae plaine des Caffes decitur, et in fossis exiccatis; *Commerson 1771*, Augusto legit. In Brasilia auctores nennulli indicant; an recte dubii sumus (B?).

Segundo Stafler & Cowan (1976) as coletas de Commerson estão depositadas no herbário P com duplicatas em NY e MO. Foi realizado pedido de empréstimo desse material para esses três herbários, todos enviaram amostras, incluindo tipos, porém este espécime não. Não foi possível conferir a descrição desta espécie, pois não foi encontrada a obra e esta espécie é citada no Checklist of Mosses (Crosby *et al.* 1999) como insuficientemente conhecida porque foi citada apenas em listagens baseadas sempre na mesma literatura. As amostras brasileiras identificadas como *Polytrichum glabrum*, tratavam-se de *Polytrichadelphus pseudopolytrichum*.

*Polytrichum involutum* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn. ser. 3, 9-10: 263. 1878. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, ad fontes fluvii Rio Preto, ? 9074 (BM?, G?).

Esta espécie foi sinonimizado por Wijk *et al.* (1967) para *P. subgracile* Hampe e, este, para *Pogonatum tortile* (Sw.) Brid. por Hyvönen (1989), porém esta espécie apresenta distribuição apenas na América Central. O material-tipo deve ser estudado para avaliar o nome.

*Polytrichum juniperinum* Hedw. var. *paulense* (Geh. & Hampe) Herzog, Arch. Bot. Sao Paulo 1(2): 71. 1924  $\equiv$  *Polytrichum paulense* Geh. & Hampe, Flora 64: 376. 1881. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Apeai (Apiaí), prope Faxina, sterile, V-1879, *J.I. Puiggari* 285, 908. (BM?, B?).



Segundo Stafler & Cowan (1983) as coletas de Puiggari de briófitas estão depositadas nos herbários B e BM, entre outros. As exsicatas depositadas em B foram destruídas e foi pedido empréstimo para BM. Foram enviadas amostras, mas não o material-tipo, desta espécie. Dessa maneira não foi possível realizar a análise, e sendo assim não foi possível avaliar esta variedade. Todas as amostras brasileiras estudadas identificadas como *Polytrichum juniperinum* var. *paulense* ou *P. paulense* Geh. & Hampe não apresentaram diferenças fora da variação morfológica de *P. juniperinum*.

*Polytrichum petersianum* Müll. Hal., Linnaea 38: 575. 1874. Tipo: BRASIL. Nova Friburgo, in solo argiloso aprico nudo, 20-VII-1871, W.C.H. Peters s.n. (HBG?, BM?, NY?).

Não foi possível analisar o tipo desta espécie porque o espécime-tipo não foi encontrado nos herbários consultados, não permitindo a avaliação do nome.

*Polytrichum subcarinatum* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn ser. 3, 6: 150. 1874. Tipo: BRASIL. A.F.M. Glaziou 5201 (B?, BM?).

Segundo Stafler & Cowan (1976) as coletas de *Glaziou* estão depositadas no herbário PC. Foi realizado pedido de empréstimo desse material para este herbário que enviou amostras, porém não o material-tipo desta espécie. Dessa maneira, não foi possível avaliar este nome.

**Literatura citada**

- Bridson, G.D.R. & Smith, E.R.** 1991. Botânico-Periodicum-Huntianum/Supplementum. Hunt Institute for Botanical Documentation, Pittsburg, 1068 p.
- Brotherus, V.F.** 1925. Musci (Laubmoose) 2. Hälfte. *In*: Engler, A. & Prantl., K. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Zweite Auflage 11(2): 492-520.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E.** (eds.). 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew, 732 p.
- Buck, W.R. & Goffinet, B.** 2000. Morphology and classification of mosses. Pp. 71-123. *In*: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (eds). Bryophyte Biology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Churchill, S.P. & Linares C., E.** 1995. Prodrômus Bryologiae Novo-Granatensis: Introduccion a la Flora de Musgos de Colombia. Biblioteca "Jose Jeronimo Triana" 12: 1-924.
- Crosby, M.R., Magill, R.E., Allen, B. & He, S.** 1999. A checklist of the Mosses. Missouri Botanical Garden, St. Louis, 194 p.
- Crum, H. & Anderson, L.E.** 1981. Mosses Eastern North America 1-2. Columbia University Press, New York. 1328 p.
- Edwards, S.R.** 1995. *Polytrichum piliferum* and *P. juniperinum*. Bulletin of the British Bryological Society 65: 49-50.
- Farias, H.C.** 1982. A família Polytrichaceae no Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 113 p.
- Farias, H.C.** 1984. A família Polytrichaceae no Rio Grande do Sul, Brasil. I Taxonomia. Iheringia, Série Botânica 32: 77-89.
- Frahm, J.-P.** 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. Flora Neotropica, monograph 54: 1-238.
- Frye, T.C.** 1910. The Polytrichaceae of Western North America. Proceedings of the Washington Academy of Sciences 12(3): 271-328.
- Glime, J.M.** 2007. Bryophyte Ecology. Volume 5. Uses. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Acesso em 16 de junho de 2009 em <<http://www.bryoecol.mtu.edu/>>.
- Goffinet, B., Buck, W.R. & Shaw, A.J.** 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. *In*: Goffinet, B. & Shaw, A.J. Bryophyte Biology. Cambridge University Press. p. 56-138.

- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N.** 2001. Guide to the Bryophytes to Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Hallingbäck, T. & Hodgetts, N.** 2000. Status survey and conservation action plan for Bryophytes: Mosses, Liverworts and Hornworts. IUCN publications Services Unit. Cambridge. 101 p.
- Hedwig, J.** 1801. *Species Muscorum Frondosorum*. vi + 352 pp.
- Hyvönen, J.** 1986. Bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. XVIII. Polytrichaceae and Buxbaumiaceae (Musci). *Acta Botanica Fennica* 133: 107-149.
- Hyvönen, J.** 1989. A synopsis of genus *Pogonatum* (Polytrichaceae, Musci). *Acta Botanica Fennica* 138: 1-87.
- Hyvönen, J. & Lai, M.-J.** 1991. Polytrichaceae (Musci) in Taiwan (China). *The Journal of The Hattori Botanical Laboratory* 70: 119-141.
- Hyvönen, J., Hedderson, T.A., Smith Merrill, G.L., Gibbings, J.G. & Korhonen, S.** 1998. On phylogeny of the Polytrichales. *The Bryologist* 101(4): 489-504.
- Hyvönen, J., Korhonen, S., Smith Merrill, G.L., Hedderson, T.A. & Stenroos, S.** 2004. Phylogeny of the Polytrichales (Bryophyta) based on simultaneous analysis of molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 31: 915-928.
- IBGE.** 2009. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) (acesso 10 de junho de 2009).
- Ireland, R.R.** 1969. Taxonomic studies on the genus *Atrichum* in North America. *Canadian Journal of Botany* 47: 353-368.
- Kummrow, R. & Prevedello, S.M.** 1982. Lista de musgos Paranaenses do MBM. *Boletim do Museu Botânico Municipal, Curitiba* 54: 1-36.
- Luizi-Ponzo, A.P., Bastos, C.J.P., Costa, D.P., Pôrto, K.C., Câmara, P.E.A.S., Lisboa, R.C.L. & Vilas-Bôas Bastos, S.B.** 2006. Glossarium polyglotum bryologiae: versão brasileira do glossário briológico. Editora da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 114 p.
- Menzel, M.** 1985[1986]. Die Gattung *Pogonatum* P. Beauv. (Polytrichales, Musci) in Lateinamerika 1. Taxonomie und Geographie von *Pogonatum campylocarpum* (C. Muell.) Mitt. und *P. subflexuosum* (Lor.) Broth. *Lindbergia* 11: 134-140.
- Menzel, M.** 1986. The genus *Pogonatum* P. Beauv. (Musci: Polytrichales) in Latin America. 2. Taxonomy and geography of the section *Cephalotrichum* (C. Müll.) Besch. *Lindbergia* 12: 43-46.
- Messmer, L. & Frye, T.C.** 1947. The *Polytrichum* group between South America and the United States. *The Bryologist* 50(1): 259-268.

