

Meteoriaceae (Bryophyta) da Mata Atlântica do estado de São Paulo

Sandra Regina Visnadi

Recebido: 10.01.2002; aceite: 16.07.2002

ABSTRACT - (Meteoriaceae (Bryophyta) from the Atlantic Forest of São Paulo State). The paper is a survey of the Meteoriaceae from the Atlantic Forest of São Paulo State. This family of mosses usually occurs in tropical rain forests. The species were frequently found in the less disturbed forests, with high relative humidity, and on bark of stalks, trunks and branches, with direct incidence of the sunlight. The material is deposited in the herbaria SP, HRCB and MO. Eight genera and 15 species common in the neotropics were identified. The key stresses gametophytic features. Fairly precise interspecific limits were observed only between *Papillaria deppei* (Hornsch. ex Müll. Hal.) A. Jaeger and *P. nigrescens* (Sw. ex Hedw.) A. Jaeger and between *Squamidium isocladum* (Renauld & Cardot) Broth. and *S. macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth. Key words: mosses, taxonomy, inventory, tropical rain forest

RESUMO - (Meteoriaceae (Bryophyta) da Mata Atlântica do estado de São Paulo). O trabalho refere-se ao inventário de Meteoriaceae da Mata Atlântica do estado de São Paulo, uma família de musgos, que ocorre geralmente em florestas tropicais úmidas. As espécies foram frequentemente encontradas em matas menos degradadas possível, com umidade relativa elevada e em cascas de caules, troncos e ramos, com incidência direta da radiação solar. O material encontra-se depositado nos herbários SP, HRCB e MO. Foram identificados oito gêneros e 15 espécies frequentes na região neotropical. A chave para identificação das espécies encontradas restringe-se aos caracteres do gametófito. Observaram-se limites interespecíficos pouco precisos apenas entre *Papillaria deppei* (Hornsch. ex Müll. Hal.) A. Jaeger e *P. nigrescens* (Sw. ex Hedw.) A. Jaeger e entre *Squamidium isocladum* (Renauld & Cardot) Broth. e *S. macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth. Palavras-chave: musgos, taxonomia, inventário, floresta tropical úmida

Introdução

Meteoriaceae é uma família com espécies principalmente tropicais. Ocorre geralmente sobre rochas, caules, ramificação das copas das árvores e sobre lianas de florestas tropicais úmidas secundárias e montanas. É constituída por 15 a 20 gêneros e cerca de 300 espécies, dentre os quais, 12 gêneros e aproximadamente 40 espécies ocorrem na região neotropical (Pócs 1982, Gradstein et al. 2001).

Segundo Buck & Vitt (1986), a diversidade estrutural das Meteoriaceae indica que a família deveria ser subdividida em outras famílias mais homogêneas. Buck (1994) reconheceu 28 gêneros, dentre os quais *Trachypus*, porém excluiu *Orthostichella*, *Pilotrichella* e *Squamidium*, que foram transferidos para Lembophyllaceae. Ambas as famílias foram incluídas em Hypnales, mas apenas as Meteoriaceae foram consideradas próximas de Brachytheciaceae (Buck 1998). Todavia, Gradstein

et al. (2001) não seguem essas sugestões e mantêm o conceito mais tradicional de Meteoriaceae, incluída na Ordem Leucodontales, Classe Bryopsida, pois consideram necessário uma definição cuidadosa das famílias e dos gêneros acima relacionados com estudos filogenéticos.

Yano (1996) registrou 13 gêneros e 95 espécies de Meteoriaceae para o Brasil e Yano & Bastos (1998) listaram um total de 12 gêneros e 41 espécies da família apenas para o estado de São Paulo.

Poucos trabalhos relacionam claramente a Mata Atlântica, como um ambiente onde se encontra Meteoriaceae. Dezenove espécies da família foram registradas para a Bahia (Bastos & Vilas Boas-Bastos 1998) e para o Rio de Janeiro (Costa & Yano 1995, Costa 1999, Oliveira-e-Silva & Yano 2000), dentre as quais 12 foram também inventariadas no presente estudo. Em relação ao estado de São Paulo, apenas *Orthostichella pentasticha* (Brid.) W.R. Buck foi registrada para Ubatuba (Visnadi 1998).

Material e métodos

O material foi coletado na Mata Atlântica, ao longo do litoral do estado de São Paulo, nos anos de 1923 e entre 1972 e 1990, e encontra-se depositado nos herbários SP, HRCB e MO. Procurou-se visitar áreas com vegetação alterada pela ação antrópica e áreas onde havia pouca interferência humana, a fim de registrar possíveis variações na flora de Meteoriaceae, em função das condições ambientais.

A Mata Atlântica visitada enquadra-se na Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa (Veloso & Góes-Filho 1982, Veloso et al. 1991), onde o clima é tropical mais úmido, sem período seco durante o ano e a vegetação é constituída por árvores perenifoliadas, geralmente com brotos foliares sem proteção à seca.

As briófitas foram coletadas tanto na Floresta Ombrófila Densa Submontana, quanto na Floresta Ombrófila Densa Montana. A primeira ocupa o relevo montanhoso da faixa altimétrica de 30 a 500 m, apresenta uma submata de plântulas de regeneração natural, poucos arbustos, palmeiras de pequeno porte, árvores com altura aproximadamente uniforme, ultrapassando raramente 30 m e um grande número de lianas herbáceas. A última ocorre em serras, incluídas na faixa altimétrica de 400 a 1.500 m, apresenta árvores relativamente finas, com dossel uniforme, ca. 20 m de altura, casca grossa e rugosa, folhagem de tamanho reduzido e de consistência coriácea. A estrutura dessa floresta se mantém até próximo ao cume dos relevos, onde as árvores se tornam menores por ocuparem solos rasos ou litólicos (Veloso & Góes-Filho 1982, Veloso et al. 1991).

A identificação das espécies foi realizada através do estudo de lâminas confeccionadas em azul de algodão, a fim de melhor visualizar as estruturas, e de lâminas permanentes com solução de Hoyer (Schuster 1966), da utilização de bibliografia pertinente e da comparação com exemplares depositados nos herbários SP, FH, MO, NY e US.

Dados morfológicos e ambientais, que podem ser generalizados para os táxons inventariados, e comparações entre estruturas comuns a esses representantes de Meteoriaceae foram relacionadas nos itens coloração, rizóides, caulídio e ramos, filídios, pêlos axilares, perigônio, periquécio e esporófito e ambiente.

A chave para identificação das espécies encontradas restringiu-se aos caracteres dos filídios, pêlos axilares e ramos, em ordem decrescente de

importância, apenas do gametófito, pois o esporófito foi observado numa única espécie.

Resultados e Discussão

Coloração: as Meteoriaceae são freqüentemente enegrecidas (Buck & Vitt 1986, Buck 1998), pois a coloração marrom foi observada em onze e a preta em dez, dentre as 15 espécies inventariadas.

Rizóides: ocorrem ao longo da superfície ventral do caulídio, raramente dos ramos. Agrupam-se em tufo abundantes e, em geral, relativamente grandes. Localizam-se abaixo da inserção dos filídios, apresentam coloração amarelo, amarelo-alaranjado ou laranja-amarronzado e, em geral, são relativamente longos. As células têm paredes geralmente delgadas, lisas e com septos transversais oblíquos. Confirmaram-se as observações de Crundwell (1979) e Odu (1979), referentes à ocorrência dos rizóides em intervalos, ao longo da superfície ventral dos caulídios e dos ramos rastejantes na maioria dos musgos pleurocárpicos.

Caulídio e ramos: estolão é uma estrutura com crescimento aparentemente rápido, não é ramificado ou apresenta poucos ramos esparsos. Caulídio representa partes do gametófito com crescimento aparentemente mais lento e com muitos ramos dispostos densamente. Somente os representantes de *Squamidium* pertencentes à Seção *Macrosquamidium* apresentam estolões morfológicamente distintos, cujos filídios dispõem de dentes curvados na margem, caracteres adicionais que também os distinguem de caulídios, pois estes últimos apresentam filídios com margens inteiras ou fracamente serradas. Todavia, ambas as estruturas são extremamente plásticas, pois estolões podem se transformar em caulídios e vice-versa. Adicionado a isso, estolões podem ser ausentes em pequenas amostras de material (Allen & Crosby 1986). Apenas duas exsicatas de *S. macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth., único representante da Seção *Macrosquamidium* estudado, apresentam gametófitos com os caracteres distintivos existentes entre estolão e caulídio numa única estrutura. Assim, um mesmo eixo possui filídios com dentes curvados na margem, típicos de estolão e filídios com margens inteiras ou fracamente serradas, ocorrentes em caulídio. E, em partes do eixo, cujos filídios apresentam dentes curvados na margem, freqüente em estolão,

os ramos são abundantes e estão dispostos densamente, como em caulídio. Portanto, adotou-se apenas o termo caulídio para o material de *S. macrocarpum*.

Caulídio e ramos não são claramente distintos. Reconhece-se ambas as estruturas por diferenças relativamente tênues. Rizóides ocorrem geralmente em caulídio, raramente em ramos. Caulídio é a parte mais antiga do espécime. Essa estrutura também apresenta considerável variação no comprimento, talvez devido à quebra no processo de coleta ou herborização e posterior estudo do material, porém é geralmente bem mais longa que ramos. Caulídio é freqüentemente rastejante em toda a extensão, ou pendente na parte superior, com filídios imbricados, eretos e maiores. Ramos são geralmente ascendentes, com filídios mais laxos a esgarçados e menores. A forma dos filídios é geralmente pouco variável entre caulídio e ramos.

Distingue-se claramente caulídio de ramos, pelos caracteres dos filídios, apenas em *Squamidium isocladum* (Renauld & Cardot) Broth. e *S. macrocarpum*. A forma é nitidamente distinta entre os filídios dessas duas estruturas e ainda bem mais variável nos filídios do caulídio que nos filídios dos ramos.

Em seção transversal, o caulídio é formado por 2-8 camadas de células corticais externas, com paredes espessas, incolores, verde-amareladas, amarelas a amarelo-alaranjadas, ou laranja-amarronzadas; até 12 camadas de células corticais internas maiores que as externas, com paredes delgadas, espessas apenas em *Aerobryopsis capensis* (Müll. Hal.) M. Fleisch. e *Orthostichella pentasticha* (Brid.) W.R. Buck, incolores, verde-amareladas, amarelas a amarelo-alaranjadas; o eixo central é ausente em *O. pentasticha* e *Pilotrichella flexilis* (Hedw.) Ångstr. e pouco diferenciado, com células menores que as corticais externas e de paredes delgadas, incolores ou amarelas nas espécies restantes.

Filídios: em geral, estão dispostos densamente em arranjo espiralado ao redor do caulídio e dos ramos. Quanto à forma, variam de monomórficos a trimórficos.

A costa é ausente em *Orthostichella pentasticha* e *Pilotrichella flexilis*, mas única e delgada, estendendo-se até acima da metade do comprimento do filídio, com duas a três camadas de células e tipo A em seção transversal (Kawai 1968) nas espécies restantes.

A chave de identificação elaborada confirma as observações de Gradstein et al. (2001), que relacionam os caracteres dos filídios, como essenciais para a identificação da maior parte das espécies neotropicais de Meteoriaceae e, em alguns casos, as diferenças entre filídios do caulídio e filídios dos ramos e a maneira de inserção dos filídios no caulídio e nos ramos.

Pêlos axilares: em geral, os pêlos axilares variam consideravelmente entre os representantes de uma mesma família (Hedenäs 1989). Tais variações foram verificadas no número de pêlos por filídio, no comprimento de cada pêlo, no número de células por pêlo e na forma das células basal e terminal, as quais foram consideradas úteis para distinguir sete espécies, como se verifica na chave. Pêlos axilares assemelham-se entre os representantes de um gênero bem definido (Hedenäs 1989). Essas estruturas não puderam ser utilizadas para distinguir entre si as espécies de *Squamidium* e *Zelometeorium*, dois gêneros bem estabelecidos (Manuel 1977a, Allen & Crosby 1986).

Perigônio, periquécio e esporófito: os táxons estudados são dióicos (Gradstein et al. 2001). Verificou-se apenas perigônio numa única espécie, somente periquécio em três, perigônio e periquécio em quatro e a ausência dessas estruturas de reprodução sexuada em sete espécies. Plantas femininas são mais freqüentes que plantas masculinas entre as espécies que apresentaram ambas as estruturas de reprodução sexuada. O esporófito foi observado apenas em *Meteoridium remotifolium* (Müll. Hal.) Manuel e somente em amostras contendo tanto perigônios quanto periquécios.

A ausência das estruturas de reprodução sexuada e assexuada pode ser devida ao período de coleta do material. Entretanto, reprodução vegetativa (Gradstein et al. 2001), isto é, propagação assexuada é muito comum, particularmente em táxons dióicos (Daring & Tooren 1987). Raridade ou ausência de esporófitos está geralmente associada à condição dióica, devido ao isolamento das plantas masculinas e femininas, que ora estão em regiões geográficas diferentes, ora em populações diferentes na mesma região, ou à falha geral no desenvolvimento de gametângios (Longton & Schuster 1983).

Ambiente: as Meteoriaceae foram freqüentemente coletadas em mata o menos degradada possível, com umidade relativa elevada e em locais onde os

substratos recebem incidência direta da radiação solar como em pequenas clareiras, margens de rios e de estradas, trilhas dentro da mata, ou locais sem trilhas nem estradas, porém com árvores esparsamente dispostas. Nesses locais, as espécies foram coletadas em troncos, caules e ramos de árvores e de arbustos.

Em locais onde a mata foi bastante alterada pela ação antrópica, em ambientes aparentemente mais secos e lugares sombreados, devido à disposição mais densa das árvores, as Meteoriaceae foram raramente coletadas ou não foram encontradas.

Chave para espécies

1. Costa presente 2
1. Costa ausente 14
 2. Filídios com células lisas 3
 2. Filídios com células papilosas 10
3. Filídios com base decurrente 4
3. Filídios com base fixada num único nível de inserção 6
 4. Filídios dos ramos com ápice obtuso-filiforme *Squamidium brasiliense*
 4. Filídios dos ramos com ápice apiculado ou cuspidado 5
5. Filídios do caulídio com ápice fortemente ondulado ou reto; filídios dos ramos com ápice apiculado; células dos ângulos da base dos filídios com paredes espessas e porosas *Squamidium macrocarpum*
5. Filídios do caulídio com ápice reto; filídios dos ramos com ápice cuspidado; células dos ângulos da base dos filídios com paredes delgadas, não porosas *Squamidium isocladum*
6. Ramos teretes e mais curtos, com até 9 cm compr.; filídios com base amplexicaule 7
6. Ramos aplanados e mais longos, com até 20 cm compr.; filídios com base não amplexicaule *Meteoridium remotifolium*
7. Filídios revolutos *Zelometeorium ambiguum*
7. Filídios involutos ou com margem reta 8
 8. Filídios torcidos e involutos *Zelometeorium patens*
 8. Filídios e margem dos filídios retas 9
9. Filídios do caulídio 2,1-3,0 mm compr., ovado-lanceolados, ápice piliforme; filídios dos ramos 0,9-2,0 mm compr., ápice acuminado ou piliforme *Zelometeorium patulum*
9. Filídios do caulídio 0,8-1,5 mm compr., ovados, ápice acuminado; filídios dos ramos 0,5-1,0 mm compr., ápice mucronado ou cuspidado *Zelometeorium recurvifolium*
10. Ramos aplanados; pêlos axilares com 70-187 μm compr., célula basal obovada ou retangular 11
10. Ramos teretes; pêlos axilares com 33-67 μm compr., célula basal quadrada 12
11. Filídios geralmente ondulados da metade superior até 3/4 do comprimento, papilas dispersas sobre as células dos filídios, pêlos axilares 70-90 μm compr., até cinco células, célula obovada na base *Aerobryopsis capensis*
11. Filídios retos, células com papilas geralmente em fileiras, pêlos axilares 110-187 μm compr., até 15 células, célula retangular na base *Floribundaria usneoides*
12. Filídios campaniformes, com base auriculada, ápice obtuso-piliforme; papilas dispersas sobre as células dos filídios, até 2 sobre o lúmen e/ou 3 sobre as paredes; 2-4 pêlos axilares por filídio *Meteorium illecebrum*
12. Filídios ovados, lanceolados ou cordiformes, com base cordada, ápice acuminado a piliforme; células dos filídios com papilas geralmente em fileiras, até 7 sobre o lúmen e/ou 12 sobre as paredes; 1 pêlo axilar por filídio 13
13. Filídios aplanados; filídios do caulídio 2,6-3,2 mm compr., filídios dos ramos 1,9-2,4 mm compr.; pêlos axilares 33-53 μm compr., com 4 células, célula terminal ovada a orbicular *Papillaria deppei*
13. Filídios geralmente côncavos; filídios do caulídio 1,1-2,3 mm compr., filídios dos ramos 1,1-1,6 mm compr.; pêlos axilares 55-61 μm compr., com 6 células, célula terminal retangular *Papillaria nigrescens*

14. Filídios do caulídio 1,4-2,4 mm compr., filídios dos ramos 1,5-2,2 × 0,9-1,1 mm, margem inteira; células dos filídios com paredes espessas, porosas e diferenciadas nos ângulos da base; pêlos axilares, 10-21 por filídio, cada pêlo com 87-215 µm compr. e formado por 4 células *Pilotrichella flexilis*
14. Filídios do caulídio 0,9-1,5 mm compr., filídios dos ramos 0,7-1,6 × 0,3-0,7 mm, margem serrilhada; células dos filídios com paredes delgadas, não porosas, nem diferenciadas nos ângulos da base; pêlos axilares, 2-6 por filídio, cada pêlo com 39-103 µm compr. e formado por 3 ou 5 células *Orthostichella pentasticha*

Aerobryopsis capensis (Müll. Hal.) M. Fleisch., Hedwigia 44: 306. 1905.

