

## **Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com máculas reticulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil**

Michel Navarro Benatti<sup>1,2</sup> e Marcelo Pinto Marcelli<sup>1</sup>

Recebido: 02.06.2007; aceito: 20.03.2008

**ABSTRACT** - (Species of *Parmotrema* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycetes) with reticulate maculae in the center-south coast of São Paulo State, Brazil). A survey of large parmeliace species occurring in southern-central coastal areas of São Paulo State (Brazil) revealed the presence of six *Parmotrema* A. Mass. species with reticulate-maculate upper cortex, formerly included in the genus *Rimelia* Hale & Fletcher. An identification key, descriptions, commentaries and illustrations are provided, based on the specimens collected.

**Key words:** mangrove, “restinga”, *Parmotrema*, *Rimelia*

**RESUMO** - (Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com máculas reticulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil). O levantamento das espécies de grandes parmélias que ocorrem no litoral centro-sul do Estado de São Paulo (Brasil) revelou a presença de seis espécies de *Parmotrema* A. Mass. com córtex superior reticuladomaculado, anteriormente incluídas no gênero *Rimelia* Hale & Fletcher. Chave de identificação, descrições, comentários e ilustrações são apresentados, com base no material encontrado.

**Palavras-chave:** manguezal, restinga, *Parmotrema*, *Rimelia*

### **Introdução**

A família Parmeliaceae é um dos maiores e mais dispersos grupos de ascomicetes liquenizados foliosos do mundo, com dezenas de gêneros e milhares de espécies ocorrendo em uma variada amplitude de latitudes e altitudes ao redor do globo. Segundo o *Dictionary of the Fungi*, em 2001 eram conhecidos 83 gêneros de Parmeliaceae, com 2.138 espécies (Kirk *et al.* 2001).

O gênero *Parmotrema* A. Mass. é o maior da família, e atualmente conta com cerca de 350 espécies. Várias espécies estavam, até há pouco tempo, incluídas no gênero *Rimelia* Hale & Fletcher, até que recentes estudos de biologia molecular sugeriram que os gêneros parmotremóides *Canomaculina* Elix & Hale, *Concamerella* W.L. Culberson & C.F. Culberson e *Rimelia* Hale & Fletcher deveriam ser reduzidos à sinonímia com *Parmotrema* (Blanco *et al.* 2005).

O grupo das espécies de *Parmotrema* com máculas reticulares objeto deste estudo é constituído atualmente por 19 espécies, 10 delas conhecidas para o Brasil (Marcelli 2005, Spielmann & Marcelli 2006).

É caracterizado pelos talos sublaciniados de córtex superior reticuladamente maculado, normalmente quebrado (rimoso), presença de cílios marginais, margem inferior rizinada, rizinas frequentemente esgarçadas, apotécios muitas vezes perfurados e pelos conídios cilíndricos a filiformes (Hale & Fletcher 1990). Neste trabalho são descritas seis espécies de *Parmotrema* com máculas reticulares encontradas no litoral do Estado de São Paulo.

### **Material e métodos**

As coletas foram realizadas em todos os municípios da Baixada Santista localizados no litoral centro-sul do Estado de São Paulo, situados ao sul do trópico de Capricórnio e compreendidos entre as municipalidades de Bertioga (23°51'17''S, 46°08'03''W) e Cananéia (25°00'53''S, 47°55'33''W).

O clima da região é influenciado por frentes frias formadas ao longo do litoral sul do país, que são acompanhadas de ventos de componente S prevalecendo sobre os de E e carregados de umidade (Santos 1965). A atmosfera apresenta alta

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 3005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

2. Autor para correspondência: michel\_benatti@yahoo.com.br

umidade relativa do ar ao longo do ano, entre 70% e 90%, devido à posição geográfica e ao clima da região (São Paulo 1985). A maior quantidade de precipitação pluviométrica ocorre de outubro a março, representando 70% da média anual, sendo que a média das precipitações fica frequentemente na faixa dos 2.000 a 2.500 mm (Santos 1965, Lamberti 1969), porém podendo variar de 2.000 a 3.000 mm de uma área para outra do litoral. Durante o ano a umidade relativa do ar chega a ultrapassar os 80% (Santos 1965). O regime térmico apresenta fevereiro como o mês mais quente e julho como o mês mais frio do ano, sendo registradas médias anuais ao redor de 22 °C, com máximas de até 40,2 °C e mínimas de até 3,2 °C em Itanhaém (Santos 1965, Lamberti 1969).

Os ambientes estudados incluem (1) os costões rochosos, quase sempre despidos de vegetação e expostos à forte insolação, à salinidade da maresia e a ação altamente energética das ondas; (2) a vegetação de restinga, constituída pelas matas de jundu e as florestas de restinga, que compõem grande parte da vegetação da planície costeira atrás da faixa das dunas, instaladas sobre as extensas faixas arenosas na orla marítima e (3) os manguezais, formações caracterizadas pelas florestas que se erguem sobre um substrato plano, lodoso, localizadas nas bordas de estuários e foz de rios, frequentemente inundado pelas marés (Andrade & Lamberti 1965, Andrade 1967, Eiten 1970).

O material foi coletado e identificado conforme metodologia descrita em Fink (1905), Galloway (1985) e Hale (1979). Foram realizadas excursões pontuais de coleta a várias localidades urbanas e naturais de todos os municípios da região, e obtidas amostras em todos os ecossistemas costeiros da área de estudo. A coleta consistiu na remoção dos talos de seus substratos visando obter o espécime inteiro e o menos danificado possível. O material foi ensacado no local de coleta, em sacos de papel pardo, com registro de dados de substrato no próprio envelope.

As coletas foram colocadas em um freezer a -18 °C durante pelo menos uma semana e depois secas ao ar, ou em uma estufa a 50 °C por até 24 horas, quando muito úmidas.

As análises morfológicas consistiram na observação dos caracteres macroscópicos e microscópicos dos espécimes mediante o uso de estereomicroscópio e microscópio óptico. Ao todo foram analisadas 88 características, envolvendo estruturas somáticas e de reprodução, tanto direta como indireta dos talos (Benatti 2005). A metodologia de análises químicas utilizadas seguiu Asahina & Shibata (1954), Walker

& James (1980), White & James (1985), Huneck & Yoshimura (1996), Bungartz (2001) e Orange *et al.* (2001), com pequenas mudanças ou adaptações.

O material foi incorporado ao Herbário Científico “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP), do Instituto de Botânica.

São fornecidos uma chave artificial de identificação, descrições comentadas, dados das localidades e de ambientes para as espécies encontradas.

## Resultados e Discussão

No litoral centro-sul do Estado de São Paulo foram encontradas seis espécies de *Parmotrema* com talo sublacinado e máculas reticuladas. Cinco delas já foram mencionadas para o Estado de São Paulo, mas nenhuma descrição detalhada das espécies desse grupo foi publicada com base em material paulista. À exceção apenas das descrições originais de *P. macrocarpum* (Persoon) Hale e de *P. simulans* (Hale) Hale, também não há publicações com descrições das demais espécies estudadas baseadas em material brasileiro.

*Parmotrema clavuliferum* (Räsänen) Streimann é citada aqui como espécie distinta de *P. reticulatum* (Taylor) M. Choisy, como aceito por Benatti (2005) e Spielmann (2005), e contrário ao conceito sustentado por Divakar *et al.* (2005) e Hale & Fletcher (1990).

Três espécies apresentam propagação direta por sorédios [*Parmotrema clavuliferum* (Räsänen) Streimann, *P. reticulatum* (Taylor) M. Choisy e *P. simulans* (Hale) Hale], uma por isídios [*P. subsidiosum* (Müll. Arg.) Hale] e duas apresentam apenas reprodução indireta, isto é, somente por formação de apotécios [*P. cetratum* (Acharius) Hale e *P. macrocarpum* (Persoon) Hale].

Foram encontrados esporos somente nos apotécios das duas espécies que não se reproduzem por modos de propagação direta. Já os conídios foram encontrados em quase todos os espécimes analisados, com exceção dos de *Parmotrema simulans* e de *P. subsidiosum*.

A tabela 1 mostra as relações entre os caracteres químicos e as estruturas de reprodução das espécies encontradas. São incluídos também dados sobre os ascósporos e conídios observados no material. O ácido salazínico é o componente químico mais comum nas espécies deste grupo, inclusive nas do litoral centro-sul do Estado. Alguns espécimes de *Parmotrema clavuliferum* apresentaram uma substância vista em cromatografia cujo aspecto e posição na placa (Rf) se assemelham aos do ácido divaricático.

Tabela 1. Comparação entre as espécies de *Parmotrema* com máculas reticulares coletadas.