- Mitten, W.** 1869. Musci Austro-Americani. Journal of the Linnean Society, Botany 12: 1-659.
- Müllen, D. & Frye, T.C.** 1947. Middle and South American species of *Oligotrichum*. The Bryologist 50(1): 67-79.
- Müller, C.** 1848-1849. Synopsis Muscorum Frondosorum omnium hucusque Cognitorum. 1: 414.
- Müller, C.** 1898. Bryologia Serrae Itatiaiae (Minas Gerais Brasiliae) adjectus nonnullis speciobus affnibus regionum vicinarum. Bulletin of the Herbier Boissier 6(2): 18-48.
- Nyholm, E.** 1971. Studies in the genus *Atrichum* P. Beauv. A short survey of the genus and species. Lindbergia 1: 1-33.
- Osada, T.** 1966. Japanese Polytrichaceae II. The genera *Polytrichum*, *Oligotrichum*, *Bartramiopsis* and *Atrichum* and Phytogeography. The Journal of The Hattori Botanical Laboratory 29: 1-52.
- Proctor, M.C.F.** 1992. Scanning microscopy of lamella margin characteres an the phytogeography of the genus *Polytrichadelphus*. Journal of Bryology 17: 317-333.
- Raddi, G.** 1820. Di alcune specie nuove di rettili, e piante Brasiliane. Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali 18: 3-39.
- Ramsay, H.P.** 1997. Cytotaxonomie studies on some Polytrichales from Australia, New Zealand, Papua New Guinea and Vanuatu. The Journal of The Hattori Botanical Laboratory 82: 213-226.
- Rocha, L.M., Gonçalves-Esteves, V. & Luiz-Ponzo, A.P.** 2008. Morfologia de esporos de espécies de Polytrichaceae Schwägr. (Bryophyta) do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 31(1): 537-548.
- Schiavone, M.M.** 1978. Las Polytrichaceae del noroeste Argentino. Lilloa 35: 31-65.
- Schiavone, M.M.** 1993. Bryophyta Musci: Polytrichales. In: S.A. Guarrera, I. Gamundi de Amos & C.M. Matteri. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego 14(12): 1-61.
- Schwägrichen, C.F.** 1830. Species Muscorum Frondosorum, Suppl. 3. vol. 2, sect. 2, not paged, plates 276-300.
- Sharp, A.J., Crum, H. & Eckel, P.M.** (eds.). 1994. The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden 69(1-2): 1-1113.
- Sloover, J.L.** 1986. Note de bryologie africaine. XIII. Polytrichaceae. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 56: 241-300.
- Smith, G.L.** 1969. On *Atrichopsis*, with notes on some austral *Psilopilum* species (Polytrichaceae). Bulletin of the Torrey Botanical Club 96(1): 60-69.

- Smith, G.L.** 1971. Conspectus of the genera of Polytrichaceae. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 21(3): 1-83.
- Smith, G.L.** 1974. New development in the taxonomy of Polytrichaceae: epiphragm structure and spore morphology as generic characters. *The Journal of The Hattori Botanical Laboratory* 38: 143-159.
- Smith, G.L.** 1976. Neotropical Polytrichaceae V. *The Bryologist* 79(4): 521-522.
- Smith Merrill, G.L.** 1991. *Oligotrichum denudatum* (Polytrichaceae), a new moss species from Minas Gerais, Brazil. *Novon* 1: 107-109.
- Smith Merrill, G.L.** 1992. Notes on North American Polytrichaceae: *Polytrichastrum*. *The Bryologist* 95(3): 270-273.
- Stafler, A. & Cowan, R.S.** 1976. *Taxonomic Literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Volume I: A-G.* Scheltema & Holkema, Second Edition. 1136 p.
- Stafler, A. & Cowan, R.S.** 1983. *Taxonomic Literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Volume I: P-Sak.* Scheltema & Holkema, Second Edition. 1214 p.
- Vattimo-Gil, I. & Vattimo, I.** 1980. Bryophyta (Musci) do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro II. *Rodriguésia* 54: 257-267.
- Vitt, D.** 1984. Classification of the Bryopsida. In: R.M. Schuster (ed.). *New Manual of Bryology. Vol. 2.* The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, Japan. pp. 696-759.
- Wijk, R., Margadant, W.D. & Florschütz, P.A.** 1967. *Index Muscorum. 4 (P-S).* *Regnum Veg.* 48. 604 p.
- Yano, O.** 1981. A checklist of Brazilian mosses. *The Journal of The Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- Yano, O.** 1985. Redescoberta de *Itatiella*, *Peltolejeunea* e *Philophyllum* no Estado de São Paulo, Brasil. *Rickia* 12: 155-163.
- Yano, O.** 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of The Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-343.
- Yano, O.** 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of The Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182.
- Yano, O.** 1996. A checklist of Brazilian bryophytes. *Boletim do Instituto de Botânica* 10: 47-232.

- Yano, O.** 2006. Novas adições ao catálogo das briófitas brasileiras. Boletim do Instituto de Botânica 17: 1-142.
- Yano, O. & Peralta, D.F.** 2007. Criptógamos. Musgo (Bryophyta). *In*: Rizzo, J.A. (coord.). Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. vol. 6: 1-333.

## ANEXO 1. Lista de coletores com as exsiccatas.

Os números entre parênteses referem-se ao número da espécie no tratamento taxonômico.

- Abruzii, M.L.: 63 (7.2)  
 Alves, R.J.V.: 1457 (7.3)  
 Amorin, A.A.: 26 (6.1); 27 (7.3)  
 Anderson, W.R. *et al.*: s.n. (7.3); 35759 (7.3)  
 Andrade, A.: s.n. (5.2); s.n. (6.1); 108 (7.3)  
 Appel, A.: 1633 (7.3); 2023 (7.3)  
 Aragaki, S. & Ribeiro, W.: s.n. (7.3)  
 Aranha Filho, J.L.M. *et al.*: 45 (7.3)  
 Arbieri, R.L. *et al.*: s.n. (7.3)  
 Armond, N.: 282 (7.3)  
 Athayde Filho, F.P.: 854 (7.1); 991 (7.3); 1015 (7.3); 1019 (7.3); 1062 (7.3)  
 Bailey, L.H. & Bailey, E.Z.: 1280 (7.3)  
 Ball, J.: s.n. (5.2)  
 Bandeira, M.C.V.: s.n. (2.1); s.n. (5.1); s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.3); 1 (6.1); 25 (5.2); 62 (6.1); 144 (6.1); 167 (6.1); 168 (7.3); 229 (7.3); 346 (2.1)  
 Baranov, A.: s.n. (5.2); 21 (6.1); 28 (5.2); 78 (7.2)  
 Barbosa, E.: 507 (7.3)  
 Barbosa, M.: 322 (7.3)  
 Barros, F. & Chiea, S.A.C.: 2361 (6.1)  
 Batista, L.R.: 67 (7.2)  
 Bayer, R. & Ahlert, J.: s.n. (7.3)  
 Bayer, R.: s.n. (7.3)  
 Becker, H.: s.n. (6.1)  
 Benout, R.: s.n. (7.3)  
 Boechat, S.C.: 19 (7.3); 26 (7.3); 47 (7.3)  
 Boiss, E.: 10 (4.3)  
 Boom, B.M. & Mori, S.A.: 1149 (7.3)  
 Boone, W.: 166 (7.3)  
 Bordin, J. & Benedetti, A.: 285 (1.1); 286 (6.1)  
 Bordin, J. & Bordin, L.S.: 242 (7.3); 252 (7.3); 253 (1.1); 379 (7.3); 392 (6.1); 397 (1.1)  
 Bordin, J. & Bordin, M.: 224 (7.3)  
 Bordin, J. & Brunetto, A.: 245 (7.3)  
 Bordin, J. & Pasini, E.: 296a (1.1)  
 Bordin, J. *et al.*: 204 (1.1); 262 (1.1); 347 (7.3); 432 (1.1); 465 (1.1); 509 (7.3); 517 (7.3)  
 Bordin, J.: 149 (1.1); 153 (7.3); 357 (7.3); 364 (1.1); 365 (1.1)  
 Borges, F.R.: s.n. (6.1)  
 Brade, A.C.: s.n. (4.3); s.n. (7.3); 9319 (4.3); 12538 (7.1)  
 Braga, J.M.A. & Joffily, A.: s.n. (7.3); 4677 (7.3); 5252 (7.1); 5294 (7.3)  
 Braga, J.M.A. *et al.*: s.n. (7.3)  
 Brieger, L.: 16189 (2.1)  
 Brinker, J. *et al.*: s.n. (1.1); s.n. (7.3)  
 Bruce, N.: 21441 (7.2)  
 Buchtien, O.: s.n. (7.3); 920 (7.3)  
 Buck, W.R. *et al.*: 27004 (2.1)  
 Buck, W.R.: 26316 (1.1); 26356 (7.3); 26427 (7.1); 27022 (7.1)  
 Bueno, E.A.: 27 (6.1)  
 Bueno, R.: 221 (7.3); 235 (6.1); 249 (7.1); 299 (7.2); 312 (7.3); 345 (7.3); 346 (7.3); 347 (7.3); 348 (7.3); 349 (5.2); 388 (7.3); 391 (7.3); 398 (7.1); 399 (7.2); 506 (1.1); 550 (1.1); 999 (4.1); 1091 (7.1); 1095 (7.3); 1133 (7.3); 1186 (7.1); 1187 (7.1); 1629 (4.1); 3329 (4.1); 3340 (4.1)  
 Burchell, W.J.: s.n. (5.2); 1105 (7.3); 2147 (7.3); 2216 (6.1); 3768 (7.1)  
 Camargo, O.R.: 28 (7.3); 10510 (7.3)  
 Campos, M.T.V.A.: s.n. (7.3)  
 Carauta, J.P.P. *et al.*: 1181 (7.1); 2391 (7.3)  
 Carvalho, L.F.: 9 (7.3); 10 (7.3)  
 Ceroni, Z. & Irgang, B.E.: 1148 (1.1); 10461b (1.1)  
 Chaos, A.: s.n. (5.2)  
 Chiappin, K.: s.n. (7.3)  
 Conceição, A.: 249 (7.3); 548 (7.3)  
 Cordeiro, J. & Guimarães, O.: 753 (6.1)  
 Cordeiro, J. & Silva, J.M.: 461 (7.3); 618 (7.3)  
 Cordeiro, J.: 316 (6.1); 320 (7.3)  
 Correia, C.M.B. *et al.*: 249 (6.1)  
 Costa, A. *et al.*: 225 (7.3)