Figuras 1-10

Basiônimo: *Neckera capensis* Müll. Hal., Bot. Ztg. 16: 165. 1858.

Plantas corticícolas, brilhantes, amarelo-palha a verdes, freqüentemente manchadas ou completamente tingidas de marrom ou preto. Caulídio até 13 cm compr. Ramos 1-5 cm compr., ascendentes e pinados. Filídios ovado-lanceolados, aplanados, plicados, base cordada, parcialmente amplexicaule, margem serreada, ápice acuminado a piliforme; filídios do caulídio eretos a patentes quando secos, 2,0-2,8 × 0,5-0,9 mm; filídios dos ramos esquisso-complanados, geralmente ondulados da metade superior até 3/4 do comprimento e torcidos quando secos, 2,4-2,9 × 0,4-0,9 mm. Células dos filídios com paredes delgadas e porosas; na base 10-60 × 3-10 µm, retangulares, obovadas, ovadas e lisas, fusiformes e papilosas; células medianas 47-83 × 2-10 µm, fusiformes e papilosas; células apicais 23-80 × 2-14 µm, fusiformes e papilosas, retangulares, fusiformes e lisas; papilas dispersas, 1-3 sobre o lúmen e/ou 1-4 sobre as paredes. Pêlos axilares, 1-3 por filídio, cada pêlo com 70-90 µm compr., formado por 5 células com paredes delgadas e incolores, basal obovada, superiores quadradas a retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Periquécio com 1,6-2,1 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,3-1,5 × 0,1-0,5 mm, eretos ou recurvados na metade superior, aplanados, ovados, ovado-lanceolados ou oblongos a subulados, margem inteira ou serreada, ápice agudo ou acuminado. Perigônio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 8-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 504 (HRCB, SP); 6-IV-1989, S.R. Visnadi 564B (SP).

Distribuição geográfica: África (Sim 1926, Wijk et al. 1959). Gradstein et al. (2001) citam a espécie para o

sudeste do Brasil, porém não especificam qualquer localidade. Provavelmente basearam-se em Visnadi (1993).

Habitat: ocorre em florestas altas, razoavelmente abertas e úmidas (Sim 1926). Foi coletada em ramo morto de árvore e caules de arbustos vivos na Mata Atlântica. *A. capensis* foi mais freqüentemente coletada em troncos vivos e mortos, cipó vivo e orquídea nas restingas.

Comentários: a variação do hábito é observada na coloração verde-claro, ou amarelo-palha a verde em indivíduos distintos.

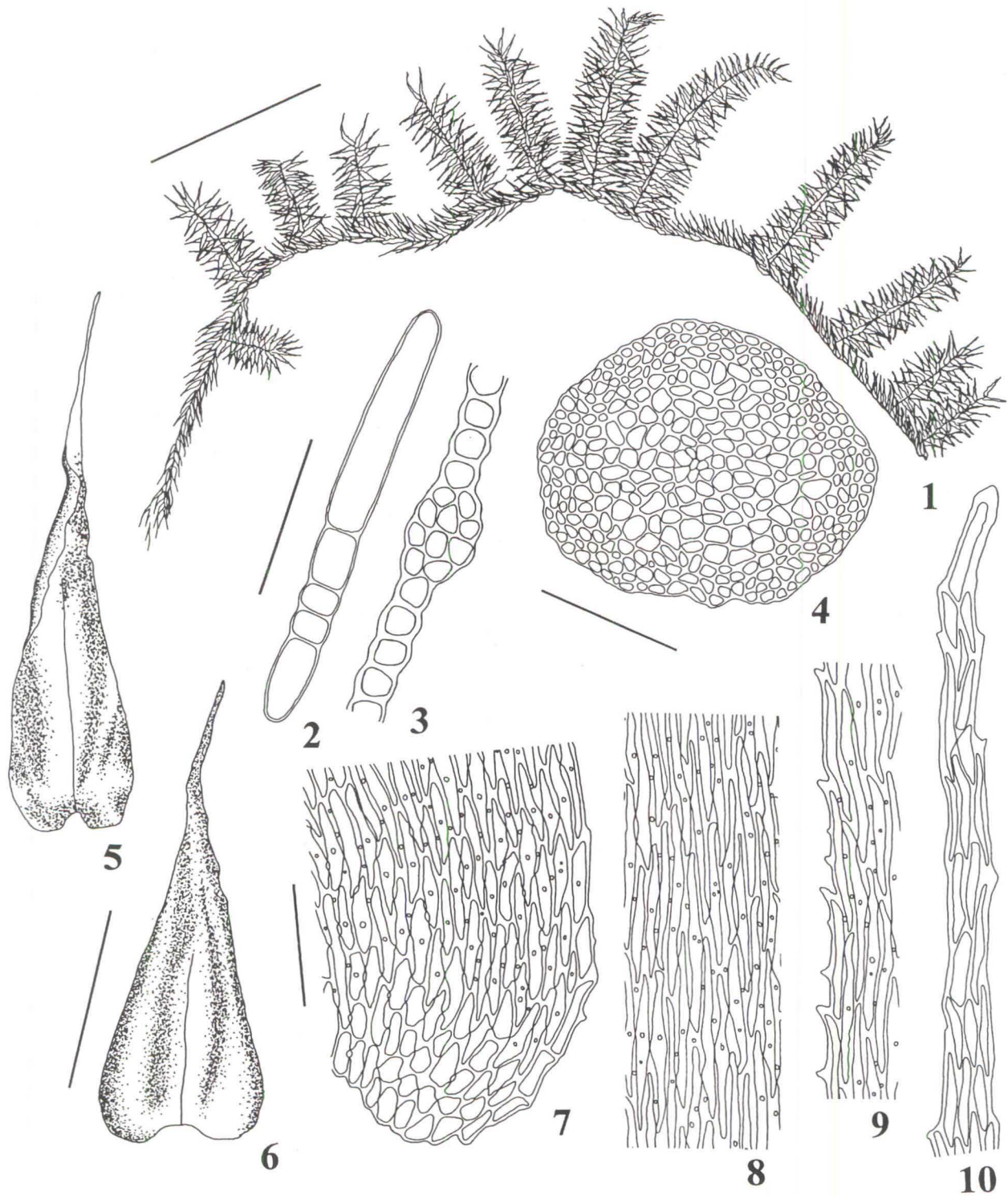
Floribundaria usneoides (Broth.) Broth. é a espécie morfológicamente mais próxima de *A. capensis*. Algumas vezes, é difícil separar os gametófitos de ambas as plantas. Ramos pendentes e longos, com filídios laxos são encontrados com maior freqüência em *F. usneoides*, enquanto que ramos ascendentes e mais curtos, com filídios dispostos mais densamente são geralmente encontrados em *A. capensis*. Adicionado aos caracteres relacionados no item 11 da chave, *F. usneoides* difere de *A. capensis* por apresentar gametófito opaco.

Aerobryopsis pode ser confundido com *Papillaria* (Gradstein et al. 2001). As duas espécies de *Papillaria* encontradas diferem nitidamente de *A. capensis* por apresentar ramos teretes, filídios retos, não ondulados, nem torcidos quando secos, com base decorrente e margem serrilhada, células dos filídios com papilas geralmente em fileiras, até 7 sobre o lúmen e/ou 12 sobre as paredes e pêlos axilares com 33-61 µm compr., formados por 4 ou 6 células, dentre as quais a basal é quadrada.

Floribundaria usneoides (Broth.) Broth., Nat. Pflanzenfam. 1(3): 822. 1906.

Figuras 11-21

Basiônimo: *Papillaria usneoides* Broth., Acta Soc. Sci. fenn. 19(5): 22. 1891.



Figuras 1-10. *Aerobryopsis capensis*. 1. Aspecto geral do gametófito. 2. Pêlo axilar. 3. Seção transversal da costa do filídio. 4. Seção transversal do caulídio. 5. Filídio do ramo. 6. Filídio do caulídio. 7. Células da base do filídio. 8. Células medianas do filídio. 9. Células da margem do filídio. 10. Células apicais do filídio. Escalas: figura 1 = 1 cm; figuras 2-3 = 0,03 mm; figura 4 = 0,1 mm; figuras 5-6 = 1 mm; figuras 7-10 = 0,05 mm.

Plantas corticícolas, raramente saxícolas ou epífilas, opacas, amarelo-palha a verdes, manchadas ou completamente tingidas de marrom ou preto. Caulídio até 13 cm compr. Ramos 0,3-25,0 cm compr., ascendentes na parte basal, pendentes na superior ou pendentes, pinados. Filídios esgarçados, patentes quando secos, ovados a ovado-lanceolados, aplanados, plicados, base cordada, parcialmente amplexicaule, margem serrada-denteada, ápice acuminado a piliforme; filídios do caulídio 1,3-2,5 × 0,7-1,1 mm; filídios dos ramos 2,1-2,7 × 0,5-1,1 mm, complanados e torcidos quando secos. Células dos filídios com paredes delgadas; na base 10-40 × 2-15 µm, retangulares, obovadas, ovadas e lisas, fusiformes e papilosas, porosas; células medianas 22-60 × 2-7 µm, fusiformes e papilosas; células apicais 25-90 × 3-10 µm, fusiformes e papilosas, retangulares, fusiformes e lisas; papilas geralmente em fileiras, 1-6 sobre o lúmen e/ou 1-7 sobre as paredes. Pêlos axilares 1 por filídio, cada pêlo com 110-187 µm compr., formado por 5-15 células com paredes delgadas e incolores, basal retangular, superiores quadradas a retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Periquécio 2,0-2,7 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,6-2,1 × 0,2-0,3 mm, eretos, aplanados, ovados a lanceolados, retos ou ondulados na metade superior, margem inteira a serrada, ápice agudo a acuminado. Perigônio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi 551 (HRCB, MO, SP); Barra do Turvo, Fazenda Sanharão, 7-XII-1973, D.M. Vital 2667 (SP); 25-XI-1974, D.M. Vital 4948 (SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, 29-III-1990, S.R. Visnadi 610A (SP); Caraguatatuba, Rodovia BR 101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 539A (SP); Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12473 (SP); Guapiara, Fazenda Intervales, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 515C (SP); 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 524 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 525 (HRCB, SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 18-IV-1986, D.M. Vital 13703 (SP); D.M. Vital 13730 (SP); 9-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 512 (SP); 10-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 513 (MO, SP); 6-IV-1989, S.R. Visnadi 558 (SP).

Distribuição geográfica: América do Sul (Wijk et al. 1962). No Brasil, ocorre em Pernambuco (Yano 1989),

Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina (Yano 1981), Espírito Santo (Yano 1995), São Paulo (Yano 1981, 1989, 1995) e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, foi registrada para Amparo (Yano 1989), Iporanga (Yano 1995) e São Paulo (Yano 1981).

Habitat: foi coletada em troncos vivos, menos freqüentemente em ramos, raramente em rochas, caules, ninhos de pássaros e folhas.

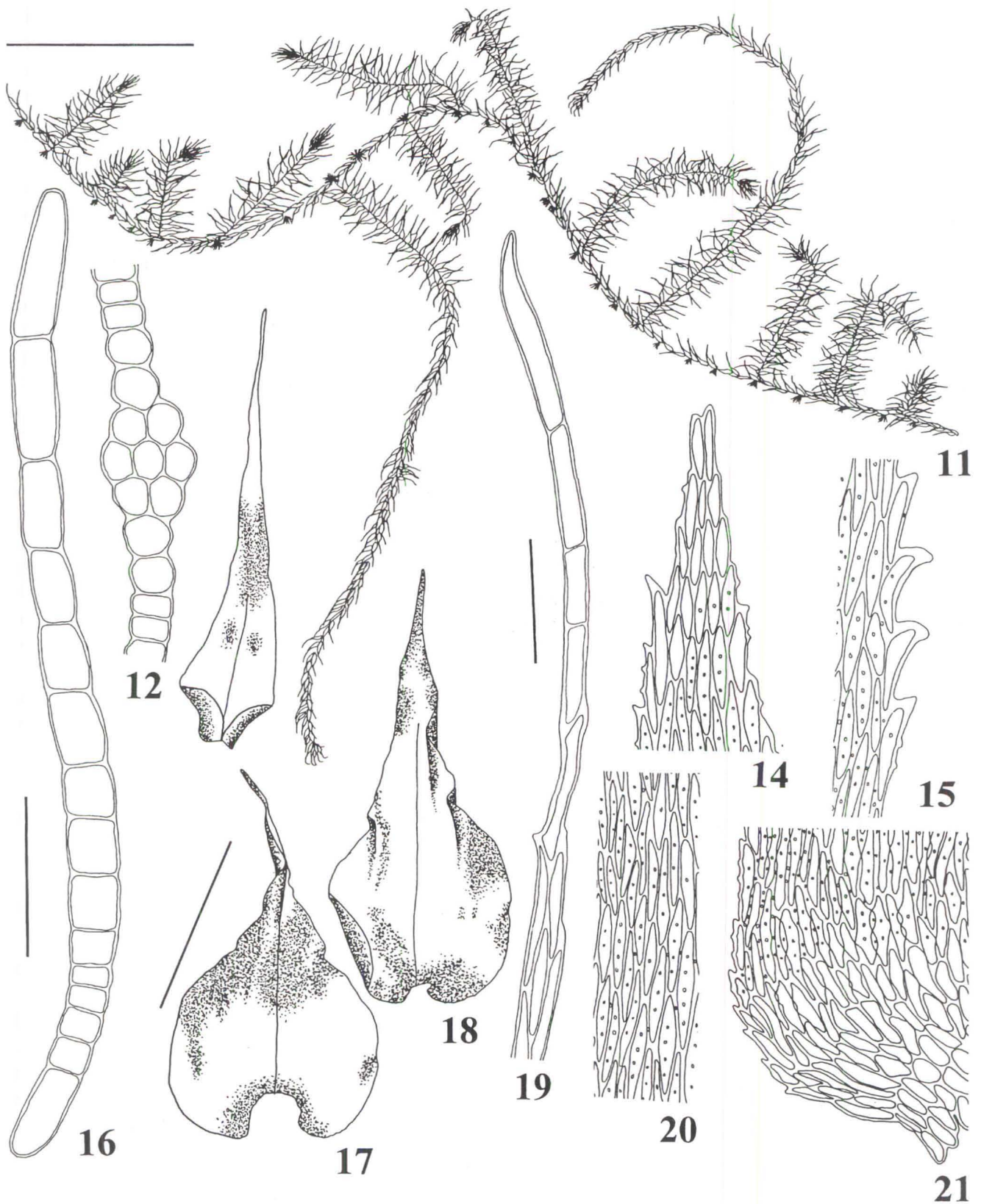
Comentários: variação no hábito é observada em indivíduos distintos. A planta pode apresentar ramos teretes, ascendentes, filídios dispostos densamente e mais largos, ou ramos aplanados, ascendentes na parte basal, pendentes na superior ou pendentes, filídios dispostos laxamente e mais estreitos.