Espécie	Ácido medular principal	Estrutura principal de reprodução	Ascósporos (µm)	Conídios (µm)
<i>P. macrocarpum</i>	caperático	apotécios	15,0-17,5 × 8,0-10,5	6,5-12,0(-16,0)
<i>P. simulans</i>	caperático	sorédios	13,5-16,5 × 6,5-9,0*	desconhecidos
<i>P. cetratum</i>	salazínico	apotécios	13,0-18,0 × 7,5-12,0	7,0-11,0
<i>P. clavuliferum</i>	salazínico	sorédios	Desconhecidos	(6,5-)9,0-14,0
<i>P. reticulatum</i>	salazínico	sorédios	12,5-16,0 × 6,0-9,0*	7,5-11,5
<i>P. subsidiosum</i>	salazínico	isídios	desconhecidos	desconhecidos

\* Fleig 1997

Chave para as espécies de *Parmotrema* com máculas reticulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo

1. Talo sem isídios ou sorédios, em geral com apotécios
  2. Medula K- (ácido caperático), margem pouco sublacinulada, lacínulas escassas, pequenas e curtas, planas, ca. 0,5-2,0 mm compr. .... *P. macrocarpum*
  2. Medula K+ amarelo → vermelho (ácido salazínico), margem com lacínulas freqüentes, planas a subcanaliculadas tornando-se longas, comumente com + de 10,0 mm compr. .... *P. cetratum*
1. Talo com isídios ou sorédios, em geral sem apotécios
  3. Talo formando isídios ..... *P. subsidiosum*
  3. Talo formando sorédios
    4. Todos os testes químicos medulares negativos (ácido caperático) ..... *P. simulans*
    4. Medula K+ amarelo → vermelho, P+ amarelo (ácido salazínico)
      5. Margens com sorais globosos a labrifomes, apicais ou subapicais em lacínulas regulares, margem inferior marrom, creme ou branca ..... *P. clavuliferum*
      5. Margens com sorais lineares interrompidos em lobos a submarginais, sem lacínulas ou com lacínulas irregulares (sublacinuladas), margem inferior marrom, creme ou negra ..... *P. reticulatum*

***Parmotrema cetratum*** (Acharius) Hale, Phytologia 28: 335. 1974 = *Parmelia cetrata* Acharius, Synopsis Methodica Lichenum p. 198. 1814. Tipo: Estados Unidos da América. PENNSILVÂNIA: *Muhlenberg s.n.* (lectótipo H-Ach!; isolectótipo UPS).

Figura 1a, b

Talo sublacinado, verde-acinzentado tornando-se pardo em herbário, até 22,0 cm diâm., subcoriáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular, 2,5-8,0 mm larg., sobrepostos lateralmente a amontoados, adnatos a elevados, pouco adpressos, ápices subtruncados a irregulares, freqüentemente lacinulados, margens lisas a crenadas, bastante incisas, lacinuladas, superfície reticulada-rimosa, lisa a pouco rugosa; lacínulas marginais, surgindo regularmente por todo o talo, planas a subcanaliculadas, curtas tornando-se longas, 0,8-12,0(-16,0) × 0,4-3,0 mm, simples, furcadas, dicotômicas ou irregulares, agudas ou truncadas,

ciliadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens. Cílios negros, simples, furcados ou esgarçados, 0,1-1,0 × ca. 0,05 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem. Sorais, pústulas e isídios ausentes. Medula branca, sem pigmentações. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco papiladas; margem marrom, lustrosa, 1,0-4,0 mm larg., atenuada, lisa, papilada, em parte rizinada; rizinas concoloridas a negras, simples, furcadas ou irregulares, raramente esgarçadas, 0,2-1,0(-1,9) × 0,05-0,10 mm, poucas a abundantes, homoganeamente distribuídas. Apotécios côncavos a cupuliformes, 0,8-14,8 mm diâm., submarginais, às vezes subterminais, pedicelados, margem lisa, raramente denteada, sem ornamentações a lacinulada, anfitécio liso, pedicelo rugoso; disco marrom, côncavo

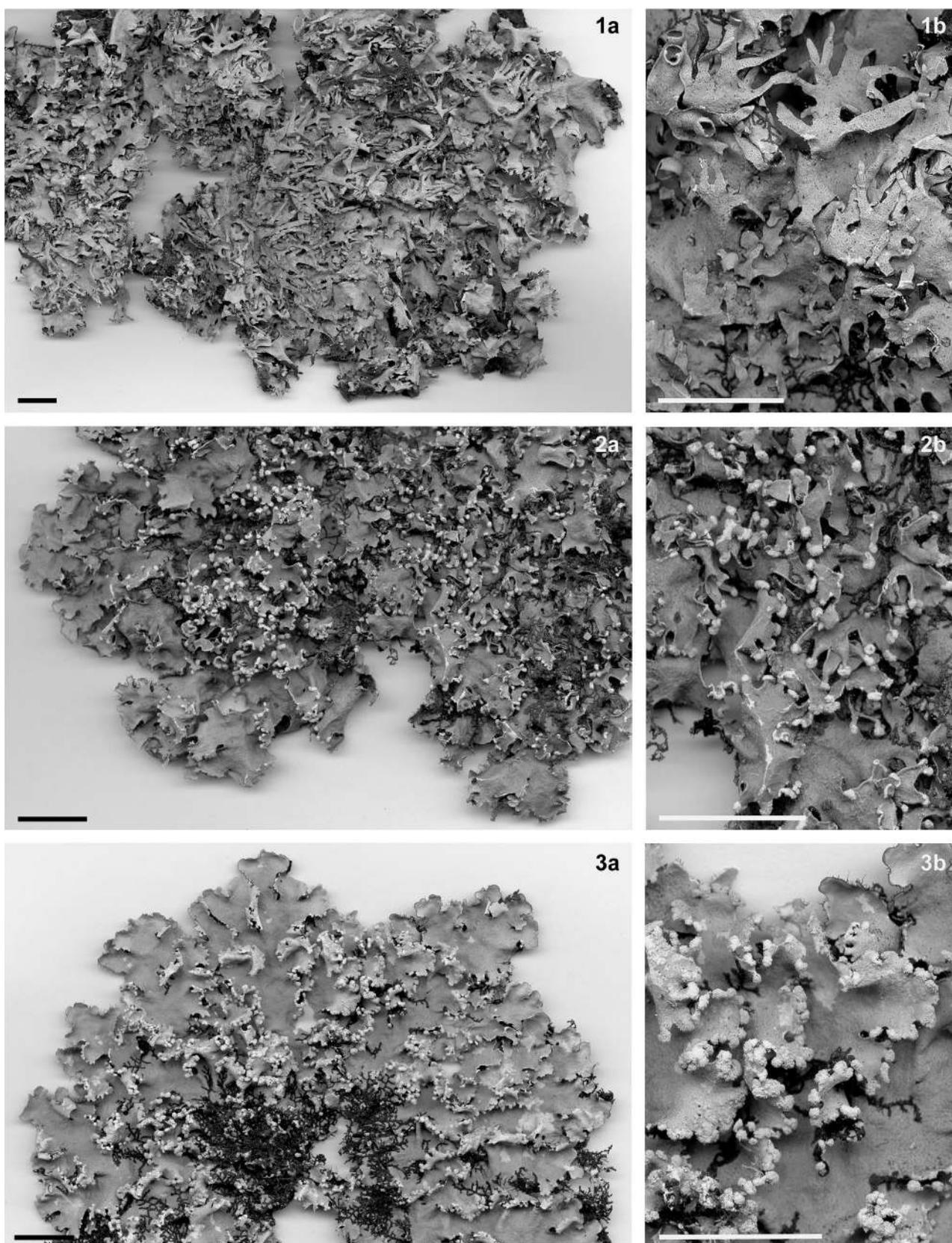


Figura 1. *Parmotrema cetratum*. 1a. Hábito. 1b. Detalhe (Marcelli 1576). Figura 2. *Parmotrema clavuliferum*. 2a. Hábito. 2b. Detalhe (Marcelli 1618). Figura 3. *Parmotrema clavuliferum*. 3a. Hábito. 3b. Detalhe (Marcelli 4714). Barras de escala = 1 cm.

a cupuliforme, não pruinoso, em geral perfurado, às vezes imperfurado, fendendo e tornando-se retorcido e involuto conforme envelhece; ascósporos elipsóides,  $13,0-18,0 \times 7,5-12,0 \mu\text{m}$ , epispório ca.  $1 \mu\text{m}$ . Picnídios submarginais, abundantes nas lacínulas, ostíolo negro; conídios filiformes curtos,  $7,0-11,0 \times$  ca.  $1,0 \mu\text{m}$ .

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV- (atranorina); medula K+ amarelo → vermelho, C-, KC-, P+ amarelo, UV- (ácidos salazínico e consalazínico).

Distribuição: Pantemperada e pansubtropical. Brasil: PE, MG, SP, RJ, PR, SC, RS (Hale & Fletcher 1990, Marcelli 1990, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Brodo *et al.* 2001, Eliasaro 2001, Moon *et al.* 2001, Benatti 2005, Canêz 2005, Donha 2005, Spielmann 2005, Jungbluth 2006).