- Costa, D.P. & Giordano, L.G.: 241 (7.3)  
 Costa, D.P. & Gomes, J.C.: 1014 (7.3)  
 Costa, D.P. & Gradstein, S.R.: 3788 (5.3)  
 Costa, D.P. & Molinaro, L.C.: 243 (1.1)  
 Costa, D.P. *et al.*: 188 (6.1); 189 (5.2);  
 351 (4.3); 651 (7.2); 800 (7.3); 826  
 (5.2); 854 (5.2); 880 (4.3); 900 (1.1);  
 980 (7.3); 987 (7.3); 1208 (7.3); 1209  
 (7.2); 2280 (5.2); 4168 (2.1)  
 Costa, D.P.: s.n. (5.2); 66 (7.3); 3793  
 (5.1)  
 Cruz, J.: 26 (7.3)  
 Cunningham, R.O.: 1 (7.3)  
 Custodio Filho, A.: 243 (7.3); 244 (7.3);  
 245 (7.3); 549 (6.1)  
 Dal Pont, V. *et al.*: 250 (7.3)  
 Damazio, L.: s.n. (6.1); s.n. (7.3); 2166  
 (7.3); 9974 (6.1); 10568 (7.3)  
 Decker, H.F.: 802 (5.2)  
 Didrichen, F.: s.n. (6.1); s.n. (7.1)  
 Diogo, C.: s.n. (7.3); 245 (6.1); 246 (5.2);  
 466 (6.1); 653 (6.1)  
 Duarte, A.P.: 7705 (6.1)  
 Ducke, A. & Kuhlmann, J.G.: s.n. (7.3)  
 Dusén, P.: 128 (5.2); 192 (7.3); 357 (2.1);  
 357 (7.1); 417 (6.1); 424 (7.3); 493  
 (4.3); 537 (7.3); 2555 (4.3); 2558  
 (2.1); 2599 (6.1); 2600 (6.1); s.n.  
 (2.1); s.n. (4.3); s.n. (5.2); s.n. (6.1);  
 s.n. (7.2); s.n. (7.3)  
 Edwall, G.: 37862 (7.2)  
 Eiten, G. & Eiten, L.T.: 1788 (7.3); 2131  
 (5.2); 2487 (6.1); 6615 (7.3); 7045  
 (7.3); 7156 (6.1); 7208 (6.1); 7209  
 (7.3); 7306 (6.1); 7314 (5.2); 7325  
 (4.3); 7429 (7.3); 7479 (5.2); 7631  
 (7.1); 2131a (5.2)  
 Eiten, G. & Godland, R.J.A.: 6312 (7.3);  
 6317 (6.1); 6317a (6.1)  
 Eiten, G. *et al.*: 2153 (7.3)  
 Emmerich, M.: s.n. (7.2); 41 (6.1); 42  
 (6.1)  
 Emygdio, L. *et al.*: s.n. (7.1)  
 Falkenberg, D.B.: 3024 (7.1)  
 Farias, H.C.: 1 (7.3); 3 (7.3); 4 (7.3); 7  
 (7.3); 10 (7.3); 14 (7.3); 15 (7.3); 16  
 (7.3); 18 (7.3); 20 (7.3); 21 (7.3); 22  
 (7.3); 24 (7.3); 25 (5.2); 25 (7.3); 27  
 (7.3); 28 (7.3); 30 (7.3); 32 (7.3); 34  
 (7.3); 35 (7.3); 36 (7.3); 37 (7.3); 38  
 (7.3); 39 (7.3); 40 (7.3); 41 (7.3); 43  
 (7.3); 44 (7.3); 45 (7.3); 48 (7.3); 49  
 (7.3); 50 (7.3); 51 (7.3); 52 (7.3); 53  
 (7.3); 54 (7.3); 55 (7.3); 56 (7.3); 57  
 (7.2); 60 (7.2); 61 (7.2); 62 (7.2); 64  
 (7.2); 65 (7.2); 66 (7.2); 68 (6.1); 69  
 (6.1); 70 (6.1); 71 (6.1); 72 (6.1); 73  
 (6.1); 74 (6.1); 75 (6.1); 76 (6.1); 78  
 (6.1); 79 (6.1); 80 (6.1); 81 (7.3); 82  
 (7.3); 85 (5.2); 86 (5.2); 87 (7.3); 88  
 (1.1); 89 (5.2); 90 (6.1); 124 (6.1); 133  
 (6.1); 134 (6.1); 139 (6.1); 140 (6.1);  
 163 (7.2); 166 (7.2); 170 (7.2); 171  
 (7.1); 171 (7.2); 172 (1.1); 173 (7.2);  
 174 (7.1); 175 (7.1); 176 (7.2); 177  
 (7.2); 178 (7.1); 179 (1.1); 180 (1.1);  
 181 (1.1); 182 (1.1); 183 (1.1); 184  
 (1.1); 185 (5.1); 186 (7.3); 187 (7.3);  
 188 (7.3); 190 (7.3); 192 (1.1); 222  
 (1.1); 223 (7.3); 224 (6.1); 225 (5.2);  
 227 (7.3); 228 (7.3); 229 (7.2); 230  
 (7.3); 231 (7.3); 232 (6.1); 237 (7.2);  
 400 (7.2); 726 (6.1); 812 (7.3); 920  
 (7.3); 1003 (7.3); 1238 (1.1); 1305 (7.3);  
 1413 (7.3); 1565 (7.3); 1566 (7.3); 1567  
 (7.3); 1568 (7.3); 1648 (1.1); 1674 (7.2);  
 1675 (7.2); 1683 (5.2); 1684 (5.2); 1685  
 (5.2); 1686 (1.1); 1687 (1.1); 1691 (7.2);  
 1699 (7.3); 1700 (7.3); 1701 (7.3); 1704  
 (1.1); 1786 (7.3); 1787 (7.3); 1788 (7.2);  
 1789 (7.2); 1837 (7.3)  
 Farney, C. & Pessoa, S.: s.n. (7.1)  
 Farney, C. *et al.*: 647 (7.3); 652 (7.3)  
 Farney, C.: 685 (6.1)  
 Fidalgo, O. & Kauffmann-Fidalgo, M.E.P.:  
 5 (7.3); 7 (4.3)  
 Fiedler, L.: 114 (7.3)  
 Figueiredo, E. & Macedo, B.: s.n. (7.3)  
 Filgueiras, T.S. & Burman, A.G.: 1112 (7.2)  
 Florschütz, P.A.: 3570 (7.3)  
 Fonseca, M.P. & Kirizawa, M.: 10 (7.3); 11  
 (7.3); 13 (4.3); 15 (4.3)  
 Frahm, J.-P.: 1419 (4.3)  
 Freire, C.V.: 1 (5.2); 2 (6.1)  
 Freire, C.V. & Vidal, J.: s.n. (6.1)  
 Froehlich, E.: 2 (7.3); 3 (7.3); 17 (6.1); 18  
 (7.3); 19 (7.3); 20 (7.3); 21 (7.3); 22  
 (7.3); 23 (7.3); 38 (6.1); 39 (7.3); 40  
 (7.3); 53 (5.2)  
 Fros, R.L.: 28248 (7.2)