Aerobryopsis capensis é a espécie morfológicamente mais próxima de *Floribundaria usneoides* e os caracteres distintivos existentes entre esses dois táxons já foram mencionados. *Floribundaria* pode ser confundida com *Papillaria deppei* (Müll. Hal.) A. Jaeger, de acordo com Gradstein et al. (2001). Todavia *P. deppei* difere de *F. usneoides* por apresentar ramos teretes, filídios imbricados e eretos quando secos, com base decorrente e margem serrilhada, filídios do caulídio com 2,6-3,2 mm compr., filídios dos ramos retos quando secos, pêlos axilares com 33-53 µm compr., formados por 4 células, dentre as quais a basal é quadrada e a terminal, ovada a orbicular.

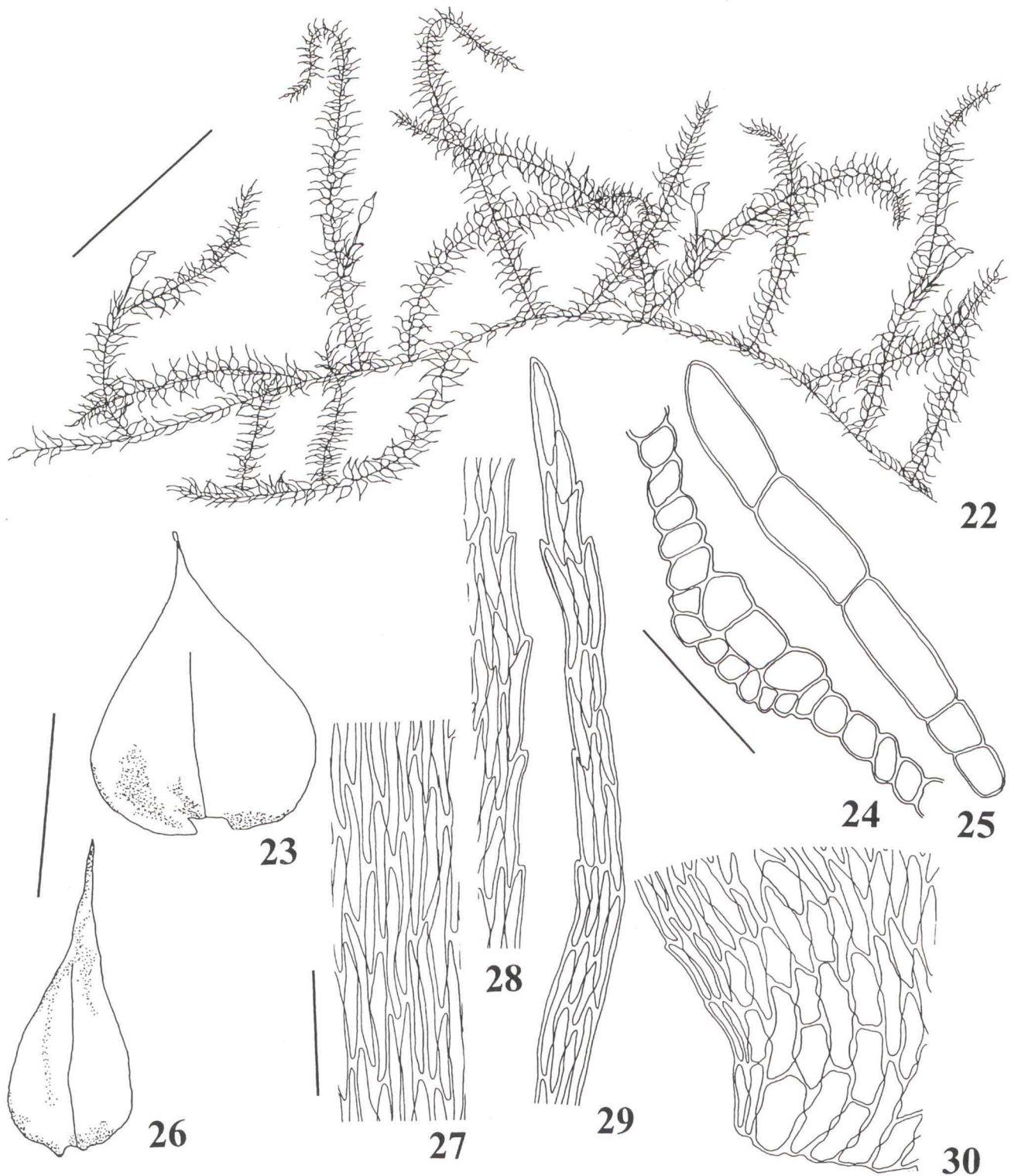
Meteoridium remotifolium (Müll. Hal.) Manuel, Lindbergia 4(1-2): 49, fig. 1-2, 1977. Figuras 22-30

Basiônimo: *Leskea remotifolia* Müll. Hal., Linnaea 19: 216. 1846.

Plantas corticícolas, menos freqüentemente saxícolas, raramente terrestres ou epífilas, brilhantes, verde-claras ou amareladas a verdes, manchadas de marrom ou preto. Caulídio até 50 cm compr. Ramos 0,8-20,0 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal e pendentes na superior, ou pendentes, pinados, bipinados. Filídios esgarçados, patentes, complanados e torcidos quando secos, ovados a ovado-lanceolados, aplanados, base obtusa a subcordada, margem serrada, ápice acuminado; filídios do caulídio 1,0-2,3 × 0,5-1,3 mm, filídios dos ramos 1,6-2,3 × 0,7-1,2 mm. Células dos filídios com paredes delgadas, lisas e porosas; na base 23-63 × 2-17 µm, quadradas, retangulares, elípticas, fusiformes;



Figuras 11-21. *Floribundaria usneoides*. 11. Aspecto geral do gametófito. 12. Seção transversal da costa. 13. Filídio do ramo. 14. Células apicais do filídio. 15. Células da margem do filídio. 16. Pêlo axilar. 17-18. Filídios do caulídio. 19. Células apicais do filídio. 20. Células medianas do filídio. 21. Células da base do filídio. Escalas: figura 11 = 1 cm; figuras 12 e 16 = 0,03 mm; figuras 13, 17-18 = 1 mm; figuras 14-15 e 19-21 = 0,05 mm.



Figuras 22-30. *Meteoridium remotifolium*. 22. Aspecto geral do gametófito. 23. Filídio do ramo. 24. Seção transversal da costa do filídio. 25. Pêlo axilar. 26. Filídio do caulídio. 27. Células medianas do filídio. 28. Células da margem do filídio. 29. Células apicais do filídio. 30. Células da base do filídio. Escalas: figura 22 = 1 cm; figuras 23 e 26 = 1 mm; figuras 24-25 = 0,03 mm; figuras 27-30 = 0,005 mm.

células medianas 45-100 × 2-8 µm, fusiformes; células apicais 22-77 × 2-8 µm, fusiformes, retangulares. Pêlos axilares 3-4 por filídio, 90-135 µm compr., formado por 4-7 células com paredes delgadas, basal quadrada, incolor ou marrom, superiores quadradas a retangulares e incolores, terminal retangular, com ápice obtuso e incolor. Perigônio 1,3-1,4 mm compr.; filídios 0,6-1,3 × 0,4 mm, eretos, ou recurvados na metade superior, aplanados, oblongos, ou subulados na metade superior, margem inteira, ápice agudo, acuminado. Periquécio com 2,4-2,5 mm compr. (pré-fertilização), 3,2-3,6 mm compr. (pós-fertilização); filídios 0,4-2,0 × 0,3-0,4 mm eretos, ou recurvados e torcidos na metade superior, aplanados, ovados, oblongos, ou subulados na metade superior, margem inteira, ápice obtuso, agudo ou acuminado. Esporófito com vaginula desenvolvida, 0,9-1,2 mm compr.; seta alaranjado-escura, 2,6-3,0 mm compr., lisa, torcida; cápsula emergente, ereta, verde-amarelada a alaranjada, manchada de preto, 1,3-2,0 × 0,6-0,7 mm, cilíndrica a elíptica; opérculo cônico-rostrado, base cônica 0,7-1,1 × 0,3-0,7 mm, rostro 0,6-1,0 × 0,1-0,2 mm, verde-amarelado a alaranjado, manchado ou não de preto; peristômio diplolépido, exostômio com 16 dentes de 0,8 × 0,1 mm, superfície dorsal laranja-amarronzada na base, alaranjada e amarela na parte mediana, incolor no ápice, trabécula delgada, bem espessada e não emergente, lamela estriada na metade basal, papilosa acima, linha mediana em zigue-zague irregular, superfície ventral amarela nos 3/4 basal, incolor acima, trabécula delgada, bem espessada e emergente, lamela lisa; endostômio quilhado, membrana basal desenvolvida, 0,2-0,3 mm compr., 16 processos 400-500 × 56-70 µm, perfurados, superfícies dorsal e ventral amarelas e papilosas; esporos 17-28 µm diâm., amarelos, esféricos e papilosos; caliptra 1,8-2,0 mm compr., verde-clara, cuculada e lisa.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi 548 (SP); S.R. Visnadi 552A (SP); S.R. Visnadi 553 (MO, SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, 13-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 473 (SP); 24-V-1974, D.M. Vital 3118 (SP); Caraguatatuba, Rodovia BR 101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 536A (MO, SP); 28-VII-1983, Rodovia SP 99, O. Yano, K.C. Porto & J.R. Pirani 7983 (SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi 563 (SP); S.R. Visnadi 564A (SP); S.R. Visnadi 565 (SP); 8-X-1988, S.R. Visnadi & D.M.

Vital 494 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 497 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 499 (HRCB, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 500 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 501 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 502 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 503 (HRCB, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 505 (SP); 7-I-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 533 (MO, SP); Guapiara, Fazenda Intervales, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 514 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 515A (MO, SP); Santos, Serra do Morrão, 19-VIII-1988, S.R. Visnadi 455 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 444 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 445 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 446 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 447 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 449 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 450 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 451 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 452 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 453 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 454 (SP); São Sebastião, Rodovia BR 101, 21-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 545 (MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 487A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 488A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 489 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 490 (SP); Rodovia BR 101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 540 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 541 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 542 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 543 (SP); Rodovia SP 125, 29-VII-1983, O. Yano, D.P. Costa & J.R. Pirani 8103 (SP).

Distribuição geográfica: endêmico da região neotropical (Manuel 1977b, Gradstein et al. 2001). No Brasil, ocorre em Roraima, Pernambuco, Espírito Santo (Yano 1995), Goiás, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Paraná (Yano 1981), São Paulo (Yano 1981, 1995), Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, foi registrada para Apiaí, Campinas, Cubatão, Iporanga, Itapevicirica da Serra e Santos (Yano 1981, 1995).

Habitat: cresce em ramos de árvores, arbustos e entre vegetação herbácea, em áreas úmidas e um pouco mais secas, entre 500 e 2.300 m (Buck 1998). Foi coletada em troncos vivos, menos freqüentemente em rochas, caules e ramos e raramente em barrancos, raízes, cipós, folhas e substratos mortos (troncos e ramos).

Comentários: variação no hábito foi observada na ramificação e na disposição e forma dos filídios de um mesmo indivíduo. O caulídio pode apresentar partes

com ramos escassos e esparsos, cujos filídios são laxos, esgarçados, ovado-lanceolados e muito alongados, partes com ramos abundantes e dispostos densamente, são ereto-patentes, ovados e tão longos quanto largos e ainda variações entre esses dois extremos. Variação no hábito foi também observada na disposição de ramos e de filídios em indivíduos distintos, que podem apresentar apenas ramos ascendentes, somente ramos com filídios laxos e esgarçados, ou ramos com filídios densamente dispostos e esgarçado-complanados.

O funcionamento do exostômio de *Meteoridium remotifolium* é oposto ao encontrado em *Squamidium*, mas semelhante ao verificado em *Dicranum* e *Hypnum* (Allen & Crosby 1986), pois os dentes ficam inflexos quando úmidos e reflexos quando secos. Este tipo de movimento higroscópico deve-se à lamela da parte basal dos dentes que é mais espessa na superfície dorsal do que na superfície ventral.

O endostômio de *Meteoridium remotifolium* apresenta caracteres que o aproxima do tipo brióide desenvolvido, como observado em *Bryum* e *Hypnum* (Shaw & Rohrer 1984), pois apresenta membrana basal desenvolvida e quilhada, dividida acima em 16 processos ou segmentos também quilhados, os quais se alternam com os dentes do exostômio. O endostômio também apresenta caracteres que o aproxima do tipo brióide menos desenvolvido, como observado em Orthotrichales e Isobryales (Shaw & Rohrer 1984), devido à ausência de cílios na membrana basal e porque os processos ou segmentos são estreitamente perfurados ao longo da quilha e somente nos 2/3 superiores.

Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel é a espécie morfológicamente mais próxima de *Meteoridium remotifolium* dentre os representantes de Meteoriaceae encontrados. Os gametófitos de ambas as espécies podem ser facilmente confundidos entre si e o hábito de *Z. patulum* é tão variável quanto o de *M. remotifolium*. Adicionado aos caracteres relacionados no item 6 da chave, *Z. patulum* difere de *M. remotifolium* por apresentar ramos com até 1,7 cm compr., apenas ascendentes e pinados e filídios reclinados ou retos quando secos e com base cordada. O esporófito de *Z. patulum* não foi observado, porém também difere do esporófito de *M. remotifolium* por apresentar exostômio papiloso e caliptra mitrada, pilosa (Manuel 1977a).

Meteoridium remotifolium pode ser confundido com *Zelometeorium*, porém neste gênero, os filídios são amplexicaules (Gradstein et al. 2001). As quatro espécies de *Zelometeorium*, inventariadas aqui,

diferem da primeira espécie pelos caracteres relacionados no item 6 da chave.

Meteorium illecebrum Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 285. 1861.