Material estudado: Brasil. São Paulo: Bertioga, Praia de Guaratuba, beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal a ca. 250 metros do rio, margem sul, 13-I-1982, *M.P. Marcelli 1576* (SP); idem, 13-I-1982, *M.P. Marcelli 1577* (SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas ao sul da ilha, 20-X-1981, *M.P. Marcelli 1834* (SP).

*Parmotrema cetratum* é identificada pela ausência dos propágulos vegetativos, margem e ápices de lobos regularmente lacinulados, com lacínulas freqüentemente maiores que 1 cm compr. e pela presença de ácidos salazínico e consalazínico na medula.

O córtex superior rimoso-reticulado e a ausência de margens nuas no lado de baixo são bem característicos. Algumas espécies de *Parmotrema* com ácido salazínico e sem propágulos vegetativos podem ser confundidas com *P. cetratum* devido ao hábito e à morfologia parecidos, mas podem ser separadas por terem outro padrão das máculas e quebras corticais, formato das rizinas e pela ocorrência de uma margem inferior nua distinta do centro. Em *P. cetratum* os apotécios são quase sempre perfurados desde jovens, como é comum no grupo das espécies com máculas reticulares. Os conídios encontrados no material do litoral paulista têm medidas máximas de comprimento um pouco menores do que as encontradas nos trabalhos de Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001), que é  $7-15 \mu\text{m}$ .

As lacínulas marginais variaram entre quase sempre planas (*M.P. Marcelli 1577* e *1834*) a mais

freqüentemente subcanaliculadas (*M.P. Marcelli 1576*). O padrão de máculas e rimosidade do córtex superior, o comprimento, padrão de surgimento e ramificação das lacínulas, e o tamanho dos ascósporos e dos conídios são os mesmos para todos os espécimes. Não foram encontradas divergências químicas em cromatografia.

Esta espécie é descrita com várias morfologias na literatura. Destas, o único grupo morfológico encontrado é o de formato sublaciniado muito lacinulado parecido com o material-tipo. Fleig (1997) estudou as variedades encontradas no Estado do Rio Grande do Sul e as dividiu em três grupos distintos, nos quais observou grande variabilidade morfológica, apontando a existência de vários intermediários entre eles. Ao que tudo indica, os espécimes encontrados no litoral paulista assemelham-se mais ao seu “grupo B” (“forma laciniada, lacínias mais desenvolvidas, às vezes zona central subpulviniforme, superfície inferior com rizinas simples e esgarçadas, apotécios nas lacínias”). O que Fleig (1997) considerou como lacínias em sua tese está sendo, neste trabalho, chamado de lacínulas, pois tratam-se de estruturas de crescimento vegetativo secundárias, enquanto que a definição botânica de lacínia é de uma estrutura primária.

*Parmotrema cetratum* difere de *P. clavuliferum* por não formar sorais e de *P. macrocarpum* pela formação de lacínulas mais longas, abundantes e regulares, bem como pela química medular.

***Parmotrema clavuliferum*** (Räsänen) Streimann, Bibliotheca Lichenologica 22: 93. 1986 = *Parmelia clavulifera* Räsänen, Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo 20: 4. 1944. Tipo: Taiti. *Vieillard s.n.* (lectótipo H!).

Figuras 2a, b, 3a, b

Talo sublaciniado, verde-acinzentado tornando-se verde-pardo em herbário, até 16,5 cm diâm., membranáceo a subcoriáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular,  $(1,0-2,0-8,5 \text{ mm larg.})$ , contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes em parte amontoados no centro, pouco adnatos a elevados, pouco adpressos, ápices de subarredondados ou subtruncados a irregulares e lacinulados, planos a côncavos, margens crenadas a irregulares, ascendentes e pouco onduladas, bastante incisadas, lacinuladas, superfície reticulad-rimosa lisa a pouco rugosa; lacínulas marginais ou às vezes apicais nos lobos, comuns tornando-se mais abundantes em direção ao centro do talo, regulares, planas a subplanas, às vezes ligeiramente

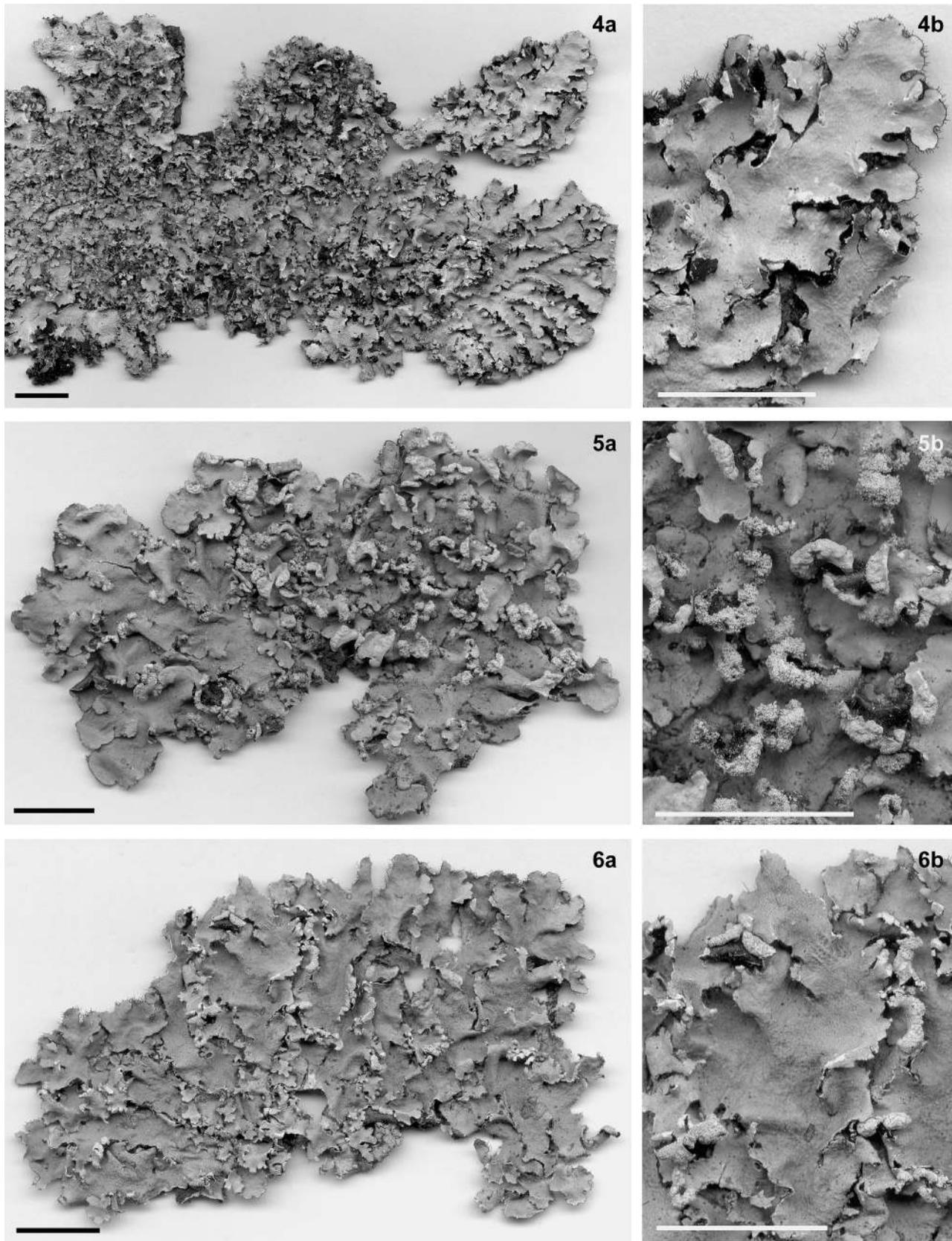


Figura 4. *Parmotrema macrocarpum*. 4a. Hábito. 4b. Detalhe (Canêz 572). Figura 5. *Parmotrema reticulatum*. 5a. Hábito. 5b. Detalhe (Marcelli 3978). Figura 6. *Parmotrema simulans*. 6a. Hábito. 6b. Detalhe (Marcelli 2427). Barras de escala = 1 cm.

subcanaliculadas nos ápices junto aos sorais, curtas a medianas, 0,3-4,2 × 0,2-1,4 mm, simples ou furcadas, truncadas ou às vezes agudas, em geral sorediadas apical ou subapicalmente; lado de baixo em geral marrom, branco ou creme, às vezes negro; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens; cílios negros, simples, às vezes furcados ou esgarçados, 0,1-1,2(-1,9) × ca. 0,05 mm, poucos a abundantes, às vezes quase contíguos, distribuídos por toda a margem, porém incomuns nos ápices dos lobos e nas partes velhas. Sorais capitados, esféricos ou labriformes, apicais ou subapicais em lacínulas, raramente marginais lineares em lobos velhos pouco lacinulados ou às vezes crescendo em direção à lâmina ficando submarginais irregulares, freqüentemente tornando-se contíguos aparentando formato linear interrompido quando em talos com lacínulas curtas; sorédios farinhosos a subgranulares. Pústulas e isídios ausentes. Medula branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação e hidrólise do ácido salazínico. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas a pouco rugosas, às vezes pouco papiladas; margem marrom, em geral creme ou branca quando em lobos lacinulados, lustrosa, 0,5-2,5(-3,5) mm larg., atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, às vezes pouco papilada, em parte rizinada; rizinas concoloridas a negras, simples, irregulares ou esgarçadas, 0,2-0,8(-1,5) × ca. 0,05 mm, abundantes, distribuídas homogeneamente. Apotécios ausentes ou quando presentes côncavos, 0,8-5,3 mm diâm., submarginais, subpedicelados, margem lisa, sorediada quando velha, anfitécio liso, rugoso quando velho; disco marrom, côncavo, não pruinoso, perfurados ou imperfurados, fendido quando velho; ascósporos não encontrados. Picnídios pouco freqüentes, submarginais ou em lacínulas, ostíolo negro; conídios filiformes curtos, às vezes levemente arqueados em uma das extremidades, (6,5-)9,0-14,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV- (atranorina); medula K+ amarelo → vermelho, P+.