- Gardner, G.: 10 (4.3); 12 (6.1); 13 (7.3); 15 (5.2); 18 (4.3); s.n. (6.1); s.n. (7.3); s.n. (4.3)
- Gehrt, A.: s.n. (5.2); 467 (5.2); 481 (5.2); 625 (5.2)
- Giancotti, C.: 115 (1.1); 1175 (7.3)
- Glaziou, A.F.M. & Schwacke, C.A.W.: s.n. (4.3)
- Glaziou, A.F.M.: s.n. (4.3); s.n. (6.1); s.n. (7.1); s.n. (7.3); 5179 (5.2); 5199 (7.1); 5200 (7.3); 5667 (7.3); 6356 (7.3); 6360 (7.3); 7060 (7.2); 7064 (7.2); 7155 (4.3); 7156 (4.3); 7158 (4.3); 7165 (4.3); 7286 (5.2); 7439 (4.3); 11748 (4.3); 17969 (7.3); 17970 (7.3)
- Goeldi, D.A.: s.n. (7.2); s.n. (7.3)
- Gomes, L.G.S.: s.n. (2.1)
- Gomes, V.L. *et al.*: 438 (7.3)
- Grandi, T.S.M.: s.n. (7.3)
- Grazziotin, G. *et al.*: s.n. (7.3); 134 (7.3)
- Griffin III, D. & Vital, D.M.: 62 (2.1); 196 (2.1)
- Guedes, R. *et al.*: 2082 (7.3)
- Guerra, I.M.F. *et al.*: s.n. (7.3); 719 (5.2)
- Guerra, I.M.F.: s.n. (6.1)
- Guerrero, R.T.: 145 (7.3); 168 (7.3)
- Guimarães, E.F. & Mautone, L.: 1590 (7.3)
- Guimarães, E.F. & Sucre, D.: s.n. (5.2); 106 (5.2)
- Guimarães, E.F.: 33 (7.1)
- Harley, R.M. *et al.*: s.n. (7.3); 19616 (7.2); 24524 (7.2); 26272 (7.3); 26278 (7.3); 52048 (7.3); 52112 (7.2)
- Harley, R.M.: 52048 (7.3)
- Hatschbach, G. & Barbosa, E.: 55372 (7.3); 60619 (1.1)
- Hatschbach, G. & Cervi, A.: 51460 (7.1)
- Hatschbach, G. & Guimarães, O.: 19283 (7.3); 53196 (7.3); 55338 (7.3); 55373 (7.3)
- Hatschbach, G. & Kummrow, R.: 14277 (5.2); 34456 (7.3)
- Hatschbach, G. & Silva, J.M.: 53315 (7.3)
- Hatschbach, G. *et al.*: 35858 (6.1); 36477 (7.3)
- Hatschbach, G.: 10654 (7.3); 10803 (7.2); 10849 (7.3); 14136 (7.2); 17148 (7.2); 17660 (7.3); 18398 (7.3); 19524 (7.2); 19527 (6.1); 21025 (1.1); 21053 (7.2); 21713 (5.2); 23456 (6.1); 34459 (5.2); 51347 (5.2)
- Hell, K.G.: 191 (5.2); 1047 (5.2)
- Hemmendorff, E.: 580 (7.2)
- Herter, W.G.: 193 (7.3)
- Hirai, R.Y.: s.n. (7.2)
- Hoehne, F.C.: s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 128 (5.1); 634 (7.3); 654 (7.3); 4344 (6.1)
- Hollermayer, A.: 56 (7.3)
- Hupsel, Y.: s.n. (7.3)
- Imaguirre, N.: 457 (7.3); 3095 (7.2); 4819 (7.3)
- Irwin, H.S. *et al.*: s.n. (7.2); s.n. (7.3); 9851 (7.2); 21812 (7.3); 21825 (7.2); 22935 (7.2); 25549 (7.2); 27869 (7.2); 27870 (7.2); 28501 (7.3); 28771 (7.3); 29339 (7.2); 30257 (7.3); 32845 (7.2); 33068 (7.2)
- Jasper, A. *et al.*: s.n. (7.3)
- Joly, A.B.: 1190 (7.3); 1234 (7.2); 1235 (6.1); 1236 (6.1)
- Jungbluth, P.: 1576 (6.1)
- Kirizawa, M. *et al.*: 642 (6.1)
- Kirizawa, M.: s.n. (5.2); s.n. (6.1)
- Krau, L.: s.n. (7.1)
- Krieger, L.: 13175 (7.3); 13923 (7.3); 13935 (7.2); 13940 (7.3); 15669 (7.3); 16816 (7.3); 16818 (7.2)
- Kuhlmann, M. & Gehrt, A.: s.n. (7.3)
- Kuhlmann, M.: 1428 (7.3)
- Kummer, G.: s.n. (7.3)
- Kummrow, R. & Cordeiro, J.: 3408 (7.3)
- Kummrow, R. & Golte, W.: 15023 (7.3)
- Kummrow, R. & Nicolack, V.: 3144 (7.3); 3148 (7.3); 3150 (7.3)
- Kummrow, R. *et al.*: 3020 (7.3)
- Kummrow, R.: 155 (7.3); 683 (7.3); 826 (7.2); 977 (7.2); 2294 (7.3); 14267 (7.3)
- Kuniyoshi, Y.S.: s.n. (1.1); s.n. (7.3)
- Kurtz, B. & Dihlmann, M.: 27 (1.1)
- Kurtz, B.: 23 (6.1)
- Landrum, L.R.: 2145 (7.1); 2171 (7.3); 2427 (6.1)
- Laner, M.: s.n. (7.3)
- Leão, P.: s.n. (7.3)
- Leitman, M. *et al.*: 354 (7.2)
- Lemos-Michel, E.: 3291 (1.1)

- Leoni, L.S.: 1862 (7.3); 1925 (7.3); 1927 (7.3)
- Lima, A.: 61-3664 (6.1)
- Lindman, C.A.M.: s.n. (1.1); s.n. (5.2); s.n. (7.3); 125 (7.3); 188 (5.2); 191 (1.1); 204 (7.3); 210 (1.1)
- Loefgren, A. & Edwall, G.: 537 (5.1)
- Lorscheitter, M.L.: s.n. (7.3)
- Luederwaldt, H.: s.n. (6.1); s.n. (7.3); 711 (2.1); 772 (2.1)
- Luetzelburg, P.: 6873 (7.1); 7260 (7.3); 15457 (7.1); 21922 (7.3); 6873a (7.1); 6912a (2.1)
- Lusihnatt, A.: s.n. (4.3)
- Lutz, B.: 1726 (7.3); 1802 (6.1); 1990 (7.3); 2053 (6.1); 2104 (4.3)
- Luz, G.O.F.: s.n. (6.1); s.n. (7.3)
- Mabtca, M.: 18 (6.1)
- Maguire, B. & Wurdack, J.J.: 33809 (7.2)
- Makino, H. & Silvestre, J.: 15 (7.3)
- Marcelli, M.P. *et al.*: 10951 (5.2)
- Marchett, F.: 248 (7.2); 352 (7.3)
- Martinelli, G. *et al.*: 2460 (5.1); 2530 (7.3); 131123 (7.3); 131124 (7.2)
- Martinelli, G.: s.n. (7.1); 2450 (7.3); 2516 (7.3); 10891 (7.3)
- Martins, D.V. & Sant'anna, C.L.: s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.3)
- Martins, D.V.: s.n. (5.1); s.n. (6.1)
- Martins, S.E. & Wanderley, M.G.L.: s.n. (6.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3)
- Martins, S.E. *et al.*: 932 (7.3)
- Mascarello, N. *et al.*: s.n. (7.3)
- Matheus, D. *et al.*: 10 (7.2); 14 (7.2)
- Mattick, F.: s.n. (7.3); 335 (7.1)
- Mattos, J.: 13714 (7.2)
- Mattos Silva, L.A. & Brito, H.S.: s.n. (7.3)
- Mautone, L. & Guimarães, E.F.: 118 (5.1); 119 (7.3)
- Mautone, L. *et al.*: 790 (7.3)
- Mazzoni, A.: 1 (1.1); 8 (1.1)
- Mello Filho, L.E.: 224 (7.1); 3219 (7.3); 3437 (7.3); 3446 (7.1); 4690 (7.3)
- Mello Silva, R. *et al.*: 9977 (7.3)
- Melo, E. *et al.*: 2689 (7.2)
- Melo, E.: 918 (7.3)
- Mexia, Y.: 4304 (7.3); 4936 (7.3); 5831 (5.2); 7617 (7.3); 7768 (7.3)
- Michel, E.L.: 716 (7.3); 1516 (5.2); 1523 (1.1); 1524 (1.1)
- Milanez, A.I.: s.n. (1.1)
- Montagne, J.P.F.C.: s.n. (4.3)
- Moreau, M.: s.n. (7.2)
- Mori, S.A. & Benton, F.P.: s.n. (7.3); 13232 (7.3)
- Moritz, O.: 136 (7.3)
- Mosén, C.W.H.: s.n. (1.1); s.n. (5.2); s.n. (7.3); 224 (5.2); 225 (7.3); 226 (6.1); 227 (7.3); 228 (6.1); 229 (7.3); 230 (5.2); 331 (1.1); 332 (1.1)
- Müller, F.: 7 (5.2)
- Netto, L. *et al.*: s.n. (7.3)
- Netto, L.: s.n. (7.1); s.n. (7.3)
- Nicolack, V. & Ribas, O.S.: 37 (7.3)
- Nonato, F.R. & Windisch, P.G.: 361 (7.1)
- Occhioni, P.: s.n. (4.3); s.n. (5.2); s.n. (7.3); 169 (7.3); 170 (4.3)
- Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.: 2429 (5.2)
- Pabsti, C.: s.n. (6.1); s.n. (7.3)
- Pasini, E.: 61 (1.1); 62 (1.1); 71 (7.3); 112 (7.3); 120 (1.1)
- Pasquali, M.: 2 (7.3); 141 (7.3); 188 (7.3); 189 (7.3)
- Passos, J.: s.n. (7.2)
- Pedrini, A.G.: s.n. (7.3)
- Peralta, D.F. & Cunha, I.P.R.: 3107 (7.3); 3196 (7.2); 3202 (7.3); 3215 (5.2); 3224 (7.3); 3309 (6.1); 3310 (6.1); 3311 (7.3); 3312 (7.1); 3314 (7.1); 3315 (5.1); 3316 (1.1); 3319 (5.1); 3320 (6.1); 3322 (7.1); 3323 (5.1); 3327 (7.1); 3329 (7.2)
- Peralta, D.F. & Gonçalves, P.: 3316 (1.1); 3315 (5.1); 3319 (5.1); 3323 (5.1); 3309 (6.1); 3310 (6.1); 3320 (6.1); 3312 (7.1); 3314 (7.1); 3322 (7.1); 3327 (7.1); 3329 (7.2); 3311 (7.3)
- Peralta, D.F. & Marcelli, M.P.: 3554 (7.2)
- Peralta, D.F. & Mialich, B.: 3096 (1.1); 3100 (1.1)
- Peralta, D.F. & Spielmann, A.A.: 1505 (6.1)
- Peralta, D.F. *et al.*: 2754 (1.1); 2834 (5.2); 2851 (7.3); 2853 (7.3); 2854 (7.1); 2856 (7.3); 2861 (7.3); 2864 (7.1); 2865 (7.2); 2868 (7.3); 2872 (7.3); 2875 (7.1); 2878 (7.1); 2881 (6.1); 2885 (6.1); 2886 (5.1); 2887 (5.2); 2888 (5.1); 3263 (5.2); 3268 (7.3); 3333 (7.3); 3338 (1.1); 3360 (7.3); 3379 (5.1); 3436 (5.2); 3444 (7.2); 3453