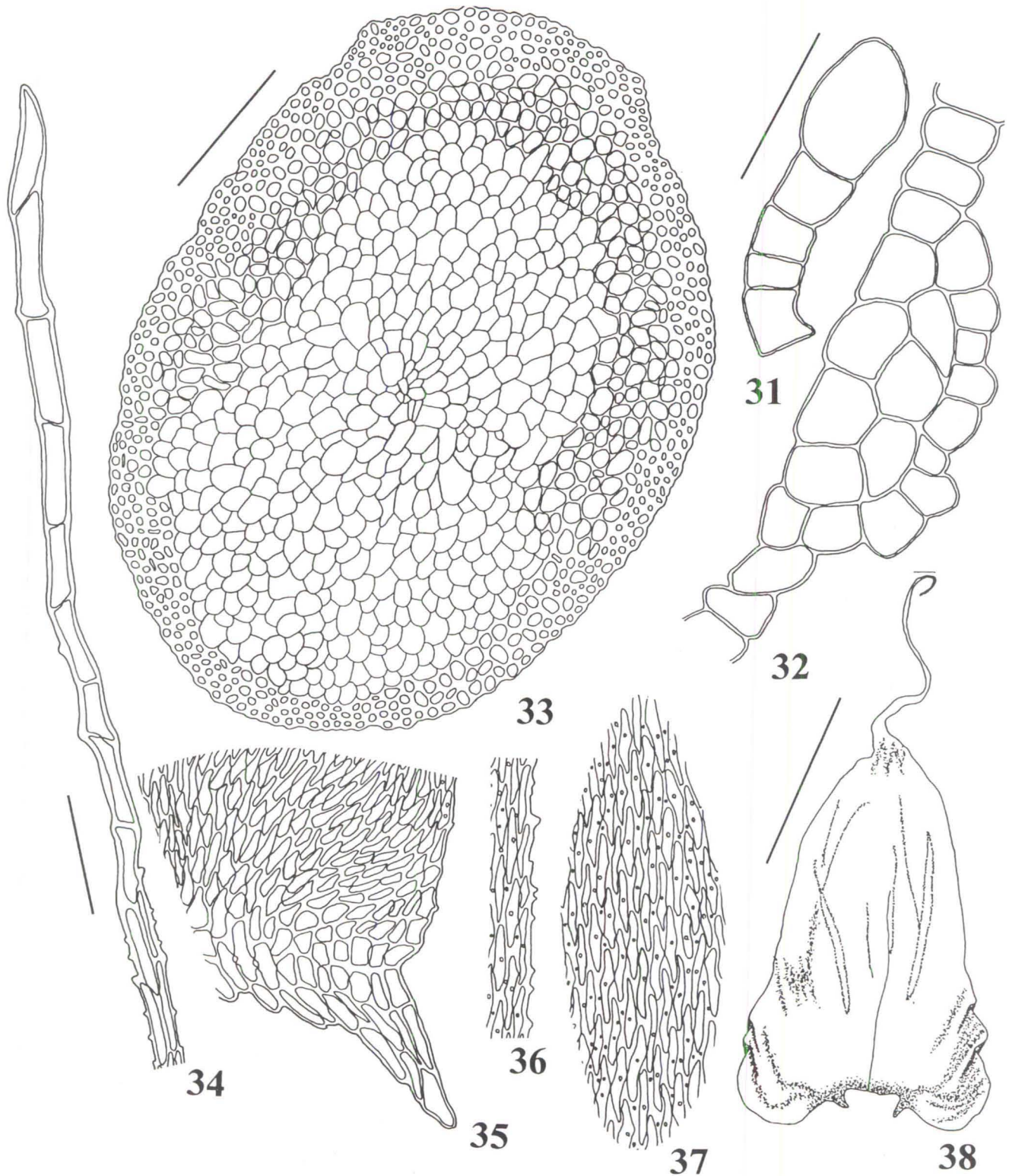
Figuras 31-38

Plantas corticícolas, brilhantes e/ou opacas, verdes a verde-alaranjadas, tingidas de marrom ou preto. Caulídio até 27 cm compr. Ramos 0,3-9,0 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior e pinados. Filídios eretos e imbricados quando secos, campaniformes, côncavos, plicados, base amplexicaule, auriculada e decurrente, margem serrilhada, ápice obtuso-piliforme, filídios do caulídio 1,6-3,4 × 1,1-1,4 mm, filídios dos ramos 1,3-2,4 × 0,6-1,1 mm. Células dos filídios com paredes delgadas e porosas; na base 4-70 × 2-15 µm, quadradas, retangulares, ovadas, obovadas, elípticas e lisas, fusiformes e papilosas; células medianas 20-58 × 2-5 µm, fusiformes e papilosas; células apicais 9-65 × 3-16 µm, fusiformes e papilosas, retangulares, fusiformes, ovadas, obovadas e lisas; papilas dispersas, 1-2 sobre o lúmen e/ou 1-3 sobre as paredes. Pêlos axilares, 2-4 por filídio, cada pêlo com 36-67 µm compr., formado por 4-6 células de paredes delgadas, basal quadrada, incolor ou marrom, superiores quadradas a retangulares e incolores, terminal obovada a orbicular com ápice obtuso a rotundo e incolor. Perigônio com 1,2-1,3 mm compr., filídios 0,4-1,1 × 0,4-0,6 mm, eretos, côncavos, ovados a ovado-lanceolados, margem inteira, ápice agudo a acuminado. Periquécio com 1,1-1,3 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,3-1,2 × 0,3 mm, eretos, côncavos, ovados a ovado-lanceolados, margem inteira, ápice obtuso a agudo ou acuminado. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Guapiara, Fazenda Intervales, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 515D (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 516 (HRCB, MO, SP); 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 520 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 522A (MO, SP).

Distribuição geográfica: região neotropical (Sharp et al. 1994, Gradstein et al. 2001). No Brasil, ocorre no Rio de Janeiro (Costa & Yano 1995), São Paulo (Yano & Bastos 1998) e Paraná (Yano 1981).

Habitat: sobre ramos de árvores, ocasionalmente em troncos, às vezes em toros e rochas úmidas, desde altitudes moderadas até altas elevações (Sharp et al. 1994). Foi coletada sobre troncos e



Figuras 31-38. *Meteorium illecebrum*. 31. Pêlo axilar. 32. Seção transversal da costa do filídio. 33. Seção transversal do caulídio. 34. Células apicais do filídio. 35. Células da base do filídio. 36. Células da margem do filídio. 37. Células medianas do filídio. 38. Filídio do caulídio. Escalas: figuras 31-32 = 0,03 mm; figura 33 = 0,1 mm; figuras 34-37 = 0,05 mm; figura 38 = 1 mm.

ramos vivos e tronco morto.

Comentários: variação do hábito é observada na espessura relativa dos ramos e disposição dos filídios entre indivíduos distintos. Espécimes com ramos mais espessos apresentam filídios laxamente imbricados e, espécimes com ramos bem mais delgados, filídios com disposição imbricada mais apressa.

Squamidium brasiliense (Hornsch.) Broth. pode ser facilmente confundido com *Meteorium illecebrum*. Ambas as espécies distinguem-se entre si por caracteres vistos apenas ao microscópio. A primeira espécie difere da segunda por apresentar filídios ovados ou oblongos, com base truncada a subcordada, margem inteira, células lisas e diferenciadas nos ângulos da base, pêlos axilares com 91-140 µm compr. e com célula terminal retangular.

Meteorium assemelha-se a *Papillaria*. Ambos ocorrem em habitats semelhantes e são freqüentemente encontrados juntos num determinado local. A diferença entre *Meteorium* e *Papillaria* reside no número de papilas, que varia de 1-3 no primeiro e de 2-12 no segundo (Gradstein et al. 2001). As duas espécies de *Papillaria* estudadas diferem nitidamente de *M. illecebrum* pelos caracteres relacionados no item 12 da chave.

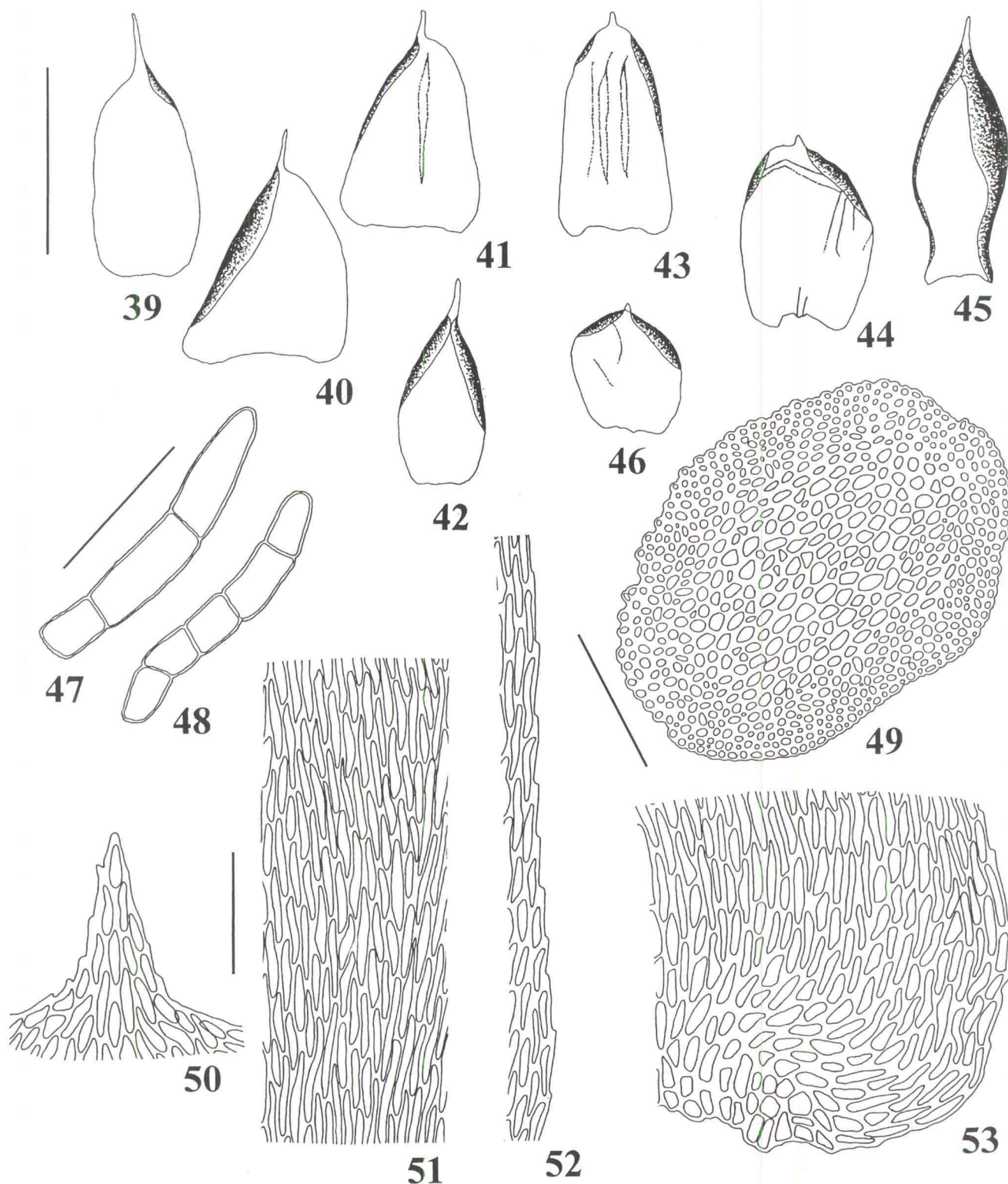
Orthostichella pentasticha (Brid.) W.R. Buck, Bryologist 97: 435. 1994.
Figuras 39-53

Basiônimo: *Hypnum pentastichum* Brid., Muscol. Recent. 2(2): 100. 1801.

Plantas corticícolas, raramente epífilas ou saxícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-alaranjadas e alaranjadas. Caulídio até 73 cm compr. Ramos 0,3-14,0 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados a bipinados ou dendróides. Filídios com margem serrilhada; filídios do caulídio imbricados quando secos, 0,9-1,5 × 0,3-0,9 mm, oblongos, côncavos ou aplanados, base truncada, parcialmente amplexicaule, ápice cuspidado; filídios dos ramos laxamente imbricados a esgarrosos quando secos, 0,7-1,6 × 0,3-0,7 mm, oblongos ou campaniformes, côncavos, base truncada a subcordada ou auriculada, parcialmente amplexicaule, ápice mucronado a cuspidado. Células dos filídios com paredes delgadas e lisas; na base 2-57 × 2-10 µm, retangulares, quadradas, ovadas, fusiformes, elípticas; células medianas 17-63 × 2-7 µm, fusiformes; células apicais

10-44 × 2-7 µm, obovadas, fusiformes, elípticas. Pêlos axilares, 2-6 por filídio, cada pêlo com 39-103 µm compr., formado por 3 ou 5 células de paredes delgadas, basal quadrada a retangular, marrom, superiores retangulares e incolores ou marrons, terminal retangular com ápice obtuso, incolor ou marrom. Perigônio com 0,8-1,2 mm compr., filídios 0,3-0,9 × 0,2-0,3 mm, eretos, côncavos, ovados, margem inteira, ápice agudo a cuspidado. Periquécio com 1,0-1,2 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,5-1,1 × 0,2-0,4 mm, eretos ou curvados na metade superior, côncavos, ovados a lanceolados, margem inteira, ápice mucronado a acuminado. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Araçoiaba "Village", 20-V-1972, D.M. Vital 2118 (SP); Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi 547 (MO, SP); S.R. Visnadi 549 (MO, SP); S.R. Visnadi 550 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi 552 (SP); S.R. Visnadi 553B (SP); S.R. Visnadi 555 (SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, 13-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 474 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 475 (MO, SP); 23-V-1974, D.M. Vital 3177 (SP); 4-III-1982, D.M. Vital 10351 (SP); 9-X-1980, O. Yano 3085 (SP); Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12515 (SP); Guapiara, Fazenda Intervalles, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 515 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 517 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 518 (HRCB, MO, SP); 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 522 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 523A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 525A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 526 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 527 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 528 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 529 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 531 (MO, SP); Iguape, Estação Ecológica da Juréia, 13-III-1990, S.R. Visnadi 574 (SP); 14-III-1990, S.R. Visnadi 594 (SP); 13-III-1990, S.R. Visnadi & D.M. Vital 575 (SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi 557A (SP); S.R. Visnadi 560 (HRCB, SP); S.R. Visnadi 561B (SP); S.R. Visnadi 562 (SP); S.R. Visnadi 563A (SP); S.R. Visnadi 564 (SP); 8-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 495 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 498 (MO, SP); 9-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 508 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 509 (MO, SP); 18-IV-1986, D.M. Vital 13730 (SP); Miracatu, Rodovia BR-116, 7-VII-1978, O. Yano 1062 (SP); São



Figuras 39-53. *Orthostichella pentasticha*. 39-42. Filídios do caulídio. 43-46. Filídios do ramo. 47-48. Pêlos axilares. 49. Seção transversal do caulídio. 50. Células apicais do filídio. 51. Células medianas do filídio. 52. Células da margem do filídio. 53. Células da base do filídio. Escalas: figuras 39-46 = 1 mm; figuras 47-48 = 0,03 mm; figura 49 = 0,1 mm; figuras 50-53 = 0,05 mm.

Sebastião, BR-101, 21-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 546 (MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 3-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 459 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 461A (SP); 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 486 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 487B (SP); Rodovia BR-101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 544 (MO, SP).

Distribuição geográfica: África tropical, sul do México, América Central, Cuba, Porto Rico e América do Sul (Buck 1998). No Brasil, é citada para Pernambuco, como *Pilotrichella rigida* (Müll. Hal.) Besch. (Yano 1989) e como *P. pentasticha* (Brid.) Wijk & Margad. (Yano 1995), para o Amazonas e Minas Gerais, como *P. pentasticha* (Yano 1981), para o Rio de Janeiro, como *P. pentasticha* e *P. viridis* (Müll. Hal.) A. Jaeger (Yano 1981) e para São Paulo, em Itapeirica da Serra, como *P. viridis* (Yano 1981).

Habitat: cresce em florestas úmidas, entre 500 e 1.900 m alt., sobre árvores e arbustos e menos freqüentemente, em rochas (Buck 1998). Foi coletada sobre troncos, menos freqüentemente sobre ramos, caules e raramente, sobre substratos mortos (troncos, cipós e ramos), folhas, raízes e rochas.

Comentários: variação no hábito é observada no tipo de ramificação (ramos dendróides, pinados, bipinados), na disposição dos ramos (ascendentes, ou ascendentes na parte basal e pendentes na superior) e na disposição dos filídios dos ramos (laxamente imbricada, patente, esgarçada). Indivíduos com ramos exclusivamente pinados a bipinados foram observados em 22% das exsiccatas examinadas e indivíduos com ramos exclusivamente dendróides em 58%. Variação do hábito num mesmo indivíduo foi observada nos 20% restantes das exsiccatas examinadas. Plantas verdes foram observadas em 65% e plantas verde-amareladas a alaranjadas em 35% das exsiccatas.