Distribuição: Tropical e subtropical (Moon *et al.* 2001). Considerada como sinônimo de *Parmotrema reticulatum* durante muitos anos, suas distribuições geográficas encontram-se atualmente mescladas na literatura. Brasil: SP e RS (Benatti 2005, Spielmann 2005).

Material estudado: Brasil. SÃO PAULO: Bertioiga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, 25-III-1980, *M.P. Marcelli & J.A. Ambraska*

1618; idem, 25-III-1980, *M.P. Marcelli & J.A. Ambraska* 1626; idem, 25-III-1980, *M.P. Marcelli & J.A. Ambraska* 1629 (SP); idem, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na beira do rio, 26-XII-1981, *M.P. Marcelli* 1623 (SP); idem, manguezal na beira do rio na margem norte, 13-I-1982, *M.P. Marcelli* 1630 (SP); Cananéia, Ilha do Cardoso, Praia do Pereirinha, às margens do Rio Perequê, manguezal perto da base, 21-X-1981, *M.P. Marcelli* 1566 (SP); idem, base sul do Instituto Oceanográfico da USP, terreno ao redor do alojamento, 15-II-1982, *M.P. Marcelli* 1621 (SP); idem, 15-II-1982, *M.P. Marcelli* 1625 (SP); Ilha Comprida, Gambôa Nóbrega, no lado da ilha voltado para o continente, manguezal na margem esquerda da Gambôa ca. 2 Km da foz, 16-II-1982, *M.P. Marcelli* 1620 (SP); idem, no manguezal na margem direita da Gambôa, 17-II-1982, *M.P. Marcelli* 1622 (SP); idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa à algumas centenas de metros da balsa, 3-IV-2004, *M.N. Benatti et al.* 1782 (SP); idem, 3-IV-2004, *M.N. Benatti et al.* 1797 (SP); Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, no cruzamento com o Rio Itanhaém, manguezal ao lado da rodovia, na margem direita do rio, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 1619 (SP); idem, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 1624 (SP); idem, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 1627 (SP); 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 1628 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2375 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2376 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2377 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2378 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2379 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2381 (SP); idem, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes* 2382 (SP); idem, 16-VII-1988, *M.P. Marcelli & L.Y. Nagaoka* 3638 (SP); idem, manguezal na foz do Rio Itanhaém, às margens do rio próximo à ponte velha na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), 6-VI-1992, *M.P. Marcelli & O. Yano* 13643 (SP); idem, no manguezal na margem direita do rio, 15-X-2003, *M.P. Käffer et al.* s.n. (SP 380177); idem, 15-X-2003, *A.A. Spielmann et al.* 536 (SP); idem, 15-X-2003, *A.A. Spielmann et al.* 539 (SP); idem, Bairro Nova Itanhaém, ca. 5 Km do centro da cidade, 200 m da praia, terreno baldio, 17-XII-1989, *M.P. Marcelli & O. Yano* 4714 (SP); idem, 10-VII-1979, *M.P. Marcelli et al.* 652 (SP); idem, Estância Santa Cruz (bairro em formação), quase na divisa com

Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, 10-II-2004, *M.P. Marcelli et al. 36215* (SP); Mongaguá, próximo à estação de tratamento de água da SABESP, mata de restinga baixa ao lado da estrada de areia para o Rio Bichoró ca. 100 m do rio, 16-XII-2003, *M.N. Benatti et al. 1672* (SP); idem, 16-XII-2003, *M.N. Benatti et al. 1666* (SP); Ubatuba, Ilha Anchieta, Praia das Palmas, mata de restinga, local um pouco sombreado, 22-XI-2003, *A.A. Spielmann et al. 600* (SP); idem, 22-XI-2003, *L.S. Canêz & A.A. Spielmann 59* (SP).

Durante vários anos esta espécie foi sinonimizada sob *Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, basicamente por ter sorédios marginais e possuir ácido salazínico como constituinte químico medular, e mais recentemente também como resultado de estudos moleculares (Divakar *et al.* 2005). As diferenças morfológicas relativas às lacínulas e aos sorais são muito claras ao se comparar *P. clavuliferum* a *P. reticulatum*. Assim sendo, nós não aceitamos esta sinonimização.

A disposição dos sorais em *Parmotrema reticulatum* não é em lacínulas, nem estes são globosos ou capitados, mas têm origem submarginal ou ocasionalmente marginal adquirindo uma forma linear interrompida, fazendo muitas vezes com que os ápices dos lobos se tornem involutos.

Várias descrições de *Parmotrema reticulatum* encontradas dão variações do formato do talo e disposição de sorais da espécie, que claramente deixam a perceber a mistura com *P. clavuliferum*. Entretanto, o formato dos sorais e sua disposição nos ápices de lacínulas são muito peculiares. A coloração do lado de baixo destas lacínulas e o modo de desenvolvimento dos sorais, como explicados acima, também diferem dos de *P. reticulatum*.

Devido à sinonímia, a distribuição geográfica real de ambas encontra-se atualmente mesclada, com poucos trabalhos fazendo a distinção entre as duas espécies (Räsänen 1944, Kurokawa & Lai 2001, Moon *et al.* 2001). Somente foi possível supor que espécimes de *Parmotrema clavuliferum* foram citados para várias localidades do globo através das comparações com as descrições encontradas na literatura de *P. reticulatum*, apontando variações no formato e disposição dos sorais, que divergem entre as duas espécies. Há necessidade de revisão mundial do material para o esclarecimento quanto a sua real distribuição.

O material estudado possui sempre os ácidos salazínico e consalazínico na medula, sendo que há

um grupo de espécimes, de lacínulas marginais mais curtas e sorais mais aglutinados, que apresentou costumeiramente uma outra substância. Moon *et al.* (2001) mencionaram, adicionalmente, a presença de ácidos graxos e ácido girofórico, enquanto Kurokawa & Lai (2001) mencionaram apenas a presença adicional de ácidos graxos. Nestes trabalhos os autores ressaltaram também as outras diferenças entre *P. clavuliferum* e *P. reticulatum*, chamando a atenção em especial para a coloração do lado de baixo e a disposição e formato dos sorais.

É possível observar algumas diferenças nas lacínulas e sorais entre os espécimes estudados: em um grupo, as lacínulas tendem a ser mais curtas e tão ou mais largas do que longas, com os sorais aglutinando-se (mais visíveis nas partes mais centrais do talo onde surgem em maior quantidade), fazendo com que adquiram um falso aspecto de lineares interrompidos, quase encobrendo as lacínulas em certos trechos, parecidas com as de *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti. Em outro grupo, as lacínulas são mais longas e também mais estreitas, onde o comprimento é, em geral, bem maior que a largura, desde as partes jovens às mais velhas no centro, sendo ainda mais espaçadas e nunca confluentes ou agregadas pelos sorais.

No perfil cromatográfico do primeiro grupo foram freqüentemente detectados traços de um ácido graxo não identificado, de comportamento semelhante ao ácido divaricático, logo abaixo de traços de outra substância, provavelmente ácido caperático, em algumas amostras. O perfil do segundo grupo raramente apresentou traços de outras substâncias medulares que não os ácidos salazínico e consalazínico. *P. clavuliferum* é citada apresentando um ácido graxo desconhecido (Kurokawa & Lai 2001) e às vezes também ácido girofórico na medula (Moon *et al.* 2001), além dos ácidos salazínico e consalazínico.

Percebeu-se que no segundo grupo as lacínulas ficam convexas, mais freqüentemente a partir dos ápices daquelas que são sorediadas. Isto pode ser mais facilmente observado pelo lado de baixo, onde em algumas das lacínulas as laterais chegam a se encostar e quase se fecham.

*Parmotrema clavuliferum* difere de *P. cetratum* por formar sorais e de *P. reticulatum* pela formação de lacínulas regulares e de sorais globosos ou labrififormes nas lacínulas, ao invés de submarginais ou marginais lineares.