- (7.1); 3454 (6.1); 3480 (7.3); 3486 (5.1); 3491 (7.1); 3500 (5.1); 3512 (7.1); 3521 (7.1); 3547 (7.2); 3551 (4.3); 3692 (7.3); 3700 (6.1); 3702 (5.1); 3704 (5.2); 3740 (1.1); 3764 (7.2); 3989 (7.2); 3990 (5.2); 3991 (7.3); 4004 (7.1); 4010 (5.1); 4011 (5.2); 4012 (6.1); 4013 (7.1); 4014 (7.3); 4016 (7.1); 4017 (7.3); 4019 (6.1); 4035 (7.1); 4074 (5.1); 4076 (4.3); 4101 (7.2); 4133 (7.1); 4152 (6.1); 4154 (7.1); 4163 (6.1); 4222 (4.3); 4267 (6.1); 4300 (5.1); 4345 (7.3); 4425 (7.3); 4441 (5.2); 4510 (7.3); 4519 (6.1); 4541 (7.3); 4585 (7.1); 4588 (7.2); 4614 (7.2); 4755 (7.2); 4775 (7.3); 4830 (4.3); 4912 (7.2); 4914 (1.1); 4920 (1.1); 4923 (1.1); 4933 (1.1); 4962 (7.2); 4964 (7.3); 4965 (6.1); 4966 (7.3); 4968 (7.2); 4970 (5.2); 4973 (7.3); 4981 (5.1); 4982 (5.1); 4983 (7.2); 4984 (5.2); 4987 (6.1); 4989 (5.1); 5005 (5.2); 5014 (7.1)
- Peralta, D.F.: 69 (6.1); 120 (6.1); 191 (7.2); 229 (7.3); 231 (5.2); 263 (6.1); 266 (7.3); 267 (5.3); 373 (6.1); 2508 (7.2); 3555 (5.1); 3568 (4.3); 3588 (7.3); 3605 (7.3); 3612 (7.1); 3614 (5.1); 3617 (7.3); 3618 (6.1); 3621 (2.1); 3625 (2.1); 3630 (5.2); 5074 (7.3); 5106 (5.2); 5160 (7.3); 5237 (7.1); 5398 (7.2); 5425 (7.3); 5426 (7.1); 5475 (7.3); 5595 (7.3); 5598 (5.2); 5718 (7.3); 5719 (7.2); 5745 (7.3); 5752 (5.2); 5829 (6.1); 6353 (7.3); 6358 (5.1); 6388 (7.1); 6599 (7.1); 6638 (7.3); 6760 (7.1); 6786 (7.3); 6818 (6.1); 6826 (5.2); 7065 (5.1); 7078 (2.1); 7082 (5.1); 7193 (1.1); 7392 (7.3); 7434 (7.2); 7450 (7.2); 7456 (7.2); 7496 (4.3); 7521 (7.2)
- Pereira, E.: 1937 (6.1); 1938 (5.1); 2638 (7.3)
- Peres, C.: 55 (7.3)
- Perin, E. & Bidese, J.: 233 (7.3)
- Piccolo, R.A.: s.n. (7.3)
- Pichorim, M.: s.n. (7.3)
- Pickel, B.: s.n. (7.3)
- Pietrobon-Silva, M.R. *et al.*: 3380 (6.1)
- Pietrobon-Silva, M.R.: 1861 (7.3); 1951 (6.1); 1962 (7.3); 1978 (6.1)
- Pinto, G.C.P.: 93 (7.2)
- Pirani, J.R. *et al.*: 527 (7.3); 1770 (7.2); 3965 (7.3); 4124 (7.3); 4571 (7.3); 5023 (7.1); 5124 (7.3); 5493 (7.2); 5508 (7.3); 5570 (7.3); 5580 (7.3); 8039 (7.2); 10379 (7.3)
- Poelt, J.: 78 (5.2)
- Poliquesi, C.B. & Cordeiro, J.: 151 (7.2)
- Poloni, M. *et al.*: s.n. (7.3)
- Pontual, I.: 71-1070 (6.1); 71-1074 (6.1)
- Portella, A.F.: s.n. (7.1); s.n. (7.3)
- Prado, J. & Labiak, P.H.: 1678 (6.1)
- Prance, G.T. *et al.*: 21441 (7.2)
- Puiggari, J.I.: s.n. (7.3); 634 (7.2)
- Queiroz, L.P. *et al.*: 2680 (7.1)
- Raddi, G.: s.n. (6.1)
- Rangel, L. & Schwacke, C.A.W.: s.n. (7.1)
- Rapini, A.: 1599 (6.1)
- Regnell, A.F.: s.n. (5.2); s.n. (7.2); s.n. (7.3); s.n. (5.1); 34 (7.3); 35 (4.3); 35 (7.1); 35 (7.3); 36 (4.3); 36 (5.2); 969 (5.2); 3774 (5.2)
- Reitz, R. & Klein, R.M.: 2513 (7.3); 4398 (7.3); 9926 (1.1); 9927 (1.1); 9940 (7.3); 11568 (7.1); 11631 (7.2); 12955 (7.3); 13075 (7.3); 15368 (7.3); 15839 (7.3)
- Reitz, R.: 2366 (7.3); 2430 (7.3); 2431 (7.2); 2467 (7.3); 2468 (7.3); 2544 (7.3); 3493 (7.3); 3498 (7.1)
- Rezende, A.: 97 (7.3); 100 (7.3); 103 (7.3); 132 (7.2); 133 (7.2); 134 (7.2)
- Rfeiffer, C.B.F.: 211 (7.3)
- Ribas, O.S. & Silva, J.M.: 110 (7.3)
- Ribeiro, K.T. & Medina, B.: 138 (7.1)
- Riedler, W.: s.n. (4.3)
- Robinson, H.: s.n. (7.3)
- Rodrigues, K.F.: 825 (7.3)
- Rose, J.N. & Russel, P.G.: 20447 (5.2); 20448 (7.1); 20827 (7.3); 20436a (7.3)
- Rossato, M. *et al.*: s.n. (1.1)
- Rossato, M.: s.n. (7.2)
- Russel, G. & Russel, B.: 20555 (2.1)
- S.col.: s.n. (4.3); s.n. (5.1); s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 401 (6.1); 403 (7.3)
- Sakani, M.: s.n. (6.1)
- Saldanha, J.: s.n. (6.1); s.n. (7.3); 8646 (7.3)