Orthostichella pode ser confundida com *Squamidium* (Gradstein et al. 2001). As três espécies de *Squamidium* diferem de *O. pentasticha* por serem plantas freqüentemente tingidas de marrom ou preto, que apresentam caulídio com eixo central diferenciado, filídios com costa, base decurrente e células dos ângulos da base diferenciadas, os filídios do caulídio com 1,9-5,0 mm compr. e ápice obtuso-piliforme a piliforme.

Papillaria deppei (Hornsch. ex Müll. Hal.) A. Jaeger, Ber. Thätigk St. Gallischen Naturwiss. Ges.

1875-76: 264. 1877 (Ad. 2: 168).
Figuras 54-56

Basiônimo: *Neckera deppei* Hornsch. ex Mull. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 136.1850.

Plantas corticícolas, opacas, verde-amareladas a verde-amarronzadas, manchadas de preto. Caulídio até 29 cm compr. Ramos 0,3-3,5 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados. Filídios imbricados, eretos quando secos, aplanados, plicados, base amplexicaule, cordada, decurrente, margem serrilhada, ápice piliforme; filídios do caulídio 2,6-3,2 × 0,8-1,3 mm, ovados a ovado-lanceolados; filídios dos ramos 1,9-2,4 × 0,3-0,9 mm, ovado-lanceolados a lanceolados. Células dos filídios com paredes delgadas e porosas; na base 4-60 × 2-13 µm, quadradas, retangulares, ovadas, obovadas e lisas, fusiformes e papilosas; células medianas 30-75 × 2-6 µm, fusiformes e papilosas; células apicais 27-73 × 2-11 µm, fusiformes e papilosas, retangulares, fusiformes e lisas; papilas geralmente em fileiras, 1-5 sobre o lúmen e/ou 1-10 sobre as paredes. Pêlos axilares, 1 por filídio, cada pêlo com 33-53 µm compr., formado por 4 células de paredes delgadas, basal quadrada, marrom, superiores quadradas a retangulares, incolores ou marrons, terminal ovada a orbicular com ápice obtuso a rotundo, incolor. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12546A (SP); Guapiara, Fazenda Intervales, 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 530 (HRCB, MO, SP).

Distribuição geográfica: região neotropical (Sharp et al. 1994). No Brasil, ocorre em Pernambuco (Yano 1989), como *Meteorium deppei* (Hornsch.) Mitt. (Yano 1995); no Rio de Janeiro (Costa & Yano 1995); em São Paulo (Yano & Bastos 1998) e no Paraná (Hirai et al. 1998).

Habitat: sobre ramos de árvores, em altitudes moderadas (Sharp et al. 1994). Foi coletada sobre tronco vivo.

Comentários: variação no hábito é observada na espessura relativa dos ramos e na disposição e forma dos filídios dos ramos de um mesmo indivíduo. Partes do gametófito com ramos mais espessos, apresentam filídios laxamente imbricados e ovado-lanceolados e

partes com ramos bem mais delgados, apresentam filídios com disposição imbricada mais apressa e lanceolados.

Papillaria nigrescens (Sw. ex Hedw.) A. Jaeger é morfológicamente mais próxima de *P. deppei*. As diferenças entre os gametófitos de ambas as espécies são tênues e, se uma cuidadosa revisão do gênero resultar na combinação destes dois táxons, acredita-se que prevaleça a primeira espécie. *P. nigrescens* difere de *P. deppei* apenas pelos caracteres relacionados no item 13 da chave.

Aerobryopsis e *Meteorium* podem ser confundidos com *Papillaria*. *Floribundaria* pode ser identificada como *Papillaria deppei* (Gradstein et al. 2001). Os caracteres que distinguem as duas espécies de *Papillaria* estudadas de *A. capensis* e *M. illecebrum* e as diferenças existentes entre *P. deppei* e *F. usneoides* já foram relacionados anteriormente.

Papillaria nigrescens (Sw. ex Hedw.) A. Jaeger, Ber. Thätigk St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1875-76: 265. 1877 (Ad. 2: 169).

Figuras 57-69

Basiônimo: *Hypnum nigrescens* Sw. ex Hedw., Spec. Musc. Frond. 250. 65, fig. 1-4. 1801.

Plantas corticícolas, menos freqüentemente saxícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-amareladas, manchadas de marrom ou preto. Caulídio até 15 cm compr. Ramos 0,1-5,0 cm de compr., ascendentes, ascendentes na parte basal, pendentes na superior, ou pendentes e pinados. Filídios plicados, base amplexicaule, cordada e decurrente, margem serrilhada, ápice acuminado a piliforme; filídios do caulídio escurrosos, patentes, ereto-patentes quando secos, 1,1-2,3 × 0,4-1,2 mm, ovados a ovado-lanceolados, côncavos ou aplanados; filídios dos ramos imbricados, eretos ou patentes quando secos, 1,1-1,6 × 0,5-1,0 mm, ovados a ovado-lanceolados ou cordiformes, geralmente côncavos. Células dos filídios com paredes delgadas e porosas; na base 7-100 × 2-16 µm, retangulares, quadradas, ovadas, obovadas e lisas, fusiformes e papilosas; células medianas 13-74 × 2-8 µm, fusiformes e papilosas; células apicais 14-76 × 3-11 µm, fusiformes e papilosas, retangulares, ovadas, obovadas e lisas; papilas geralmente em fileiras, 1-7 sobre o lúmen e/ou 1-12 sobre as paredes. Pêlos axilares, 1 por filídio, cada pêlo com 55-61 µm compr., formado por 6 células com paredes delgadas e incolores, basal quadrada,

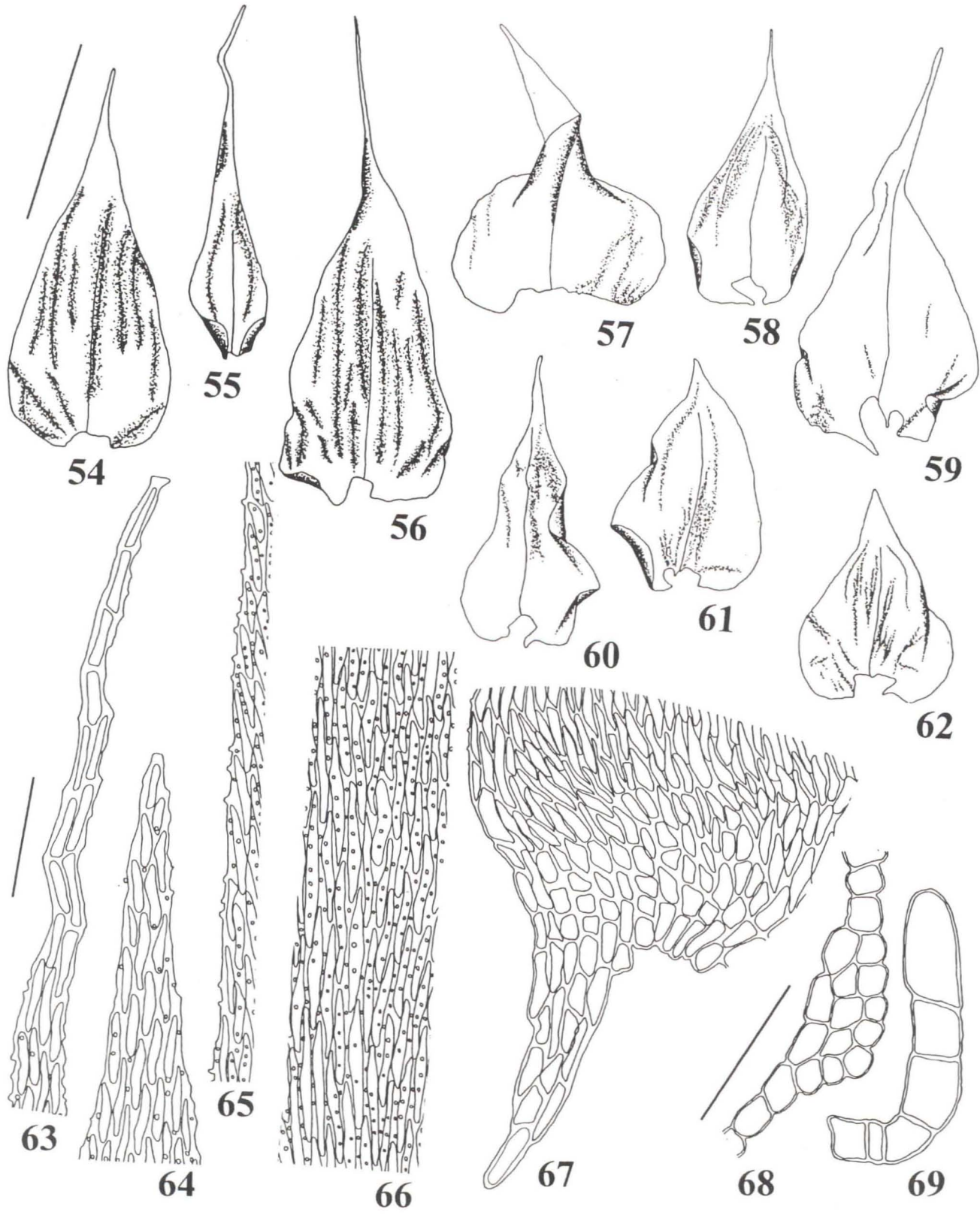
superiores quadradas a retangulares, terminal retangular com ápice rotundo. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Bertioga, Riviera de São Lourenço, 7-VIII-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 441 (MO, SP); Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12518 (SP); D.M. Vital & W.R. Buck 12536 (SP); D.M. Vital & W.R. Buck 12546A (SP); Iguape, Estação Ecológica da Juréia, 13-III-1990, S.R. Visnadi & D.M. Vital 583 (HRCB, SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi 556A (SP); S.R. Visnadi 559 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi 561A (MO, SP); 8-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 496 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 504A (SP); 9-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 508A (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 510 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 511 (MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 3-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 460A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 462 (MO, SP); Rodovia BR-101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 544A (SP).

Distribuição geográfica: Flórida e Louisiana nos Estados Unidos, região neotropical e China (Sharp et al. 1994). No Brasil, ocorre em Pernambuco, Espírito Santo (Yano 1995), Minas Gerais (Yano 1981, 1995), Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, foi registrada para Apiaí, Campinas, Iporanga, Itirapina, Mongaguá, Santos, São Paulo e Sorocaba (Yano 1981, 1989).

Habitat: sobre troncos, às vezes em ramos e rochas, em baixas altitudes a elevações moderadas (Sharp et al. 1994). Foi coletada sobre troncos vivos, menos freqüentemente sobre ramos vivos, rochas, substratos mortos (troncos e ramos) e raramente, em caules vivos.

Comentários: variação no hábito é observada na disposição dos ramos e na disposição e forma dos filídios de um mesmo indivíduo. O espécime pode apresentar ramos e filídios dispostos densamente, filídios imbricados e eretos, cordiformes, tão longos quanto largos e ramos e filídios dispostos laxamente, filídios patentes, ovados a ovado-lanceolados, bem mais longos que largos. Variações entre esses dois extremos podem ser verificadas no mesmo caulídio. Variação no hábito é também observada na coloração (plantas verdes em 31,3% das exsicatas examinadas, plantas



Figuras 54-56. *Papillaria deppei*. 54-55. Filídios do ramo. 56. Filídio do caulídio. 57-69. *P. nigrescens*. 57-60. Filídios do caulídio. 61-62. Filídios do ramo. 63-64. Células apicais do filídio. 65. Células da margem do filídio. 66. Células medianas do filídio. 67. Células da base do filídio. 68. Seção transversal da costa do filídio. 69. Pêlo axilar. Escalas: figuras 54-62 = 1 mm; figuras 63-67 = 0,05 mm; figuras 68-69 = 0,03 mm.

verdes a verde-amareladas em 18,7% e plantas manchadas ou totalmente tingidas de marrom ou preto em 50%) de indivíduos distintos. Em 62,5% das exsicatas, o hábito do gametófito é variável como relacionado acima para um mesmo indivíduo. Em 37,5% das exsicatas, não se verificou filídios com disposição patente ou esgarçada e forma ovada a ovada-lanceolada tão comumente verificado em *Papillaria nigrescens*, porém apenas filídios imbricados e cordiformes.

Papillaria deppei é a espécie morfologicamente mais próxima de *P. nigrescens* e os caracteres distintivos existentes entre esses dois táxons já foram relacionados anteriormente.

Pilotrichella flexilis (Hedw.) Ångstr., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 33(4): 34. 1876.
Figuras 70-78

Basiônimo: *Leskea flexilis* Hedw., Sp. Musc. Frond. 234. 1801.

Plantas corticícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a amarelo-alaranjadas ou verde-amarronzadas. Caulídio até 23 cm compr. Ramos 0,3-14,0 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados a bipinados. Filídios oblongos, côncavos, base cordada, parcialmente amplexicaule, margem inteira, ápice mucronado; filídios do caulídio imbricados e eretos quando secos, 1,4-2,4 × 0,5-1,5 mm; filídios dos ramos laxamente imbricados a esgarçados quando secos, 1,5-2,2 × 0,9-1,1 mm. Células dos filídios com paredes espessas, porosas e lisas; na base 4-75 × 2-22 µm, células apicais 5-48 × 2-10 µm, retangulares, quadradas, ovadas, oblongas, fusiformes; células medianas 26-82 × 3-10 µm, retangulares, oblongas, fusiformes; células dos ângulos da base diferenciadas, quadradas a retangulares, ovadas, infladas, amarelo-alaranjadas em grupos pluriestratificados. Pêlos axilares, 10-21 por filídio, cada pêlo com 87-215 µm compr., formado por 4 células amarronzadas com paredes delgadas, basal quadrada, superiores quadradas e retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Silveiras, Serra da Bocaina, 21-VIII-1977, D.M. Vital 7276 (HRCB, SP); D.M. Vital 7304A (SP).

Distribuição geográfica: região neotropical e Brasil (Buck 1998), em Pernambuco (Yano 1989), Espírito Santo (Yano 1995), Minas Gerais, Rio de Janeiro, São

Paulo, Paraná (Yano 1981), Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, foi registrada para Apiaí, Faxina e Serra da Mantiqueira (Yano 1981).

Habitat: cresce em florestas úmidas, entre 850 e 2.600 m alt., em ramos de árvores e de arbustos e rochas (Buck 1998). Foi coletada sobre casca de árvore.