*Parmotrema macrocarpum* (Pers.) Hale, Phytologia 28: 337. 1974 ≡ *Parmelia macrocarpa* Pers. in Gaudichaud, Voyage de l'Uranie p. 197. 1826. Tipo: Brasil. RIO DE JANEIRO: *Gaudichaud* 16 (lectótipo PC; isolectótipo H-Nyl).

Figura 4a, b

Talo sublaciniado, verde-acinzentado a verde-pardacento em herbário, até 13,0 cm diâm., submembranáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular, 2,0-5,0 mm larg., sobrepostos lateralmente a amontoados em direção ao centro, adnatos, pouco adpressos, ápices subtruncados a irregulares, planos a subplanos, margens crenadas, bastante incisvas, pouco ascendentes e subonduladas, sublacinuladas, superfície reticulada-rimosa, lisa a pouco rugosa; lacínulas irregularmente distribuídas pela margem do talo, mais acentuadas no centro, misturadas a lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,3-2,2 × 0,2-1,6 mm, simples ou irregulares, agudas ou truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou negras; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras principalmente nas partes mais centrais do talo; cílios negros, simples, às vezes escurados, 0,1-1,2 × ca. 0,05 mm, poucos a freqüentes tornando-se às vezes abundantes, distribuídos por toda a margem. Sorais, pústulas e isídios ausentes. Medula branca, sem pigmentações. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas ou papiladas; margem marrom, lustrosa, 1,0-4,0 mm larg., rizinada, atenuada, lisa, papilada; rizinas concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, muito raro escuradas, 0,2-1,8 × ca. 0,05(-0,1) mm, freqüentes a abundantes, homoganeamente distribuídas. Apotécios cupuliformes, 0,5-5,3 mm diâm., submarginais, raramente laminais, pedicelados, margem lisa, sem ornamentações, anfitécio liso, tornando-se rugoso conforme envelhece; disco cupuliforme, não pruinoso, perfurado ou imperfurado; ascósporos elipsóides, 15,0-17,5 × 8,0-10,5 μm, epispório ca. 1,0 μm esp. Picnídios submarginais, abundantes nas lacínulas, ostíolo negro; conídios filiformes, 6,5-12,0(-16,0) × ca. 1 μm.

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV- (atranorina); medula K- , C-, KC-, P-, UV- (ácido caperático).

Distribuição conhecida: América do Sul. Brasil: MG, SP, RJ, PR e RS (Hale & Fletcher 1990, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001, Benatti 2005, Donha 2005).

Material estudado: Brasil. SÃO PAULO: Itanhaém, Praia de Itanhaém, quase na divisa com Peruíbe, entre a rodovia e o oceano, mata de restinga a ca. de 500 m da praia, 30-VI-1981, *M.P. Marcelli & A. Mathey 1651* (SP); idem, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa a ca. 500 m da praia, terrenos baldios em área sendo loteada, 14-I-2004, *M.N. Benatti et al.*(SP); Ubatuba, Ilha Anchieta, mata de restinga, em local aberto, 22-XI-2003, *L.S. Canêz & A.A. Spielmann 572* (SP).

*Parmotrema macrocarpum* é caracterizada pela total ausência de propágulos vegetativos e pela presença apenas de ácido caperático na medula (todos os testes de coloração negativos). De todas as espécies do gênero encontradas na área de estudo é a menos rimosa, embora seja tão reticulada-maculada quanto qualquer outra observada. Também é a espécie com o talo mais plano.

Diferente de outras espécies sorediadas, como *Parmotrema clavuliferum*, que são regularmente lacínuladas, *P. macrocarpum* apresenta margens crenadas a irregularmente incisvas e sublacinuladas, com lacínulas surgindo ocasionalmente, mais acentuadas nas partes velhas do talo. Muitas vezes estão misturadas a pequenos lóbulos jovens também irregulares.

Fleig (1997) mencionou espécimes de *P. macrocarpum* para o Estado do Rio Grande do Sul com lobos bem mais largos que os vistos nos espécimes do litoral de São Paulo. Entretanto sua descrição coincide em todos os demais caracteres, sendo que nenhuma outra peculiaridade foi observada.

Segundo Hale & Fletcher (1990), Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001) e conforme observado no material estudado, *P. macrocarpum* representa provavelmente a espécie relacionada não sorediada de *P. simulans*.

Dentre as espécies mais semelhantes, *Parmotrema cetratum* difere de *P. macrocarpum* por formar lacínulas regulares, maiores e mais largas nas margens e nos ápices de lobos e pela presença de ácido salazínico medular, enquanto que *P. homotoma* (Nyl.) Hale difere pela presença de norlobaridona e loxodina na medula e *P. simulans* difere pela formação de sorédios.

*Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon 21: 148. 1952 ≡ *Parmelia reticulata* Taylor in Marckand, Flora Hibernica p. 148. 1836. Tipo: Reino Unido.

Irlanda: Kerry, Dunkerron, *Taylor s.n.* (lectótipo FH-Taylor).

Figura 5a, b

Talo sublaciniado, verde-acinzentado a verde-pardacento em herbário, até 16,0 cm diâm., submembranáceo a subcoriáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular, (1,5-)2,5-7,0 mm larg., contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes tornando-se amontoados, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, ápices subtruncados a subarredondados, involutos e convexos, margens crenadas a irregulares, planas a pouco ascendentes e subonduladas, dissecadas, parcialmente sublacinuladas, superfície reticulada-rimosa, lisa a pouco rugosa; lacínulas escassas, irregularmente distribuídas pela margem do talo, misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares, planas, 0,7-3,2 × 0,4-1,5 mm, simples ou irregulares, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou negras; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens; cílios negros, simples, às vezes escurros, 0,1-0,8(-1,0) × ca. 0,05 mm, poucos a freqüentes, às vezes abundantes, distribuídos por toda a margem. Sorais lineares interrompidos ou às vezes capitados, mais raramente irregulares, submarginais, às vezes subapicais em lacínulas involutas; sorédios farinhosos a subgranulares. Pústulas e isídios ausentes. Medula branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação e hidrólise do ácido salazínico. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou papiladas; margem marrom, lustrosa, atenuada, 1,0-3,5 mm larg., lisa, papilada, pouco rizinada; rizinas concoloridas, simples, furcadas, irregulares ou às vezes escurros, 0,2-1,1(-2,2) × ca. 0,05 mm, abundantes, homogeneamente distribuídas. Apotécios côncavos, 0,7-2,7 mm diâm., submarginais, subpedicelados, margem lisa, sem ornamentações, anfitécio liso; disco côncavo, não pruinoso, perfurado a imperfurado; ascósporos não encontrados. Picnídios escassos, submarginais, ostíolo negro; conídios filiformes curtos, 7,5-11,5 × ca. 1 µm.

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV- (atranorina); medula K+ amarelo → vermelho, C-, KC-, P+ amarelo, UV- (ácidos salazínico e consalazínico).

Distribuição conhecida: Pantemperada e pantropical. Brasil: MG, SP, RJ, PR, SC e RS (Swinscow & Krog 1988, Hale & Fletcher 1990, Marcelli 1990, Fleig

1997, Brodo *et al.* 2001, Moon *et al.* 2001, Benatti 2005, Canêz 2005, Donha 2005, Spielmann 2005, Jungbluth 2006).

Material estudado: Brasil. SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, Praia do Pereirinha, às margens do Rio Perequê, manguezal próximo à base, 21-X-1981, *M.P. Marcelli 1571* (SP); Ilha Comprida, Gambôa Nóbrega, no lado da ilha voltado para o continente, manguezal na margem direita da Gambôa ca. 2 Km da foz, 17-II-1982, *M.P. Marcelli 1654* (SP); Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, (SP-55) Km 108, no cruzamento com o Rio Itanhaém, manguezal ao lado da rodovia, na margem direita do rio, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes 1653* (SP); idem, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes 1655* (SP); idem, 16-VII-1988, *M.P. Marcelli & L.Y. Nagaoka 3978B* (SP); idem, Praia da Enseada, lado esquerdo da foz do Rio Itanhaém, sobre tronco de palmeira na praia, 23-V-1994, *M.P. Marcelli & A.E. Luchi 27217* (SP); Peruíbe, manguezal às margens do Rio Guaraú, rio acima ca. 2 Km após a Pedra de Itu, perto da cachoeira, 24-VII-1988, *M.P. Marcelli & O. Yano 4044* (SP); Praia Grande, Jardim Real, zona urbana, árvore isolada na calçada, 15-XII-2003, *M.N. Benatti & M.P. Marcelli 1688* (SP).

*Parmotrema reticulatum* pode ser facilmente identificada pelo talo rimoso-reticulado, pelos sorais lineares interrompidos em áreas submarginais dos lobos, mais raramente capitados quando num lobo atrofiado, e pela presença dos ácidos salazínico e consalazínico na medula.