- Sampaio, A.J.: s.n. (6.1); s.n. (7.1); 172 (7.3); 1633 (7.3); 1684 (5.2); 1740 (5.2); 1744 (7.3); 2191 (7.2); 2622 (7.3); 4097 (7.3); 4172 (4.3); 4172 (7.3); 4187 (6.1); 4580 (4.3); 4680 (4.3); 4815 (7.1); 4880 (4.3); 6243 (7.3); 7750 (6.1)
- Santos, D.P.: s.n. (7.3)
- Sartori, M.: 104 (7.2); 146 (1.1)
- Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I.: 6851 (7.2); 8325 (2.1); 8903 (7.1); 8905 (4.3); 8907 (5.1); 8951 (2.1); 10065 (7.1); 13241 (7.1); 13321 (4.3)
- Schäfer-Verwimp, A.: 6711 (1.1); 6851 (7.2); 6980 (7.3); 7054 (1.1); 7119 (5.2); 7420 (5.1); 7504 (7.3); 7521 (4.3); 7526 (5.1); 7793 (5.1); 8200 (1.1); 8325 (2.1); 8362 (5.1); 8368 (6.1); 8788 (7.1); 8907 (5.1); 8968 (7.3); 9264 (4.3); 9590 (5.1); 10042 (4.3); 10065 (7.1); 10089 (5.2); 10245 (7.3); 10490 (5.1); 10491 (6.1); 10493 (7.2); 10523 (7.3); 10530 (7.3); 10703 (4.1); 11189 (2.1); 11489 (7.1); 11608 (1.1); 11775 (7.2); 11959 (4.3); 13241 (7.1); 13286 (4.3); 13321 (4.3); 13507 (4.1); 14602 (5.1); 10074b (4.4)
- Schiffner, V.: s.n. (2.1); s.n. (6.1); s.n. (7.3); 292 (5.2); 355 (7.2); 405 (6.1); 425 (7.3); 666 (5.2); 667 (7.2); 746 (7.2); 749 (7.1); 755 (2.1); 793 (5.2); 937 (6.1); 943 (5.2); 1542 (5.2); 1543 (7.3); 6527 (6.1)
- Schmalz, J.P.: s.n. (7.2)
- Schnell, R.A.A.: 8374 (6.1); 8403 (7.3)
- Schreiner, J.: s.n. (7.3)
- Schwacke, C.A.W.: s.n. (4.3); s.n. (5.2); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 21 (5.2); 1652 (7.1); 1726 (4.3); 1729 (7.3); 1733 (5.2); 1965 (4.3); 5364 (7.3); 5365 (5.2)
- Schwartsburd, P.G.: 1232 (7.3)
- Seaward, M.R.D.: 7 (6.1); 8 (6.1)
- Segadas-Vianna, F.: 100 (7.1); 443 (7.1)
- Sehnem, A.: s.n. (1.1); s.n. (4.3); s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 8 (7.3); 10 (1.1); 130 (5.2); 220 (1.1); 221 (6.1); 253 (6.1); 325 (7.3); 417 (5.2); 2095 (7.3); 2607 (5.2); 2736 (1.1); 2740 (7.3); 2741 (7.3); 3182 (7.3); 3251 (5.2); 3255 (7.3); 3709 (5.2); 4038 (1.1); 4511 (7.3); 4525 (1.1); 4701 (7.3); 4758 (7.3); 4778 (7.3); 4779 (7.3); 4791 (7.3); 4807 (6.1); 4814 (7.3); 4873 (1.1); 4907 (1.1); 4913 (1.1); 5264 (7.3); 5272 (7.1); 5304 (4.3); 5344 (6.1); 5382 (7.2); 5410 (7.3); 5415 (7.3); 5902 (7.2); 5921 (7.3); 5994 (1.1); 6058 (7.3); 6358 (7.2); 6400 (7.1); 6424 (7.3); 6566 (1.1); 6571 (7.2); 6579 (7.2); 6616 (7.3); 6744 (6.1); 6769 (7.1); 6770 (7.3); 6822 (7.2); 6823 (7.3); 6824 (7.2); 6838 (7.3); 6987 (7.3); 6995 (7.1); 7024 (7.3); 7028 (7.3); 7031 (7.3); 7039 (4.3); 7057 (7.3); 7061 (7.3); 7074 (7.3); 7125 (6.1); 7132 (6.1); 7147 (5.2); 7168 (7.3); 7339 (7.3); 7381 (1.1); 7739 (7.3); 7753 (1.1); 7800 (7.3); 7805 (7.1); 7973 (7.3); 7984 (5.2); 8463 (1.1); 8471 (7.1); 11017 (7.3); 12512 (5.2); 12513 (1.1); 12647 (7.3); 13318 (7.1); 13384 (7.3); 13827 (7.1); 15772 (7.3); 15776 (7.3); 15964 (7.3); 19527 (6.1); 8471a (7.1); 8475b (1.1)
- Seixas, G.C.: 515 (7.2)
- Sellow, F.: s.n. (5.1); s.n. (6.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3)
- Sendulskaya, T.: s.n. (7.3)
- Silva, A.T.: s.n. (7.2)
- Skottsberg, C.: 135 (3.1)
- Soares Filho, H.F.: s.n. (5.3); s.n. (7.3)
- Soares, E.: s.n. (7.3); 391 (5.2)
- Sousa, H.C.: s.n. (7.2); s.n. (7.3)
- Spielmann, A.A. *et al.*: 3276 (6.1); 4916 (7.3); 5113 (7.1)
- Spielmann, A.A.: 4912 (7.3); 4916 (7.3); 7148 (7.2)
- Stawiserski, V.: 61 (7.2)
- Sucre, D. & Braga, P.I.S.: 2383 (7.3); 2443 (6.1); 2490 (7.3); 2571 (6.1); 4105 (7.3)
- Sucre, D. & Kuhlmann, J.G.: s.n. (7.3)
- Sucre, D. *et al.*: 7007 (6.1)
- Sucre, D.: 1462 (7.2)
- Sylvestre, L. & Brandão, S.M.I.: 14 (6.1)
- Tali, T. & Telma, G.: 67 (7.1)
- Tessmann, G.: s.n. (5.2); s.n. (6.1)
- Thomas, W. *et al.*: s.n. (7.3); 8619 (7.3)
- Thümen, F.: s.n. (4.3); s.n. (5.2)
- Tonini, M.: 1 (1.1)