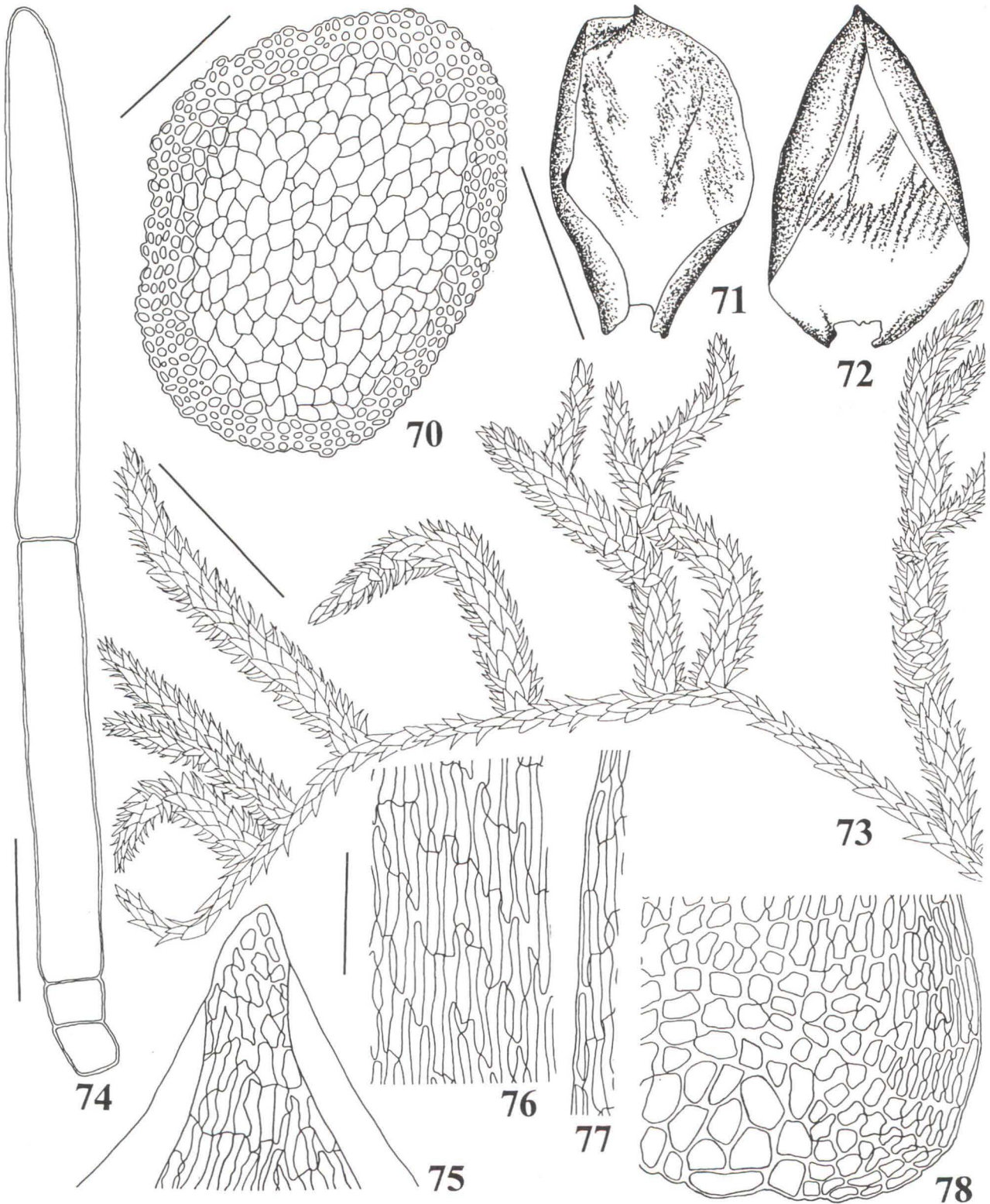
Comentários: variação do hábito é observada na disposição dos filídios dos ramos (laxamente imbricada a esgarçada) num mesmo indivíduo.

Squamidium isocladum e *S. macrocarpum* assemelham-se a *Pilotrichella flexilis*. Os ramos de *P. flexilis* podem ser robustos com filídios patentes, como em *S. isocladum*, ou menos robustos, com filídios laxamente imbricados, como em *S. macrocarpum*. Os caracteres de importância taxonômica, que diferenciam as duas espécies de *Squamidium*, como ondulação do ápice obtuso-piliforme ou piliforme dos filídios do caulídio, forma do ápice filídios dos ramos (cuspidado ou apiculado) e parede das células dos ângulos da base dos filídios (delgadas ou espessas e porosas) são irrelevantes, quando comparados com filídios de ápice mucronado e células dos ângulos da base exclusivamente em grupos pluriestratificados de *P. flexilis*. Adicionado aos caracteres distintivos relacionados acima, as duas espécies de *Squamidium* diferem de *P. flexilis* por apresentarem caulídio com eixo central diferenciado, ramos mais curtos com até 2,5 cm compr., filídios com costa e base decurrente, filídios do caulídio maiores com até 5 mm compr., células dos filídios com paredes delgadas e 3-9 pêlos axilares por filídio.

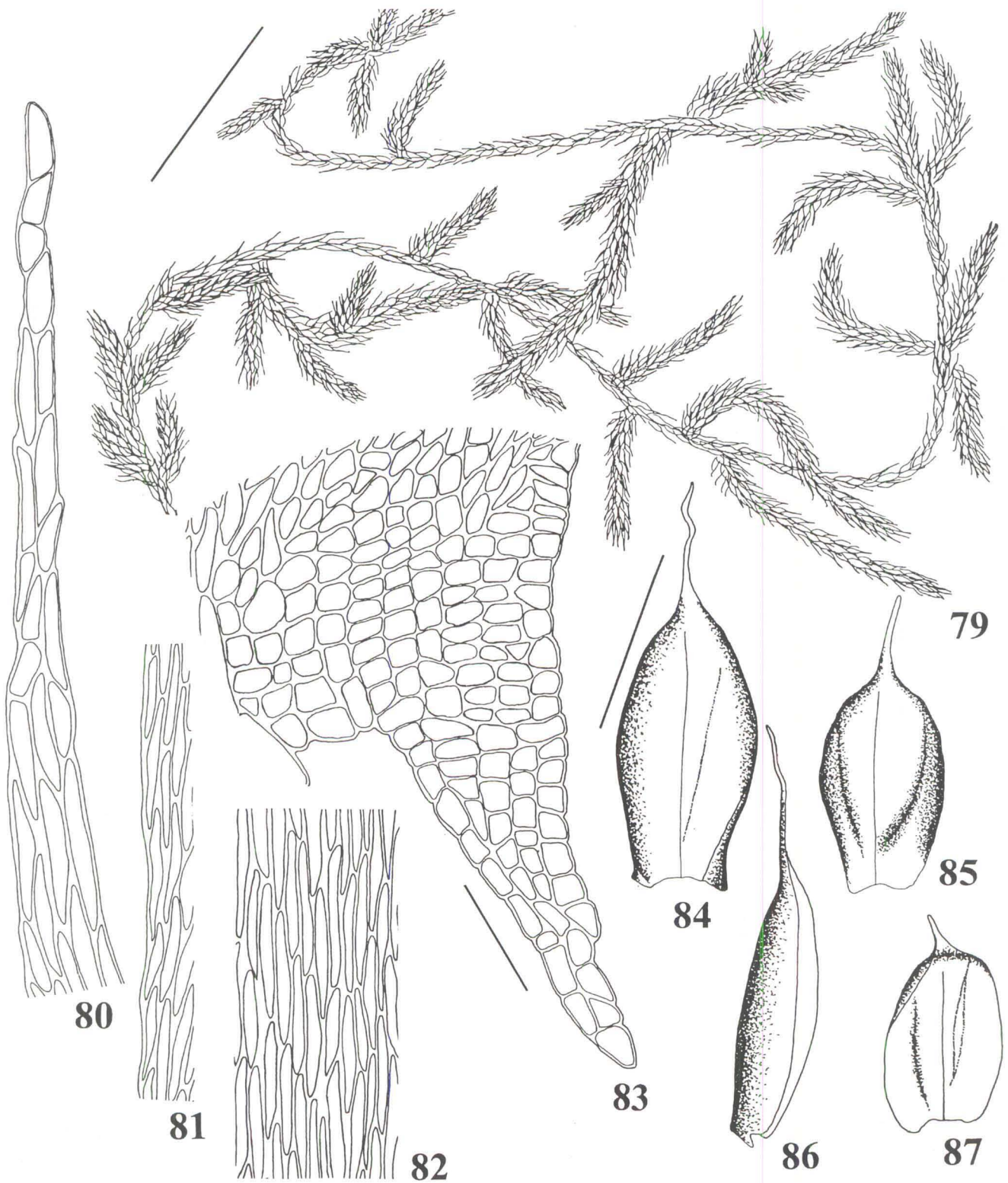
Squamidium brasiliense (Hornsch.) Broth., Nat. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906.
Figuras 79-87

Basiônimo: *Antitrichia brasiliensis* Hornsch., Fl. Bras. 1(2): 52. 1840.

Plantas corticícolas, epífilas ou saxícolas, brilhantes, verdes a amarelo-alaranjadas, ou verdes e manchadas de preto. Caulídio até 35 cm compr. Ramos 0,3-15,0 cm de compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados a bipinados. Filídios ovados ou oblongos, côncavos, base parcialmente amplexicaule, truncada a subcordada e decurrente, margem inteira, ápice obtuso-piliforme; filídios do caulídio, imbricados e eretos quando secos,



Figuras 70-78. *Pilotrichella flexilis*. 70. Seção transversal do caulídio. 71. Filídio do ramo. 72. Filídio do caulídio. 73. Aspecto geral do gametófito. 74. Pêlo axilar. 75. Células apicais do filídio. 76. Células medianas do filídio. 77. Células da margem do filídio. 78. Células da base do filídio. Escalas: figura 70 = 0,1 mm; figuras 71-72 = 1 mm; figura 73 = 1 cm; figura 74 = 0,03 mm; figuras 75-78 = 0,05 mm.



Figuras 79-87. *Squamidium brasiliense*. 79. Aspecto geral do gametófito. 80. Células apicais do filídio. 81. Células da margem do filídio. 82. Células medianas do filídio. 83. Células da base do filídio. 84. Filídio do caulídio. 85-87. Filídios do ramo. Escalas: figura 79 = 1 cm; figuras 80-83 = 0,05 mm; figuras 84-87 = 1 mm.

1,9-2,2 × 0,6-1,1 mm, filídios dos ramos, imbricados a esquinados quando secos, 1,1-2,4 × 0,5-0,8 mm. Células dos filídios com paredes delgadas e lisas; na base 9-71 × 3-14 µm, retangulares, obovadas, fusiformes; células medianas 23-87 × 2-8 µm, fusiformes; células apicais 17-78 × 3-12 µm, retangulares, fusiformes; células dos ângulos da base diferenciadas, quadradas a retangulares, infladas ou não, paredes delgadas. Pêlos axilares, 2-14 por filídio, cada pêlo com 91-140 µm compr., formado por 3-7 células com paredes delgadas, basal quadrada e marrom, superiores quadradas a retangulares, incolores e/ou marrons, terminal retangular com ápice obtuso e incolor. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 549A (HRCB, MO, SP); Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12546 (SP); Guapiara, Fazenda Intervalles, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 516A (MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 488B (SP).

Distribuição geográfica: América do Sul e África (Allen & Crosby 1986). No Brasil ocorre em Pernambuco (Yano 1989, 1995) sendo citado como *Squamidium gracilescens* (Broth.) Broth. em Yano (1989), Bahia (Allen & Crosby 1986), Espírito Santo (Yano 1995), Minas Gerais (Yano 1981, 1989) sendo citado como *Meteorium serricola* var. *pinnatum* Müll. Hal. em Yano (1981), Rio de Janeiro (Yano 1981, 1989) sendo citado como *Squamidium nitidum* (Sull.) Broth. em Yano (1981), São Paulo, Santa Catarina (Yano 1989) e como *S. nitidum* em Yano (1981), Paraná (Yano 1989) e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989) sendo citado como *S. gracilescens* (Broth.) Broth. em Yano (1989). Em São Paulo, foi registrada para Apiaí, Mongaguá (Yano 1981) e Campos do Jordão (Yano 1989).

Habitat: ocorre em troncos, ramos de árvores e rocha (Allen & Crosby 1986). A espécie foi coletada em todos esses substratos e em folhas de árvores vivas.

Comentários: a espécie pode ser facilmente distinguida das outras duas de *Squamidium* pelos caracteres relacionados no item 4 da chave e por apresentar ramos mais longos com até 15 cm compr.

Variação no hábito é observada em indivíduos distintos, quanto à disposição do caulídio e dos filídios

dos ramos. O caulídio pode ser rastejante na maior parte de sua extensão e pendente na extremidade, com ramos relativamente mais espessos, devido à disposição laxamente imbricada a esquinada dos filídios, ou rastejante na extremidade basal e pendente em quase toda a sua extensão, com ramos relativamente mais delgados, devido à disposição imbricada mais apressa dos filídios.

Meteorium illecebrum pode ser confundido com *Squamidium brasiliense*, porém os caracteres distintivos existentes entre estes dois táxons já foram relacionados anteriormente.

Orthostichella pode ser confundida com *Squamidium* (Gradstein et al. 2001). Os caracteres que distinguem as três espécies de *Squamidium* estudadas de *O. pentasticha* já foram relacionados anteriormente.

Squamidium isocladum (Renauld & Cardot) Broth., Nat. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906.

Figuras 92, 95, 97, 99

Basiônimo: *Pilotrichella isoclada* Renauld & Cardot, Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 32 (1): 180. 1894.

Plantas corticícolas, brilhantes, verde-claras, verde-amareladas e verde-amarronzadas. Caulídio até 35 cm compr. Ramos 0,3-2,5 cm compr., ascendentes ou ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados. Filídios com base parcialmente amplexicaule, cordada, fortemente decurrente, margem inteira ou fracamente serrilhada; filídios do caulídio imbricados quando secos, 2,6-5,0 × 0,7-1,2 mm, aplanados ou côncavos, ovados, lanceolados, oblongos, ápice obtuso-piliforme ou piliforme, torcido ou reto, com margem ondulada ou reta e denteada ou inteira, dentes curvados ou retos; filídios dos ramos laxamente imbricados a patentes, quando secos, 1,5-2,4 × 0,6-1,0 mm, côncavos, oblongos, ápice cuspidado e curvado ou reto. Células dos filídios com paredes delgadas, porosas e lisas; na base 13-128 × 2-18 µm, retangulares, obovadas, fusiformes; células medianas 31-116 × 3-11 µm, fusiformes; células apicais 10-110 × 2-1 µm, fusiformes; células dos ângulos da base diferenciadas, quadradas a retangulares, infladas ou não, paredes delgadas. Pêlos axilares, 4-9 por filídio, cada pêlo com 84-195 µm compr., formado por 4-5 células com paredes delgadas, basal quadrada e marrom, superiores quadradas a retangulares, incolores e/ou marrons, terminal retangular com ápice obtuso e incolor ou marrom. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Santos, Serra do Morão, 19-VIII-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 448 (HRCB, MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 486A (SP).

Distribuição geográfica: região neotropical e sudeste do Brasil, em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Allen & Crosby 1986). Em São Paulo, foi registrada para Apiaí (Allen & Crosby 1986).

Habitat: cresce em florestas úmidas entre 1.000 e 2.000 m alt., em troncos (Buck 1998), ramos e entre gramíneas ao longo de uma rodovia (Allen & Crosby 1986). Foi coletada sobre troncos vivos e mortos e ramo caído.

Comentários: *Pilotrichella flexilis* assemelha-se a *Squamidium isocladum*. As afinidades taxonômicas e os caracteres distintivos existentes entre ambos os táxons já foram discutidos anteriormente. *S. macrocarpum* é a espécie morfologicamente mais próxima de *S. isocladum*. Ambos os táxons distinguem-se pelos caracteres do esporófito e, quando essa estrutura é ausente, pela margem dos filídios do estolão, diferenciado apenas no gametófito de *S. macrocarpum* (Allen & Crosby 1986). O esporófito é ausente e não se reconhece estolão no material estudado, como relacionado anteriormente.

Foram observados ramos mais robustos, com filídios laxamente imbricados a patentes e ápice curvado, típicos de *Squamidium isocladum* e dentes curvados na margem dos filídios do caulídio, ramos menores, com filídios frequentemente eretos, em fileiras seriadas e ápice galeado, característicos de *S. macrocarpum*, como relacionado em Allen & Crosby (1986). Todavia, ramos mais robustos foram também observados em *S. macrocarpum* e, dentes curvados na margem dos filídios do caulídio, em *S. isocladum*.

As espécies sem estolão e esporófito (Allen & Crosby 1986) são distinguidas com dificuldade, pois os limites interespecíficos do gametófito são confusos, tênues e ainda variáveis com o hábito da planta, tornando as espécies algumas vezes quase indistintas. Portanto, *Squamidium macrocarpum* difere *S. isocladum* apenas pelos caracteres relacionados no item 5 da chave.