Os sorais de *Parmotrema reticulatum* têm origem aparentemente pustular e submarginal em lobos, surgindo raramente da mesma forma em lacínulas adventícias, muitas vezes fazendo com que se elevem e fiquem involutos nos ápices, deixando-os convexos. O lado de baixo em *P. reticulatum* não apresenta áreas brancas ou creme-claras (como os encontrados em *P. clavuliferum*) sendo em geral marrons ou às vezes variegadas com negro, e a medula não apresenta ácidos graxos, tal como ressaltaram Moon *et al.* (2001) ao comparar *P. reticulatum* com *P. clavuliferum*.

Durante muito tempo, *Parmotrema clavuliferum* foi confundida com *P. reticulatum*, dada a presença de sorédios marginais e de ácido salazínico na medula de ambas as espécies. Entretanto, *P. clavuliferum* difere pelo formato dos sorais, dispondo-os em lacínulas de tamanho e formato bem definido ou ocasionalmente lineares interrompidos pelas margens. Observou-se que de fato lacínulas verdadeiras não ocorrem nos

espécimes de *P. reticulatum*, cujas margens são apenas em parte sublacinuladas, tratando-se mais de lóbulos jovens e irregulares que surgem sem um padrão bem definido e evidente, principalmente nas partes velhas do talo (algo como lobos atrofiados).

Em seus comentários sobre a amplitude morfológica de *P. reticulatum*, Fleig (1997) repartiu espécimes da Serra Geral, em dois grupos de morfologia aparentemente distinta, principalmente no que se referia à presença ou à ausência de lacínulas e formato e disposição de sorais; por sua vez, cada grupo foi repartido em dois “subgrupos”, aparentemente diferenciados pela forma de desenvolvimento das estruturas. Para diferenciar estes subgrupos, a autora apontou diferenças observadas no comprimento das lacínulas, espessura dos sorais e na densidade dos cílios, vistas aqui entre os espécimes atribuídos a *P. clavuliferum* encontrados no litoral paulista (ver comentários em *P. clavuliferum*).

O material encontrado por Fleig (1997) na região do Planalto, e que foi também repartido em dois subgrupos por diferenças aparentemente ontogênicas, não apresenta qualquer espécime lacinulado. A autora menciona apenas um dos subgrupos como tendo margens subinteiras, e que possui lobos involutos que vão “rompendo-se facilmente em pústulas submarginais soresiosas”, tendo outras poucas diferenças restantes entre si. A autora não contrapôs outras características para melhor diferenciar os subgrupos, além de explicar em apenas um dos subgrupos o modo de surgimento dos sorais.

Fleig (1997) atribuiu a diversidade morfológica entre os grupos com e sem lacínulas a uma variação fenotípica normal de *Parmotrema reticulatum* e a prováveis interferências ambientais, uma vez que acreditou haver intermediários dentro destas variações. Entretanto, uma análise morfológica criteriosa revelou que tratam-se de diferenças constantes em espécies que ocorrem numa mesma localidade, ambiente e até no mesmo substrato, sendo que nenhum intermediário morfológico entre *P. reticulatum* e *P. clavuliferum* foi encontrada no litoral do Estado de São Paulo. Este mesmo senso é seguido por Elix (2001), Moon *et al.* (2000, 2001) e Kurokawa & Lai (2001) que separaram *P. reticulatum* de *P. clavuliferum* pela formação das lacínulas e pela forma de desenvolvimento dos sorais.

Em concordância às observações de Hale & Fletcher (1990), Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001), e pelas comparações morfológicas e químicas com as espécies aqui estudadas, *P.*

*reticulatum* possivelmente representa a espécie parsorediada relacionada à *P. cetratum*.

*Parmotrema reticulatum* diferencia-se de *P. clavuliferum* e de *P. simulans* por não formar lacínulas regulares, e pelos sorais submarginais lineares ao invés de capitados nos ápices de lacínulas. A química medular de *P. simulans* apresenta ainda somente ácido caperático (sem reações de coloração).

***Parmotrema simulans*** (Hale) Hale, *Phytologia* 28: 339. 1974 = *Parmelia simulans* Hale, *Phytologia* 22: 32. 1971. Tipo: Brasil. Minas Gerais: Antônio Carlos (Sítio), Vainio *Lichenes Brasiliensis Exsiccati* 918 (lectótipo TUR-V).

Figura 6a, b

Talo sublacinado, verde-acinzentado tornando-se verde-pardo em herbário, até 7,5 cm diâm., submembranáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular, 2,0-5,0 mm larg., de contíguos a sobrepostos lateralmente, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, ápices subtruncados a irregulares, planos a subcôncavos, margens de crenadas a irregulares, pouco ascendentes e subonduladas, bastante incisadas, sublacinuladas, superfície reticulada-rimosa, lisa a pouco rugosa; lacínulas irregularmente distribuídas pela margem do talo, misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,4-1,5 × 0,3-0,8 mm, simples ou irregulares, truncadas ou às vezes agudas, lado de baixo concolorido a margem inferior; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens; cílios negros, simples, às vezes furcados ou esgarçados, 0,1-1,3 × ca. 0,05 mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem. Sorais pustulares em origem, capitados a labriformes, submarginais ou subapicais em lobos, subapicais nos ápices de lacínulas; sorédios originados de sorais pustulares, subgranulares. Pústulas e isídios ausentes. Medula branca, sem pigmentações. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas ou pouco papiladas; margem marrom-escura, lustrosa, atenuada, 0,5-2,0 mm larg., lisa, pouco papilada, pouco rizinada; rizinas concoloridas a negras, simples, furcadas, irregulares ou esgarçadas, 0,2-1,2 × ca. 0,05 mm, abundantes, homoganeamente distribuídas. Apotécios não encontrados. Picnídios submarginais, escassos, ostíolo negro; conídios não encontrados.

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV– (atranorina); medula K–, C–, KC–, P+ amarelo, UV– (ácido caperático).

Distribuição conhecida: África e Américas. Brasil: MG, SP, RJ, SC e RS (Hale 1959, 1971, Krog & Swinscow 1981, Fleig 1997, Eliasaro 2001, Benatti 2005, Canêz 2005, Donha 2005, Spielmann 2005, Feuerer 2005, Jungbluth 2006).

Material estudado: Brasil. SÃO PAULO: Itanhaém, Bairro Cidade Santa Júlia, Km 116,5 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, ca. 500 m da praia, quintal de residência próximo de mata de restinga baixa, 1-IV-1988, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes 2427* (SP).

*Parmotrema simulans* é caracterizada pelo córtex fortemente rimoso-reticulado, sorais submarginais ou subapicais em lobos e lacínulas marginais irregulares, lado de baixo muito rizado e pela presença apenas de ácido caperático na medula.

A disposição dos sorais em *Parmotrema simulans* é quase idêntica à observada no material de *P. reticulatum*: os sorais surgem de inchaços pustulares submarginais ou subapicais em lobos ou subapicais nos ápices das lacínulas irregulares, que fazem com que os lobos involuam e que as lacínulas fiquem ligeiramente convexas. Esta disposição de sorais também difere daquela de *P. clavuliferum*, que possui margens regularmente lacinuladas com os sorais capitados apicais ou subapicais. A coloração da margem no lado de baixo de *P. simulans* é a mesma vista em *P. reticulatum*, em geral com as margens marrons, e não brancas ou cremes como nos lobos e lacínulas soreliados de *P. clavuliferum*.

Dentre as demais espécies soreliadas de *Parmotrema*, *P. pontagrossense* (Eliasaro & Adler) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Elix & Lumbsch (Eliasaro & Adler 1998) e *P. diffractaicum* (Esslinger) Hale (Esslinger 1972) diferem por apresentarem liquexantona na medula (UV+ amarelo dourado). A primeira apresenta também ácido salazínico e a segunda, ácido difractaico. Já *P. commensuratum* (Hale) Hale difere de *P. simulans* por apresentar norlobaridona e loxodina na medula, enquanto *P. succinreticulatum* (Eliasaro & Adler) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Elix & Lumbsch apresenta os ácidos succinprotocetrárico e fumarprotocetrárico na medula. Estas duas espécies são muito semelhantes na morfologia à *P. simulans* e *P. reticulatum*, segundo Hale & Fletcher (1990) e Eliasaro & Adler (1997).

*Parmotrema subsidiosum* (Müll. Arg.) Hale, *Phytologia* 28: 339. 1974 = *Parmelia cetrata* var. *subsidiosa* Müll. Arg. *Engler Botanische Jahrbuch* 20: 256. 1894. Tipo: Zaire. Bumba, Usambara, *Holst 8772 p.p.* (lectótipo G!).