- Travassos, O.P.: 352 (6.1)
- Ule, E.: s.n. (1.1); s.n. (2.1); s.n. (4.3); s.n. (5.1); s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 32 (1.1); 37 (6.1); 38 (1.1); 39 (5.2); 40 (7.3); 41 (7.3); 146 (4.3); 147 (7.3); 148 (7.3); 150 (7.1); 151 (2.1); 226 (7.1); 348 (7.3); 475 (2.1); 1229 (7.3); 1230 (5.1); 1313 (6.1); 1314 (6.1); 1315 (7.3); 1316 (7.3); 1317 (7.1); 1318 (5.1); 1319 (5.1); 1320 (7.3); 1321 (7.3); 1322 (7.3); 1323 (7.3); 1641 (7.2); 1764 (5.3); 1765 (7.1); 1766 (7.1); 1768 (6.1); 2034 (4.3); 2355 (5.2); 2359 (5.2)
- Usteri, P.A.: s.n. (5.2); 10 (7.2)
- Valente, G.E.: 30 (7.2); 1271 (7.3)
- Valio, I.F.M.: s.n. (7.3)
- Vanna, D.: s.n. (7.3)
- Vattimo, C.: 3-101 (7.2); 3-108 (6.1); 3-112 (1.1)
- Vaz, A.M.S.F.: 164 (7.3)
- Vaz-Imbassahy, T.F. *et al.*: 71 (7.3); 81 (1.1)
- Vianna, E.C.: 91 (7.2); 136 (7.1); 5 (7.3); 6 (7.3); 9 (7.3); 11 (7.3); 12 (7.3); 13 (7.3); 17 (7.3); 23 (7.3); 29 (7.3); 42 (7.3); 46 (7.3); 58 (7.2); 77 (6.1); 107 (7.2); 132 (7.2); 135 (7.3); 157 (7.3); 158 (7.3); 193 (1.1); 234 (7.3); 236 (5.2); 341 (7.3); 342 (7.3); 585 (1.1); 615 (1.1); 727 (6.1); 735 (1.1); 959 (4.3); 961 (7.3); 1065 (1.1); 1306 (6.1); 1307 (6.1); 1308 (7.3); 1309 (7.3); 1310 (7.3); 1331 (7.3); 1332 (7.3); 1333 (7.3); 1334 (7.3); 1337 (7.2); 1338 (5.2); 1339 (5.2); 1462 (4.3); 1463 (4.3); 1465 (4.3); 1466 (7.3); 1467 (7.3); 1496 (4.3); 1497 (4.3); 1498 (4.3); 1499 (4.3); 1500 (4.3); 1501 (4.3); 1619 (1.1); 1646 (4.3)
- Vidal, J.: s.n. (6.1); s.n. (7.3); 2173 (7.2); 40119 (7.3)
- Visnadi, S.R. & Vital, D.M.: 729 (7.2); 1004 (7.3); 1015 (7.3); 1037 (7.2); 1038 (7.2); 1039 (7.2); 1272 (7.2); 1371 (7.2); 1372 (7.2); 1493 (7.3); 1907 (7.2); 1912 (7.2); 1913 (7.3); 2131 (7.3); 2142 (7.2); 2399 (7.3); 2441 (7.3); 2503 (7.3); 2517 (7.3); 2518 (7.3); 2632 (6.1); 3963 (5.2)
- Visnadi, S.R.: 744 (7.3); 1071 (7.3); 1103 (1.1); 1127 (1.1); 1128 (1.1); 2609 (7.3)
- Vital, D.M. & Buck, W.R.: 7101 (6.1); 11425 (6.1); 11518 (7.1); 11600 (7.1); 11602 (7.3); 11605 (4.3); 11607 (5.1); 11630 (1.1); 11704 (2.1); 11721 (7.1); 11746 (2.1); 11747 (5.2); 11756 (2.1); 11764 (2.1); 11768 (7.2); 11933 (5.2); 11941 (4.2); 12247 (7.3); 12331 (7.3); 12424 (7.3); 12425 (5.1); 12465 (5.2); 12513 (7.3); 19406 (4.3); 19414 (7.1); 19532 (6.1); 19536 (5.1); 19555 (5.1); 19608 (7.3); 19611 (5.1); 19616 (7.3); 19631 (6.1); 19651 (4.3); 19654 (7.2); 19681 (2.1); 19721 (5.1); 19764 (6.1); 19915 (5.2); 19923 (2.1); 20038 (1.1); 11931b (4.2); 11938b (4.2)
- Vital, D.M. & Giacotti, C.: 13925 (5.2); 13929 (7.2)
- Vital, D.M. *et al.*: 10830 (4.3); 10831 (7.2)
- Vital, D.M.: s.n. (2.1); s.n. (4.3); s.n. (5.1); s.n. (5.2); s.n. (6.1); s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 139 (7.2); 152 (5.2); 268 (7.2); 391 (7.3); 395 (7.3); 413 (5.2); 625 (6.1); 639 (7.3); 642 (5.1); 678 (7.2); 685 (6.1); 709 (7.1); 831 (5.2); 869 (7.3); 870 (7.3); 905 (2.1); 915 (5.2); 1012 (1.1); 1042 (4.3); 1235 (7.2); 1236 (5.2); 1245 (7.3); 1256 (7.3); 1799 (5.2); 1900 (7.3); 2029 (5.2); 2059 (7.3); 2128 (5.2); 2302 (6.1); 2395 (7.3); 2452 (5.2); 2453 (7.2); 2523 (7.3); 2830 (7.3); 3193 (6.1); 3219 (6.1); 3221 (5.2); 3222 (6.1); 3278 (5.2); 3359 (5.2); 3410 (7.3); 3442 (2.1); 3444 (7.3); 3471 (7.3); 3552 (5.1); 3560 (5.2); 3566 (7.3); 3567 (7.1); 3576 (2.1); 3582 (4.3); 3603 (7.1); 3631 (2.1); 3633 (7.1); 4781 (5.2); 4865 (7.1); 4871 (2.1); 4951 (5.2); 5132 (6.1); 5377 (5.2); 5379 (7.3); 5382 (7.2); 5383 (7.2); 5459 (5.2); 5517 (7.2); 5533 (6.1); 5535 (5.2); 5540 (6.1); 5553 (5.3); 5554 (7.3); 5562 (5.2); 5564 (7.3); 5581 (6.1); 5582 (7.3); 5584 (6.1); 5589 (7.3); 5594 (5.2); 5601 (5.2); 5602 (6.1); 5609 (7.3); 5620 (5.2); 5645 (7.2); 5648 (7.3); 5786 (6.1); 5788 (7.3); 5789 (7.3); 5791 (5.2); 5793 (7.3); 5794 (7.3); 5809 (5.2); 5817 (7.3); 5818

- (7.2); 5833 (5.2); 5855 (7.2); 5858 (6.1); 5901 (7.3); 6273 (5.2); 6285 (7.2); 6503 (7.2); 6610 (7.3); 7062 (7.1); 7063 (7.1); 7077 (6.1); 7078 (7.2); 7079 (7.3); 7080 (7.3); 7081 (6.1); 7096 (7.3); 7097 (5.1); 7098 (7.1); 7102 (5.2); 7103 (7.1); 7112 (6.1); 7113 (7.3); 7146 (5.2); 7148 (5.2); 7213 (7.3); 7223 (5.2); 7246 (7.3); 7275 (7.3); 7326 (5.2); 7361 (1.1); 7500 (5.2); 7554 (7.2); 7677 (5.1); 7693 (7.3); 7734 (5.1); 7737 (5.1); 7745 (5.2); 7746 (5.1); 7751 (7.3); 7755 (7.3); 7760 (4.3); 7761 (5.1); 7768 (1.1); 8772 (7.3); 8856 (5.2); 8867 (5.2); 9150 (7.3); 9208 (1.1); 9277 (7.3); 9282 (1.1); 9402 (7.2); 9412 (7.3); 9415 (7.2); 9425 (7.3); 9600 (6.1); 10579 (5.2); 10580 (7.3); 10939 (5.2); 10974 (5.2); 10987 (7.3); 11137 (5.2); 11144 (5.2); 11153 (5.2); 11162 (7.3); 11225 (5.2); 11249 (5.2); 13129 (5.2); 13132 (7.2); 13229 (5.2); 13232 (7.2); 13250 (7.2); 13286 (5.2); 13498 (5.2); 13634 (5.2); 13795 (7.2); 13805 (7.3); 13817 (7.2); 13823 (7.2); 13834 (5.2); 13850 (7.3); 13933 (7.2); 13943 (7.3); 13944 (5.2); 13961 (7.2); 13986 (5.1); 14799 (5.2); 15040 (7.3); 15041 (7.2); 15126 (6.1); 15214 (7.3); 15223 (5.2); 15226 (7.2); 15337 (7.3); 15365 (7.3); 15386 (5.1); 15396 (7.3); 15401 (4.3); 15804 (5.2); 15806 (7.2); 15884 (6.1); 15931 (7.3); 15938 (5.1); 15942 (5.1); 15943 (5.2); 15972 (2.1); 16044 (7.3)
- Vital, D.M. & Favalli, E.: 10830 (4.3)
- Vitt, D.H.: 21037 (7.3); 21397 (7.3)
- Waechter, J.: 8 (7.3); 33 (7.3); 59 (7.2); 84 (7.1)
- Wainio, R.: s.n. (7.1)
- Wallis, J.: s.n. (7.3)
- Wanderley, M.G.L. *et al.*: 909 (7.3)
- Wasum, R. & Bordin, J.: 2127 (7.3); 2129 (1.1); 2127a (7.3); 2127b (7.3)
- Wasum, R. & Guerra, I.: s.n. (7.3)
- Wasum, R. & Hatschbach, G.: 2422 (7.2)
- Wasum, R. & Molon, R.: s.n. (1.1)
- Wasum, R. & Sartori, M.: 2314 (6.1)
- Wasum, R. *et al.*: s.n. (1.1); s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 757 (7.2); 775 (1.1); 3745 (1.1)
- Wasum, R.: s.n. (7.1); s.n. (7.2); s.n. (7.3); 2615 (7.2); 2833 (6.1); 2909 (1.1); 3609 (7.3)
- Wasum, V. *et al.*: s.n. (7.3)
- Way, E.: s.n. (7.3)
- Weir, J.: 11 (7.3); 51 (5.2); 99 (7.2); 100 (7.2); 115 (4.3); 253 (7.3); 267 (1.1)
- Widgren, J.F.: 86 (4.3); 86 (7.3); 263 (4.3); 264 (5.2); 265 (4.3); 361 (4.3); 365 (7.3); 580 (5.2); s.n. (5.2); s.n. (6.1)
- Windisch, P.G. & Gillány, R.: 190 (7.3); 539 (7.3)
- Windisch, P.G.: 5894 (6.1); 5897 (5.1); 6044 (7.3); 6077 (6.1); 6816 (6.1); 6818 (7.1); 6831 (6.1); 9443 (7.3)
- Yano, O. & Amaral, C.N.: 25984 (1.1)
- Yano, O. & Bordin, J.: 29113 (1.1); 29144 (5.2); 29199 (1.1); 29260 (7.2); 29487 (1.1)
- Yano, O. & Braga, P.I.S.: 10491 (7.3); 10502 (7.3); 10507 (7.3)
- Yano, O. & Cordeiro, I.: 25636 (7.3); 25669 (5.2)
- Yano, O. & Costa, D.P.: 13549 (1.1); 13566 (5.1); 13578 (7.3)
- Yano, O. & Gradstein, S.R.: 24718 (6.1); 24728 (5.1); 24731 (5.2); 24733 (6.1)
- Yano, O. & Junger, R.B.: 30859 (7.3)
- Yano, O. & Kida, L.Y.: 26898 (7.3)
- Yano, O. & Kirizawa, M.: 9385 (1.1); 9390 (5.2)
- Yano, O. & Lopes, E.A.: 4338 (5.2); 25741 (5.2)
- Yano, O. & Marcelli, M.P.: 11090 (5.2); 11179 (7.3); 11273 (5.2); 11274 (7.3); 13422 (5.2); 14023 (5.2); 14036 (7.3); 15204 (7.2); 15222 (7.2); 15226 (7.2); 15681 (2.1); 15717 (6.1); 15719 (5.1); 15721 (2.1); 15723 (2.1); 15726 (4.3); 15735 (6.1); 15741 (2.1); 15742 (2.1); 15749 (6.1); 15750 (5.2); 15883 (7.3); 16949 (5.2); 18408 (7.3); 19422 (6.1); 19434 (1.1); 19442 (5.1); 19445 (6.1); 19528 (6.1); 19532 (1.1); 19593 (6.1); 19685 (7.1); 19694 (1.1); 19717 (7.3);