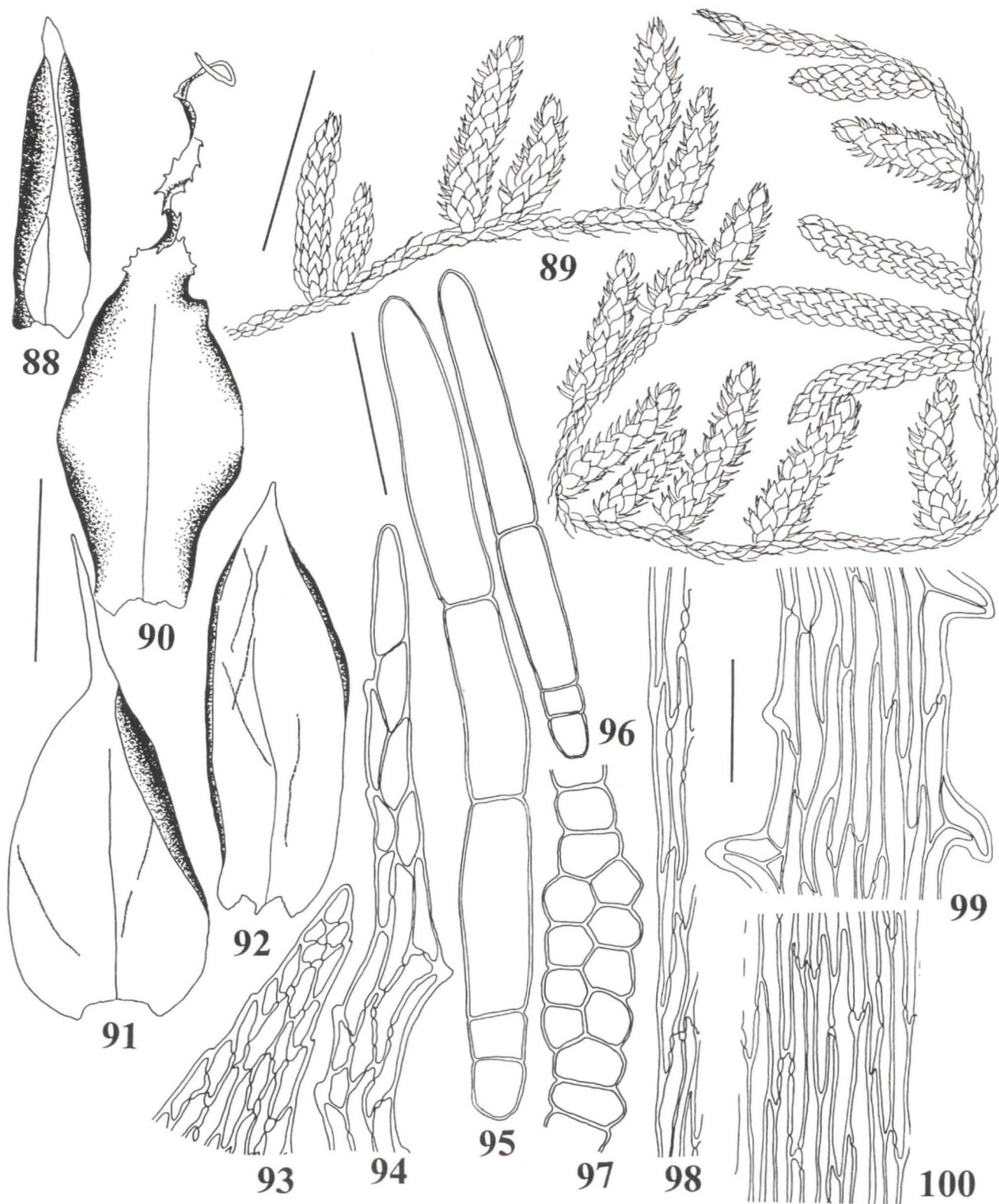
Squamidium macrocarpum (Spruce ex Mitt.) Broth., Nat. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906.
Figuras 88-91, 93-94, 96, 98, 100

Basiônimo: *Meteorium macrocarpum* Spruce ex Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 437. 1869.

Plantas corticícolas, brilhantes, verde-claras a verde-amareladas e pretas. Caulídio até 50 cm compr. Ramos 0,5-1,5 cm compr., ascendentes, pinados. Filídios com base parcialmente amplexicaule, cordada, fortemente decurrente, margem inteira ou fracamente serrilhada; filídios do caulídio imbricados quando secos, 1,9-3,8 × 0,7-1,1 mm, aplanados ou côncavos, oblongos, ovados, lanceolados, ápice obtuso-piliforme ou piliforme, fortemente ondulado e torcido ou reto, com margem ondulada ou reta e denteada ou inteira, dentes frequentemente curvados; filídios dos ramos imbricados e eretos em fileiras seriadas a laxamente imbricados e patentes, quando secos, 1,2-2,0 × 0,4-0,9 mm, côncavos, oblongos, ápice apiculado, curvado e galeado ou não. Células dos filídios com paredes delgadas, porosas e lisas; na base 8-103 × 3-15 µm, quadradas, fusiformes; células medianas 46-122 × 2-9 µm, fusiformes; células apicais 10-98 × 4-20 µm, fusiformes; células dos ângulos da base diferenciadas, quadradas, retangulares, elípticas, obovadas, infladas ou não, paredes espessas e porosas. Pêlos axilares, 3-9 por filídio, cada pêlo com 67-223 µm compr., formado por 4-6 células marrons, com paredes delgadas, basal quadrada, superiores quadradas a retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Periquécio com 1,8-2,0 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,4-2,0 × 0,4-0,6 mm, eretos ou curvados na metade superior, côncavos, orbiculares a ovado-lanceolados, margem inteira, ápice rotundo a acuminado. Perigônio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, 13-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 472 (MO, SP); Iguape, Estação Ecológica da Juréia, 20-V-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 572 (HRCB, MO, SP).

Distribuição geográfica: América Central e América do Sul (Allen & Crosby 1986). No Brasil, foi registrada para Minas Gerais, como *Meteorium heterophyllum* Ångstr. (Yano 1981); Espírito Santo (Yano 1995) e como *Squamidium turgidulum* (Müll. Hal.) Broth. (Yano 1981); Rio de Janeiro (Yano 1989) e como *Squamidium rotundifolium* (Mitt.) Broth. (Yano 1981), e como *Squamidium vagans* Müll. Hal. ex Broth. (Yanos 1981, 1989); São Paulo (Yano 1989) e como *Pilotrichum subheterophyllum* Geh. & Hampe e *S. rotundifolium* (Yano 1981); Paraná e Santa Catarina (Yano 1989) e como *S. rotundifolium* (Yano



Figuras 88-100. *Squamidium isocladum* e *S. macrocarpum*. 88-91. *S. macrocarpum*. 88. Filídio do ramo. 89. Aspecto geral do gametófito. 90-91. Filídios do caulídio. 92. *S. isocladum*, filídio do ramo. 93-94. *S. macrocarpum*, células apicais do filídio. 95. *S. isocladum*, pêlo axilar. 96. *S. macrocarpum*, pêlo axilar. 97. *S. isocladum*, seção transversal da costa do filídio. 98. *S. macrocarpum*, células da margem do filídio. 99. *S. isocladum*, células apicais do filídio. 100. *S. macrocarpum* células medianas do filídio. Escalas: figuras 88, 90-92 = 1 mm; figura 89 = 1 cm; figuras 93-94 e 98-100 = 0,05 mm; figuras 95-97 = 0,03 mm.

1981); Rio Grande do Sul como *S. rotundifolium* (Yano 1981) e como *S. macrocarpum* e *S. turgidulum* (Yano 1989). Em São Paulo, ocorre em Apiaí (Yano 1981, 1989).

Habitat: cresce sobre troncos e ramos de árvores e arbustos (Allen & Crosby 1986). Foi coletada sobre ramos caídos de árvores.

Comentários: variação no hábito foi observada na disposição do caulídio e dos filídios dos ramos (caulídio rastejante com filídios dos ramos fortemente imbricados e caulídio rastejante na parte basal e pendente na superior, com filídios dos ramos laxamente imbricados a patentes) entre indivíduos distintos.

Pilotrichella flexilis e *Squamidium isocladum* podem ser tomados por *S. macrocarpum*. As afinidades taxonômicas e os caracteres distintivos existentes entre esses três táxons já foram discutidos anteriormente.

Zelometeorium ambiguum (Hornsch. in Mart.) Manuel, J. Hattori Bot. Lab. 43: 113, fig. 4, 6. 1977. Figuras 101-103

Basiônimo: *Pilotrichum ambiguum* Hornsch in Mart, Fl. Bras. 1(2): 59. 1840.

Plantas corticícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-alaranjadas, manchadas de preto. Caulídio até 27 cm compr. Ramos 0,3-5,0 cm compr., ascendentes, ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pinados. Filídios imbricados e eretos quando secos, aplanados, revolutos, base parcialmente amplexicaule, cordada, margem serreada; filídios do caulídio 1,3-2,1 × 0,4-1,1 mm, ovado-lanceolados, ápice piliforme, ondulado ou reto; filídios dos ramos 0,7-1,0 × 0,8-1,3 mm, ovados a orbiculares, ápice acuminado. Células dos filídios com paredes delgadas e lisas; na base 7-55 × 3-18 µm, quadradas, retangulares, obovadas, ovadas, fusiformes; células medianas 23-75 × 3-8 µm, fusiformes; células apicais 15-79 × 3-13 µm, retangulares, ovadas, fusiformes. Pêlos axilares, 3-6 por filídio, cada pêlo com 65-146 µm compr., formado por 2-6 células com paredes delgadas, basal quadrada e marrom, superiores quadradas a retangulares incolores e/ou marrons, terminal retangular com ápice obtuso e incolor. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Guapiara, Fazenda Intervalles, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 518A (SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico

Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 566 (HRCB, MO, SP).

Distribuição geográfica: América do Sul e República do Congo (Manuel 1977a). No Brasil, foi registrada para Amazonas, Minas Gerais e Paraná (Yano 1981), Espírito Santo (Yano 1995), Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, ocorre em Amparo, Apiaí, Campinas, Iporanga, Itapetininga, Mogi-Guaçu, Santa Rita do Passa Quatro e Sorocaba (Yano 1981, 1989).

Habitat: em casca e ramos de árvores e arbustos, entre 50 e 2.100 m alt. (Manuel 1977a). Foi coletada em troncos vivos.

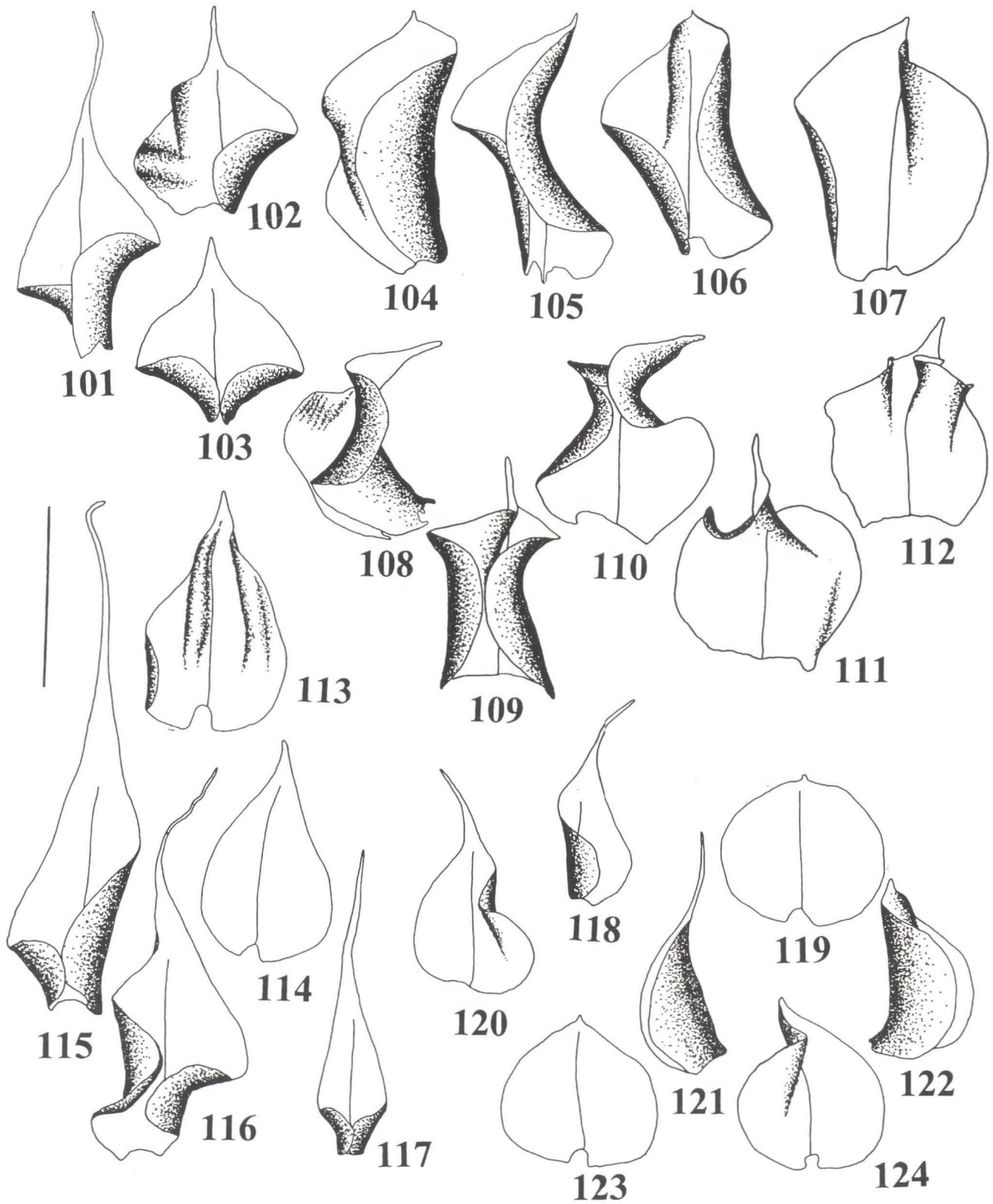
Comentários: a espécie pode ser facilmente separada das outras três de *Zelometeorium* pelos caracteres relacionados no item 7 da chave.

Meteoridium remotifolium pode ser confundido com o gênero *Zelometeorium* (Gradstein et al. 2001). Os caracteres que distinguem as quatro espécies de *Zelometeorium* estudadas de *M. remotifolium* já foram relacionados anteriormente.

Zelometeorium patens (Hook.) Manuel, J. Hattori Bot. Lab. 43: 116, fig. 2, 7. 1977. Figuras 104-112

Basiônimo: *Hypnum patens* Hook., Musci Exot. 1: 59. 1818.

Plantas corticícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-amareladas, manchadas de marrom. Caulídio até 44 cm compr. Ramos 0,2-9,0 cm compr., ascendentes, ascendentes na parte basal, pendentes na superior, pendentes, pinados. Filídios esgarçados, geralmente reclinados, torcidos quando secos, ovados a orbiculares, aplanados, geralmente involutos, base parcialmente amplexicaule, margem serreada; filídios do caulídio 0,7-1,6 × 0,6-1,0 mm, base truncada a subcordada, ápice acuminado; filídios dos ramos 1,0-1,6 × 0,8-1,3 mm, base subcordada, ápice mucronado ou agudo. Células dos filídios com paredes delgadas, lisas e porosas; na base 8-113 × 2-30 µm, quadradas, retangulares, obovadas, ovadas, fusiformes; células medianas 24-97 × 3-11 µm, células apicais 16-67 × 3-10 µm, fusiformes. Pêlos axilares, 2-5 por filídio, cada pêlo com 92-139 µm compr., formado por 4 células com paredes delgadas, basal quadrada e marrom, superiores retangulares e incolores, terminal retangular com ápice obtuso e incolor. Perigônio, periquécio e esporófito não observados.