Figura 7a, b

Talo sublaciniado, verde-acinzentado a verde-pardo em herbário, até 16,5 cm diâm., membranáceo, corticícola; lobos de ramificação irregular, 2,0-6,0(-8,0) mm larg., sobrepostos lateralmente, tornando-se amontoados no centro, adnatos a pouco

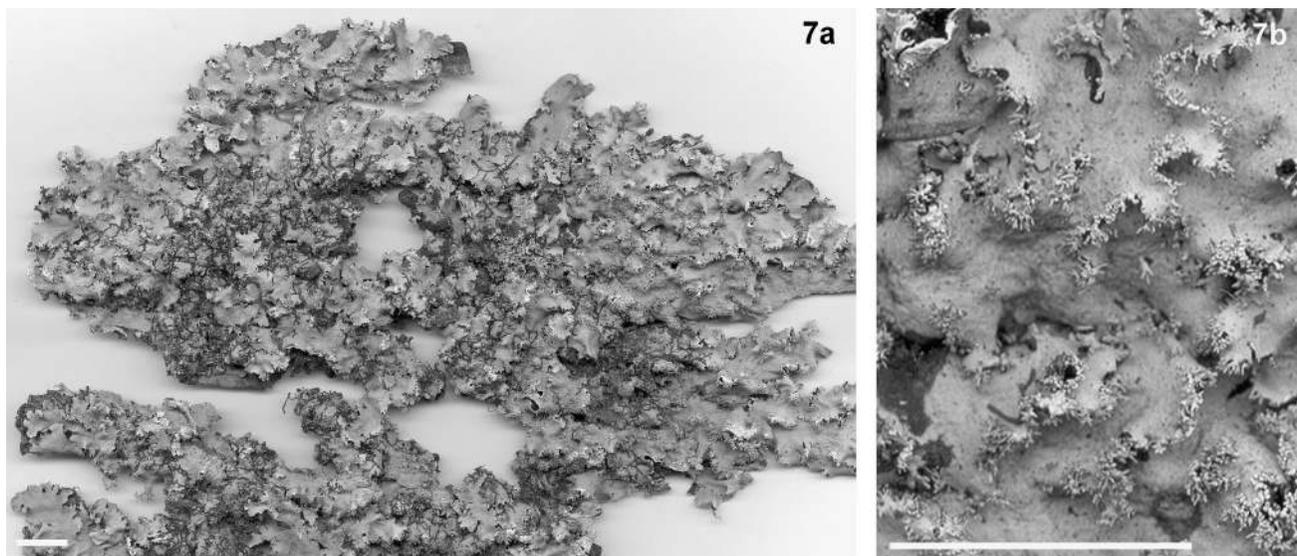


Figura 7. *Parmotrema subsidiosum* 7a. Hábito. 7b. Detalhe (*Marcelli 3904*). Barras de escala = 1 cm.

elevados, pouco adpressos, ápices subarredondados a subtruncados, irregulares, subplanos a raro côncavos, margens crenadas a irregulares, pouco ascendentes, subonduladas, incisas, sublacinuladas, superfície reticulada-rimosa, lisa; lacínulas muito curtas, marginais por todo o talo, poucas a freqüentes, em geral intercaladas com os isídios ou com isídios surgindo a partir dos ápices, planas,  $0,2-0,8 \times 0,2-0,6$  mm, simples ou furcadas, truncadas, agudas quando com isídios, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo; máculas distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens; cílios negros, simples,  $0,1-0,8(-1,2) \times$  ca.  $0,05$  mm, freqüentes tornando-se abundantes em alguns pontos, distribuídos por toda a margem. Sorais e pústulas ausentes. Isídios granulares a cilíndricos lisos,  $0,05-0,5(-0,85) \times 0,05-0,10(-0,20)$  mm, simples tornando-se ramificados a coralóides, eretos, tortuosos, firmes, concoloridos ou de ápices marrons, parte não ornamentados, parte com ápices e/ou lados ciliados, marginais tornando-se submarginais e surgindo também nos ápices de dobras do talo. Medula branca, sem pigmentações. Lado de baixo negro, lustroso, com áreas lisas, papiladas, com trechos livres de rizinas; margem marrom, lustrosa,  $1,0-3,0$  mm larg., seminua a rizinada quase até as bordas, atenuada, lisa, papilada; rizinas concoloridas ou negras, simples a irregulares, às vezes esgarçadas,  $0,2-1,5(-2,3) \times$  ca.  $0,05(-0,10)$  mm, poucas a freqüentes, às vezes abundantes próximas às margens, agrupadas a mais homoganeamente distribuídas em alguns trechos. Apotécios não encontrados. Picnídios escassos, submarginais, muitas vezes ocultos pelos isídios, ostíolo negro; conídios não encontrados.

Testes de coloração e substâncias de importância taxonômica: córtex superior K+ amarelo, UV– (atranorina); medula K+ amarelo → vermelho, P+ amarelo, UV– (ácidos salazínico e consalazínico).

Distribuição conhecida: África e Américas. Brasil: SP, SC e RS (Dodge 1959, Swinscow & Krog 1988, Marcelli 1990, Osorio 1992, Fleig 1997, Brodo *et al.* 2001, Benatti 2005, Feuerer 2005).

Material estudado: Brasil. SÃO PAULO: Bertioga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, 25-III-1980, *M.P. Marcelli & J.A. Ambraska 1616* (SP); idem, Praia de Guaratuba, beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na margem sul do rio, 13-I-1982, *M.P. Marcelli 1613* (SP); Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, no cruzamento com o

Rio Itanhaém, manguezal ao lado da rodovia, margem direita do rio, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes 1614* (SP); idem, 10-I-1979, *M.P. Marcelli & L.P. Fontes 1615* (SP); idem, 16-VIII-1994, *M.P. Marcelli & A.E. Luchi 27242* (SP); Peruíbe, margem esquerda do Rio Guaratuba, manguezal à beira do rio, 23-VII-1988, *M.P. Marcelli & O. Yano 3904* (SP).

*Parmotrema subisidiosum* é a única espécie isidiada do grupo com máculas reticulares encontrada na área de estudo, e que contém ácido salazínico como constituinte químico medular. Os isídios são, em grande parte, ciliados nos ápices e/ou nas laterais, dispostos ao longo das margens às vezes tornando-se submarginais, surgindo também por sobre as dobras do talo mas geralmente sem recobrir grandes partes da lâmina. Estes mesmos isídios aparecem por vezes nos ápices de lacínulas muito curtas ou intercalados com elas nas margens.

Devido à disposição das lacínulas e dos isídios, estas estruturas não são facilmente reconhecidas na margem, a olho nu. Por serem também muito curtas (só atingem mais de 1 mm se somarmos a elas o comprimento dos isídios), por estarem intercaladas com os isídios marginais e por freqüentemente ficarem isidiadas conforme se estendem ou se furcam, as lacínulas só podem ser percebidas com mais clareza ao serem observadas cuidadosamente em lupa.

Uma peculiaridade da espécie que chamou a atenção foi a margem inferior. Esta é parcialmente nua na porção terminal mais junto à borda, às vezes papilada ou em parte rizinada, sendo que estas rizinas não preenchem todo o espaço da margem até a borda (a faixa marrom). Isto de certa forma pareceu um estágio intermediário do que acontece com outras espécies de *Parmotrema*, pois a margem não é abundantemente rizinada até as bordas como em outras espécies do grupo que compõem *Rimelia*, mas também não é uniformemente livre de rizinas como na grande maioria das espécies que ocorrem em *Parmotrema*. Isto também difere de *P. cetratum* e *P. clavuliferum*, as quais apresentam também ocasionalmente margens em parte rizinadas e em parte nuas, mas não com o aspecto tão constante como observado em *P. subisidiosum*.

*Parmotrema subisidiosum* reproduz-se por formação de isídios. Esta característica é conhecida somente em duas espécies do grupo com máculas reticulares em todo o mundo: *P. subisidiosum* e *P. bonplandii* (Mata) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Elix & Lumbsch. Estes isídios podem ser simples,

ramificados ou coralóides, concoloridos ao córtex ou de ápices marrons, não ornamentados ou em parte ciliados. Surgem nas margens, tornando-se posteriormente submarginais ou aparecendo nos ápices de dobras do talo. O surgimento de isídios nas cristas de dobras, em espécies cuja origem principal deste tipo de propágulo é marginal, é uma forma bastante comum de disposição nas espécies de *Parmeliaceae*.

Segundo Hale & Fletcher (1990), Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001), reforçados pelas comparações morfológicas e químicas das espécies aqui estudadas, *Parmotrema subisidiosum* possivelmente representa a espécie par isidiada relacionada à *P. cetratum*.

*Parmotrema bonplandii* (Mata) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Elix & Lumbsch (Mata-Garcia 1994) é semelhante a *P. subisidiosum*, entretanto difere pela presença de liquexantona e norlobaridona na medula, ao invés do ácido salazínico.

Os espécimes encontrados enquadram-se nas descrições originais feitas pelos autores, porém apresentam ainda outras variações de características e também características não mencionadas à época, mas que foram observadas e descritas aqui.

Devido aos problemas de conceituação que encontramos na literatura, a definição que aceitamos neste trabalho é a de que lobos são estruturas vegetativas primárias arredondadas e mais largas do que longas, enquanto que as lacínias em formato de fita são mais longas do que largas, com as margens mais paralelas. Lóbulos e lacínulas são estruturas respectivamente similares, porém secundárias aos lobos e às lacínias.