- 19719 (5.1); 19720 (5.2); 20245 (7.3); 20251 (7.3); 20314 (7.3); 22363 (5.2)
- Yano, O. & Mello, Z.R.: 11445 (7.2)
- Yano, O. & Michel, E.L.: 17247 (7.3)
- Yano, O. & Morretes, B.L.: 27374 (6.1); 27377 (7.1); 27378 (5.1)
- Yano, O. & Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.: 23788 (7.3); 23789 (7.2); 23793 (6.1)
- Yano, O. & Peralta, D.F.: 2281 (7.3); 28493 (7.3); 28510 (5.1); 28588 (5.1); 28589 (6.1)
- Yano, O. & Pirani, J.R.: 5858 (7.3); 6484 (4.3); 6485 (5.2); 6486 (7.3); 6505 (7.3); 6513 (7.3); 6551 (1.1); 6595 (7.3); 6652 (7.3); 6694 (7.3); 6925 (7.3); 6961 (7.3); 7015 (7.1); 7021 (7.3); 7068 (7.3); 7098 (7.3); 7218 (5.2); 7298 (5.2); 7299 (7.3); 7313 (7.3); 7354 (7.3)
- Yano, O. & Prado, J.: 24618 (7.2); 26006 (6.1); 26057 (5.2); 26068 (5.1); 26095 (6.1); 26152 (6.1); 26203 (7.1); 26214 (5.1)
- Yano, O. & Santos, D.P.: 6035 (7.3); 6080 (7.3); 6083 (5.2); 6142 (7.3); 6192 (7.3); 6296 (5.2); 7463 (6.1); 7473 (5.1); 7483 (5.1); 7513 (5.1); 7547 (4.3); 7616 (1.1); 7617 (5.2); 7630 (7.1); 7654 (6.1); 7656 (2.1); 7670 (4.3); 7671 (7.1); 7675 (5.2)
- Yano, O. & Shirata, M.T.: 27872 (6.1); 27956 (7.3); 27958 (5.2)
- Yano, O. & Silva, F.C.: 11303 (7.3)
- Yano, O. & Visnadi, S.R.: 9766 (6.1); 9767 (5.2); 9768 (6.1); 9769 (6.1); 9853 (5.1); 9857 (5.1); 9860 (5.1); 9878 (6.1); 9879 (7.1); 9880 (6.1); 9886 (7.3); 9902 (7.3); 9903 (7.1); 9904 (5.2); 9908 (3.1); 9915 (6.1); 9919 (2.1); 9922 (2.1); 9927 (2.1); 9928 (2.1); 9935 (7.1); 9936 (2.1)
- Yano, O. & Wanderley, M.G.L.: 10664 (5.2); 10698 (7.2)
- Yano, O. & Watanabe, H.M.: 9220 (7.1); 9221 (5.2); 9223 (4.3); 9226 (5.1); 9227 (4.3); 9234 (6.1); 9238 (2.1); 9241 (2.1)
- Yano, O. & Yano, S.S.: 10039 (7.3); 10040 (7.3); 10041 (7.3); 10044 (7.3); 10066 (7.3); 10068 (7.3); 10069 (7.3); 10074 (5.2)
- Yano, O. & Yano, T.: 4532 (7.3); 9330 (7.3); 9331 (5.2); 9546 (7.3); 9971 (7.3); 10038 (5.2); 22680 (5.2); 22683 (6.1); 22734 (7.3); 24409 (7.3); 25057 (7.3); 25105 (5.2); 25171 (7.3); 26839 (5.2)
- Yano, O. & Zaidan, L.B.P.: 24217 (5.1); 24246 (1.1)
- Yano, O. *et al.*: 4752 (7.3); 4841 (7.3); 4842 (7.3); 4850 (7.3); 4922 (6.1); 4929 (6.1); 4949 (6.1); 4953 (6.1); 4957 (7.3); 5230 (6.1); 5232 (6.1); 5248 (7.3); 5350 (7.3); 5392 (7.2); 5413 (7.3); 5444 (5.2); 5578 (7.3); 5613 (7.3); 7732 (7.3); 7734 (6.1); 7735 (7.1); 7737 (5.2); 7738 (7.3); 7748 (7.3); 7786 (6.1); 7791 (5.1); 7810 (5.2); 7837 (7.3); 7924 (5.2); 7931 (7.3); 8109 (6.1); 12493 (6.1); 14874 (7.2); 15125 (2.1); 15128 (7.3); 15130 (5.1); 15135 (6.1); 15232 (7.2); 15233 (5.2); 15334 (5.2); 15363 (5.2); 15601 (5.1); 15650 (1.1); 15662 (5.1); 16586 (5.2); 16594 (7.3); 16615 (5.2); 16634 (5.1); 16662 (5.1); 16676 (5.2); 16730 (7.3); 16735 (6.1); 18081 (5.2); 18496 (7.3); 18516 (5.2); 18675 (7.3); 18701 (7.3); 18805 (5.2); 18969 (5.1); 18973 (5.2); 18985 (2.1); 18986 (7.3); 18998 (6.1); 19068 (2.1); 19079 (7.2); 20081 (5.2); 20597 (7.3); 20645 (4.3); 21250 (5.1); 21258 (5.1); 21260 (5.1); 21307 (5.2); 21308 (5.1); 21311 (4.3); 21343 (6.1); 21358 (7.1); 21376 (7.3); 21390 (6.1); 21408 (6.1); 21425 (7.3); 21434 (7.3); 21435 (5.1); 21489 (5.1); 21525 (7.3); 21546 (6.1); 21547 (5.2); 21613 (7.3); 21871 (7.3); 21915 (7.3); 22000 (7.3); 22038 (6.1); 22045 (2.1); 22047 (7.1); 22054 (2.1); 22089 (2.1); 22096 (5.1); 22123 (5.1); 22126 (5.2); 22129 (5.1); 22260 (7.2); 22261 (7.3); 22262 (5.2); 22263 (5.2); 22267 (6.1); 22538 (6.1); 22539 (2.1); 22544 (7.1); 22574 (6.1); 22618 (5.3); 22628 (4.3); 23731 (7.3); 23861 (4.3); 23875 (6.1); 28456 (4.3); 28471 (7.2); 28472 (5.1); 28473 (7.3); 28895 (5.2); 28913 (7.1); 28915 (7.3); 28919 (7.3); 28968 (2.1); 28969 (7.3); 28987 (7.3); 29010 (6.1)

Yano, O.: 131 (5.2); 312 (7.2); 313 (5.2);  
385 (5.2); 513 (7.3); 521 (7.3); 544  
(7.3); 597 (7.2); 598 (7.3); 599 (5.2);  
1137 (7.3); 1146 (7.3); 1156 (6.1);  
1226 (5.1); 1243 (7.3); 1244 (4.3);  
1264 (1.1); 1297 (6.1); 2289 (7.2);  
3472 (7.3); 3473 (5.2); 3593 (5.2);  
3610 (7.3); 4156 (5.2); 4167 (7.3);  
4256 (7.3); 4539 (7.3); 4547 (7.2);  
4564 (7.3); 5155 (7.3); 5156 (7.2);  
11295 (7.3); 22264 (4.3); 29506  
(5.1); 29770 (7.3); 29802 (7.3);  
29840 (7.3); 30337 (5.2); 30351  
(5.2); 30859 (7.3)  
Zikán, J.F.: s.n. (4.3); s.n. (7.1); 231 (5.2)  
Zorrón, N.G.: 2936 (7.3)