Figuras 101-124. Filídios de *Zelometeorium*. 101-103. *Z. ambiguum*. 101. Filídio do caulídio. 102-103. Filídios do ramo. 104-112. *Z. patens*. 104-107. Filídios do ramo. 108-112. Filídios do caulídio. 113-117. *Z. patulum*. 113-114. Filídios do ramo. 115-116. Filídios do caulídio. 117. Filídio do ramo. 118-124. *Z. recurvifolium*. 118. Filídio do caulídio. 119. Filídio do ramo. 120-121. Filídios do caulídio. 122-124. Filídios do ramo. Escala = 1 mm.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Guapiara, Fazenda Intervales, 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 523 (MO, SP).

Distribuição geográfica: América do Sul (Manuel 1977a). No Brasil, foi registrada para Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Yano 1981).

Habitat: em casca e ramos de árvores e arbustos, entre 150 e 2.250 m alt. (Manuel 1977a). Foi coletada em raízes tabulares e tronco vivo.

Comentários: a espécie pode ser facilmente separada das outras três de *Zelometeorium* pelos caracteres relacionados no item 8 da chave.

Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel, J. Hattori Bot. Lab. 43: 118, fig. 1, 8. 1977.

Figuras 113-117

Basiônimo: *Hypnum patulum* Hedw., Spec. Musc. Frond. 279, pl. 73. 1801.

Plantas corticícolas, menos freqüentemente epífilas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-amareladas, manchadas de marrom ou preto. Caulídio até 40 cm compr. Ramos 0,2-1,7 cm compr., ascendentes, pinados. Filídios patentes a escurrosos, reclinados ou retos quando secos, aplanados, base cordada, margem serreada; filídios do caulídio 2,1-3,0 × 0,7-1,0 mm, ovado-lanceolados, base amplexicaule, ápice piliforme; filídios dos ramos 0,9-2,0 × 0,4-0,9 mm, ovados ou lanceolados, base parcialmente amplexicaule, ápice acuminado ou piliforme. Células dos filídios com paredes delgadas e lisas; na base 11-73 × 2-17 µm, quadradas, retangulares, ovadas, obovadas, fusiformes; células medianas 26-96 × 2-8 µm, fusiformes; células apicais 19-81 × 2-11 µm, fusiformes, obovadas, retangulares. Pêlos axilares, 3-7 por filídio, cada pêlo com 84-200 µm compr., formado por 3-4 células com paredes delgadas e marrons, basal quadrada, superiores retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Perigônio com 1,2-1,6 mm compr., filídios 0,3-1,2 × 0,2-0,5 mm, eretos, ou recurvados na metade superior, aplanados, oblongos, margem serrilhada, ápice agudo a acuminado. Periquécio 1,2-2,6 mm compr. (pré-fertilização), filídios 0,5-2,3 × 0,2-0,4 mm, eretos, ou recurvados na metade superior, aplanados, ovados, lanceolados, oblongos, margem serrilhada, ápice agudo a acuminado. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo

Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi 553A (SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, 29-III-1990, S.R. Visnadi 606 (SP); S.R. Visnadi 607 (SP); S.R. Visnadi 608 (SP); S.R. Visnadi 609 (SP); S.R. Visnadi 610 (SP); 15-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 477 (HRCB, MO, SP); 24-V-1974, D.M. Vital 3118 (SP); 20-I-1981, D.M. Vital 9729A (SP); 3-VI-1982, D.M. Vital 10511 (SP); 9-X-1980, O. Yano 3075 (SP); Caraguatatuba, Rodovia BR-101, 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 535 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 536 (HRCB, MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 537 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 538 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 539 (SP); Eldorado, Caverna do Diabo, 29-IX-1984, D.M. Vital & W.R. Buck 12546C (SP); Guapiara, Fazenda Intervales, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 515B (SP); 9-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 521 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 529A (SP); Iguape, Estação Ecológica da Juréia, 13-III-1990, S.R. Visnadi 576 (SP); S.R. Visnadi 577 (SP); S.R. Visnadi 578 (SP); S.R. Visnadi 580 (HRCB, SP); S.R. Visnadi 581 (SP); S.R. Visnadi 582 (SP); S.R. Visnadi 584 (SP); 14-III-1990, S.R. Visnadi 586 (SP); S.R. Visnadi 587 (SP); S.R. Visnadi 588 (SP); S.R. Visnadi 589 (SP); S.R. Visnadi 590 (SP); S.R. Visnadi 593 (SP); 15-III-1990, S.R. Visnadi 596 (SP); 20-V-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 567 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 568 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 569 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 570 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 571 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 573 (SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi 557 (SP); S.R. Visnadi 561 (SP); 9-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 512A (SP); 18-IV-1986, D.M. Vital 13719 (SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 3-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 457 (MO, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 458 (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 460 (SP); 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 488 (SP); 20-III-1989, S.R. Visnadi & D.M. Vital 542A (SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 543A (SP).

Distribuição geográfica: Flórida e região neotropical (Sharp et al. 1994). No Brasil, foi registrada para Roraima, Amapá (Yano 1995), Acre, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná (Yano 1981), Espírito Santo (Yano 1981, 1995), Pará, Santa Catarina (Yano 1981, 1989) e Rio Grande do Sul (Yano 1989). Em São Paulo, ocorre em Iporanga, Itapeirica da Serra, Santos e Sorocaba (Yano 1981).

Habitat: em ramos de arbustos e árvores, em baixas altitudes a moderadas elevações, de 150 a 1.400 m alt. (Sharp et al. 1994). Foi coletada em troncos e caules vivos, menos frequentemente sobre ramos e folhas de árvores e arbustos vivos e troncos mortos, raramente sobre raízes mortas, troncos e ramos caídos de árvores.

Comentários: a espécie pode ser facilmente separada das outras duas de *Zelometeorium*, relacionadas acima, por apresentar margem dos filídios retas. Distingue-se de *Z. recurvifolium* (Hornsch. in Mart.) Manuel, pelos caracteres relacionados no item 9 da chave.

Ocorre grande variação no hábito de um mesmo indivíduo, em relação à quantidade relativa de ramos e à disposição e forma dos filídios. Um mesmo espécime pode apresentar partes com ramos escassos e bastante espaçados entre si, filídios imbricados e eretos, laxos, lanceolados e bastante alongados, com ápice piliforme; partes com ramos abundantes e dispostos densamente, filídios patentes a esgarçados, densamente dispostos, ovados, bem mais curtos que os anteriores, com ápice acuminado e ainda partes com ramos abundantes e dispostos densamente, filídios patentes e complanados, laxos ou densamente dispostos, lanceolados, bastante alongados, com ápice piliforme. Os três tipos de hábito, relacionados acima, podem também variar entre indivíduos distintos.

Meteoridium remotifolium é a espécie morfológicamente mais próxima de *Z. patulum* e os caracteres que distinguem ambas as espécies já foram anteriormente relacionados.

Zelometeorium recurvifolium (Hornsch. in Mart.) Manuel, J. Hattori Bot. Lab. 43: 121, fig. 3, 9. 1977. Figuras 118-124

Basiônimo: *Pilotrichum recurvifolium* Hornsch. in Mart., Fl. Bras. 1(2): 58. 1840.

Plantas corticícolas ou epifilas, raramente saxícolas, brilhantes e/ou opacas, verde-claras a verde-amarronzadas. Caulídio até 30 cm compr. Ramos 0,2-1,2 cm compr., ascendentes, pinados. Filídios aplanados, com base cordada, margem serrada; filídios do caulídio patentes a esgarçados quando secos, 0,8-1,5 × 0,4-1,0 mm, ovados, base amplexicaule, ápice acuminado; filídios dos ramos esgarçados quando secos, 0,5-1,0 × 0,5-1,0 mm, orbiculares a ovados, base parcialmente amplexicaule, ápice mucronado ou cuspidado. Células dos filídios com paredes delgadas e lisas; na base 13-69 × 1-20 µm,

quadradas, retangulares, ovadas, obovadas, fusiformes; células medianas 15-71 × 2-7 µm, fusiformes; células apicais 9-56 × 3-12 µm, fusiformes, ovadas, retangulares. Pêlos axilares, 2-4 por filídio, cada pêlo com 44-114 µm compr., formado por 3-5 células com paredes delgadas e marrons, basal quadrada, superiores retangulares, terminal retangular com ápice obtuso. Perigônio com 1,1-1,4 mm compr., filídios 0,3-1,1 × 0,1-1,0 mm, eretos, ou recurvados na metade superior, aplanados, ovados, ovado-lanceolados, margem inteira, ápice agudo a acuminado. Periquécio e esporófito não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Apiaí, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Espírito Santo, 4-IV-1989, S.R. Visnadi 554 (MO, SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, 13-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 476 (SP); 24-X-1975, D.M. Vital 5358 (SP); 11-III-1986, D.M. Vital 13611 (SP); 10-X-1980, O. Yano 3144 (SP); Guapiara, Fazenda Intervalles, 8-XI-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 517A (MO, SP); Iguape, Estação Ecológica da Juréia, 13-III-1990, S.R. Visnadi 579 (SP); Iporanga, Parque Estadual e Turístico Alto Ribeira, Núcleo Santana, 6-IV-1989, S.R. Visnadi 556 (SP); 8-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 496A (SP); 9-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 507 (MO, SP); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, 3-IX-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 461 (SP); 23-X-1988, S.R. Visnadi & D.M. Vital 487 (HRCB, SP); S.R. Visnadi & D.M. Vital 491 (SP).

Distribuição geográfica: região neotropical (Manuel 1977a). No Brasil, foi registrada para Amazonas, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná (Yano 1981), Alagoas (Yano 1995), Espírito Santo (Yano 1981, 1995), Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Yano 1981, 1989). Em São Paulo, ocorre em Apiaí, Bertioga, Iporanga, Itapeirica da Serra, Santos, São Vicente, Sorocaba, (Yano 1981).

Habitat: em casca e ramos de árvores e arbustos, entre 35 e 1.100 m alt. (Manuel 1977a). Foi coletada em folhas, troncos e ramos de árvores vivas, raramente sobre rochas, tronco morto e caules de arbustos.

Comentários: a espécie pode ser facilmente separada das duas primeiras espécies de *Zelometeorium*, relacionadas acima, por apresentar margem dos filídios retas. Os caracteres que distinguem *Z. recurvifolium* de *Z. patulum* já foram relacionados anteriormente.

Agradecimentos

A autora agradece ao Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo e Ms. Daniel Moreira Vital, do Instituto de Botânica, São Paulo, pela orientação; ao Dr. Peter Raven, Dr. Enrique Forero e Dr. Bruce Hampton Allen, pelo estágio no Jardim Botânico de Missouri, St. Louis-MO, Estados Unidos; ao Dr. William Russel Buck, Dr. Donald Pfister e Dr. Harold Robinson pela visita aos herbários NY, FH e US, respectivamente; à Dra. Denise de Campos Bicudo e aos Ms. Eduardo Luís Martins Catharino, Instituto de Botânica, São Paulo, Ms. Nivaldo Lemos da Silva Filho, então do Horto Florestal de São Paulo, Dr. Waldir Mantovani, Universidade de São Paulo, Dr. Rudolph Mathias Schuster, Laboratório Criptogâmico, Hadley-MA, Estados Unidos e Dr. Tamás Pócs, Universidade de Sokoine de Agricultura, Morogoro, Tanzânia, pelas valiosas sugestões; à CAPES - Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Fundação Jessie Smith Noyes, pelo auxílio financeiro.

Literatura citada

- Allen, B.H. & Crosby, M.R.** 1986. Revision of the genus *Squamidium* (Musci: Meteoriaceae). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 61: 423-476.
- Bastos, C.J.P. & Vilas Boas-Bastos, S.B.** 1998. Adições à brioflora (Bryopsida) do Estado da Bahia, Brasil. Tropical Bryology 15: 111-116.
- Buck, W.R.** 1994. A new attempt at understanding the Meteoriaceae. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 75: 51-72.
- Buck, W.R.** 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. Memoirs of the New York Botanical Garden 82: 1-400.
- Buck, W.R. & Vitt, D.H.** 1986. Suggestions for a new familial classification of pleurocarpous mosses. Taxon 35: 21-60.
- Costa, D.P.** 1999. Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rainforests in Southeastern Brazil. The Bryologist 102: 320-326.
- Costa, D.P. & Yano, O.** 1995. Musgos do Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 33: 99-118.
- Crundwell, A.C.** 1979. Rhizoids and moss taxonomy. In: G.C.S. Clarke & J.G. Duckett (eds.). Bryophyte systematics. Academic Press, London, v.14, pp. 347-363.
- During, H.J. & Tooren, B.F.** 1987. Recent developments in bryophyte population ecology. Tree 2: 89-93.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N.** 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 1-577.
- Hedenäs, L.** 1989. Axillary hairs in pleurocarpous mosses - a comparative study. Lindbergia: 15: 166-180.
- Hirai, R.Y., Yano, O. & Ribas, M.E.G.** 1998. Musgos da mata residual do Centro Politécnico (Capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 11: 81-118.
- Kawai, I.** 1968. Taxonomic studies on the midrib in Musci (1). Significance of the midrib in systematic botany. The Science Report of Kanazawa University 13: 127-157.
- Longton, R.E. & Schuster, R.M.** 1983. Reproductive biology. In: R.M. Schuster (ed.). New manual of bryology. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, v. 1, pp. 386-462.
- Manuel, M.G.** 1977a. A monograph of the genus *Zelometeorium* Manuel, gen. nov. (Bryopsida: Meteoriaceae). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 43: 107-126.
- Manuel, M.G.** 1977b. The genus *Meteoridium* (Müll. Hal.) Manuel, stat. nov. (Bryopsida: Meteoriaceae). Lindbergia: 4: 45-55.
- Odu, E.A.** 1979. Observations on the distribution of rhizoids on shoots of pleurocarpous mosses. Journal of Bryology 10: 287-289.
- Oliveira-e-Silva, M.I.M.N. & Yano, O.** 2000. Musgos de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 14: 1-137.
- Pócs, T.** 1982. Tropical forest bryophytes. In: A.J.E. Smith (ed.). Bryophyte ecology. Chapman & Hall, London, pp. 59-104.
- Schuster, R.M.** 1966. The Hepaticae and Anthocerotae of North America. East of the Hundredth Meridian. Columbia University Press, New York, v.1, 802 p.
- Sharp, A.J., Crum, H. & Eckel, P.M.** (eds.). 1994. The moss flora of Mexico. Orthotrichales to Polytrichales. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 581-1113.
- Shaw, J. & Roher, J.R.** 1984. Endostomial architecture in diplolepidous mosses. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 57: 41-61.
- Sim, T.R.** 1926. The bryophyta of South Africa comprising Sphaerocarpaceae, Marchantiales, Jungermanniales, Anthocerotales, Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Bryales. Transactions of the Royal Society of South Africa 15: 1-475.
- Veloso, H.P. & Góes-Filho, L.** 1982. Fitogeografia brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Ministério das Minas e Energia/Secretaria Geral. Boletim Técnico, Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 85 p. (Série Vegetação, n. 1).
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A.** 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Ministério da Economia, Fazenda e do Planejamento. IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 124 p.

- Visnadi, S.R.** 1998. Briófitas em ecossistemas costeiros do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 274 p.
- Wijk, R. van der, Margadant, W.D. & Florschütz, P.A.** 1959. Index muscorum. I (A-C). Kemink en Zoon N.V., Utrecht, 548 p. (Regnum Vegetabile, v. 17).
- Wijk, R. van der, Margadant, W.D. & Florschütz, P.A.** 1962. Index muscorum. II (D-Hypno). Kemink en Zoon N.V., Utrecht, 535p. (Regnum Vegetabile, v. 26).
- Yano, O.** 1981. A checklist of Brazilian mosses. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 50: 279-456.
- Yano, O.** 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 66: 371-434.
- 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 the Brazilian bryophytes. Boletim do Instituto de Botânica 10: 47-220.
- Yano, O. & Bastos, C.J.P.** 1998. Briófitas do Estado de São Paulo, Brasil. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, ACIESP n. 104, 4: 200-224.