Embora sejam comuns no gênero, as lacínulas não são regulares em distribuição e forma em todas as espécies vistas. Há espécies onde a produção e o formato das lacínulas é constante, com características específicas, enquanto que em outras espécies, as lacínulas são originadas irregularmente a partir dos lobos ou partes velhas do talo, sem um padrão discernível.

As máculas são quase sempre bem distintas, arranjadas num padrão reticular que percorre toda ou a maior parte do córtex superior, o que define também o padrão rimoso de quebras que acompanha essas máculas. Algumas espécies apresentam máculas mais evidentes que outras (especialmente quando com a superfície mais rachada), sendo que as rimosidades podem surgir com menos intensidade em certas espécies.

A coloração da medula é branca em todas as espécies, mas em algumas o ácido salazínico medular

colore partes do talo com um vermelho-ferruginoso ao sofrer hidrólise e oxidação. Isto poderia ser confundido com pigmentação do tipo antraquinona, não fosse a ausência de reação por parte destas manchas apenas se encharcando com o reagente e se tornando mais escuras por isso.

Os apotécios no grupo variam de totalmente perfurados desde jovens (o padrão mais comum observado) a parcialmente imperfurados. Podem ou não ser ornamentados com propágulos vegetativos, mas são sempre eciliados. Parte do material fértil não apresentou ascósporos ou mesmo ascos, sendo que os discos de vários apotécios estavam enegrecidos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à assessoria pelas contribuições e revisão do trabalho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de mestrado e de pesquisa concedidas, respectivamente, ao primeiro e segundo autores.

### Literatura citada

- Andrade, M.A.B.** 1967. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas das dunas do litoral do Estado de São Paulo. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica 22: 3-170.
- Andrade, M.A.B. & Lamberti, A.** 1965. A Vegetação. In: A. Azevedo (coord.). A Baixada Santista – Aspectos Geográficos, v.1. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 151-177.
- Asahina, Y. & Shibata, S.** 1954. Chemistry of lichen substances. Japan Society for the Promotion of Science, Tóquio.
- Benatti, M.N.** 2005. Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* (*Parmeliaceae*, *Ascomycetes*) no litoral centro-sul do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Blanco, O., Crespo, A., Divakar, P.K., Elix, J.A. & Lumbsch, H.T.** 2005. Molecular phylogeny of parmotrema-like lichens (*Ascomycota*, *Parmeliaceae*). *Mycologia* 97: 150-159.
- Brodo, I.M., Sharnoff, S.D. & Sharnoff, S.** 2001. Lichens of North America. Yale University Press, New Haven.
- Bungartz, F.** 2001. Analysis of lichen substances. <http://ces.asu.edu/ASULichens/plb400/laboratory/chemistry/tlc.html> (acesso em 10.2004).
- Canêz, L.S.** 2005. A Família *Parmeliaceae* na localidade de Fazenda da Estrela, Município de Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica, São Paulo.

- Divakar, P.K., Blanco, O., Hawksworth, D.L., Crespo, A.** 2005. Molecular phylogenetic studies on the *Parmotrema reticulatum* (syn. *Rimelia reticulata*) complex, including the confirmation of *P. pseudoreticulatum*. *Lichenologist* 37: 55-65.
- Dodge, C.W.** 1959. Some lichens of tropical Africa III. Parmeliaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 46: 39-193.
- Donha, C.G.** 2005. Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* (Ascomycota Liquenizados) na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Eiten, G.** 1970. A Vegetação do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Botânica* 7: 1-22.
- Eliasaro, S.** 2001. Estudio taxonomico y florístico sobre las *Parmeliaceae sensu stricto* (Ascomycota liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil. Tese de Doutorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Eliasaro, S. & Adler, M.** 1997. Two new species and new reports in the *Parmeliaceae sensu stricto* (Lichenized Ascomycotina) from Brazil. *Mycotaxon* 63: 49-55.
- Eliasaro, S. & Adler, M.** 1998. *Rimelia pontagrossensis*, a new species in the *Parmeliaceae sensu stricto* (Lichenized Ascomycotina) from Brazil. *Mycotaxon* 66: 127-130.
- Elix, J.A.** 1993. Progress in the generic delimitation of *Parmelia sensu lato* lichens (Ascomycotina: *Parmeliaceae*) and a synoptic key to the *Parmeliaceae*. *The Bryologist* 96: 359-383.
- Elix, J.A.** 2001. Additional lichen records from Oceania 7. *Parmeliaceae* from Fiji. *Australasian Lichenology* 48: 34-37.
- Esslinger, T.L.** 1972. A new *Parmelia* with diffractaic acid. *The Bryologist* 75: 79-81.
- Feuerer, T.E.** (ed.) 2005. Checklists of lichens and lichenicolous fungi. Versão I Junho de 2006. <http://www.checklists.de> (acesso em 06.2005).
- Fink, B.** 1905. How to collect and study lichens. *The Bryologist* 8: 22-27.
- Fleig, M.** 1997. Os gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella* (Lichenes-Ascomycota, *Parmeliaceae*) no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Galloway, D.J.** 1985. *Flora of New Zealand – lichens*. Government Printer, Wellington.
- Hale, M.E.** 1959. New or interesting *Parmelias* from North and tropical America. *The Bryologist* 62: 123-132.
- Hale, M.E.** 1971. Five new *Parmelias* from tropical America. *Phytologia* 22: 30-35.
- Hale, M.E.** 1979. How to know the Lichens. *The Pictured-Key Nature Series*. W.M. C. Brown Company Publishers, Dubuque.
- Hale, M.E. & Fletcher, A.** 1990. *Rimelia* Hale & Fletcher, a new lichen genus (Ascomycotina: *Parmeliaceae*). *The Bryologist* 93: 23-29.
- Huneck, S. & Yoshimura, I.** 1996. Identification of lichen substances. Springer, Berlin.
- Jungbluth, P.** 2006. A família *Parmeliaceae* (fungos liquenizados) em fragmentos de cerrados do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. & Stalpers, J.A.** (eds.). 2001. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 9th ed. CABI International, Egham.
- Krog, H. & Swinscow, T.D.V.** 1981. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* (lichens) in East Africa. *Bulletin of British Museum of Natural History, Botany* 9: 143-231.
- Kurokawa, S. & Lai, M.** 2001. *Parmelioid* lichen genera and species in Taiwan. *Mycotaxon* 77: 225-284.
- Lamberti, A.** 1969. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica* 23: 1-217.
- Marcelli, M.P.** 1990 (1991). Aspects of the foliose lichen flora of the southern-central coast of São Paulo State, Brazil. *In*: D.J. Galloway (ed). *Tropical lichens: their systematics, conservation, and ecology*. Systematics Association Special Volume, v.43, Clarendon Press, Oxford, pp. 151-170.
- Marcelli, M.P.** 2005. Checklist of Brazilian lichens. Publicação na Internet, pela Universität Hamburg - Institut für Allgemeine Botanik, dentro do programa South American Lichens Online, [http://www.rra.uni-hamburg.de/biologie/ialb/herbar/brazi\\_f2.htm](http://www.rra.uni-hamburg.de/biologie/ialb/herbar/brazi_f2.htm). Acesso em 06.2005.
- Mata-Garcia, L.B.** 1994. *Rimelia bonplandii*, a new lichen species (Ascomycotina: *Parmeliaceae*). *The Bryologist* 97: 432-433.
- Moon, K.H., Kurokawa, S. & Kashiwadani, H.** 2000. A list of Thailand species of *Parmelia* (sens. lat.) preserved in the National Science Museum. *In*: Matsuura, K (ed.). *Proceedings of the First and Second Symposia on Collection Building and Natural History Studies in Asia*. National Science Museum Monographs, Tokyo, pp. 97-106.
- Moon, K.H., Kurokawa, S. & Kashiwadani, H.** 2001. The genus *Rimelia* (Lichens) from the Hawaiian Islands. *The Japanese Journal of Botany* 76: 321-328.
- Orange, A., James, P.W. & White, F.J.** 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. The British Lichen Society, London.
- Osorio, H.S.** 1992. Contributions to the lichen flora of Uruguay XXV. Lichens from Sierra San Miguel, Rocha Department. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 28: 37-40.

- Räsänen, V.** 1944. Lichenes Novi I. *Annales botanici societatis zoologicae-botanicae fennicae* Vanamo 20: 1-34.
- Ribeiro, C.H.** 1998. A família *Parmeliaceae* (Ascomycota liquenizados) em Regiões montanhosas dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Santos, E.O.** 1965. Características climáticas. *In: A. Azevedo (coord.). A Baixada Santista – Aspectos geográficos.* Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 1, pp. 95-150.
- São Paulo (Estado)** 1985. Baixada Santista – Memorial descritivo: Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica. CETESB, São Paulo.
- Spielmann, A.A.** 2005. A família *Parmeliaceae* (fungos liquenizados) nos barrancos e peraus da encosta da Serra Geral, no Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P.** 2006. Preliminary world-wide key to the lichen genus *Rimelia* (*Parmeliaceae*, lichenized Ascomycota). *In: M.P. Marcelli, L. Palu, P. Jungbluth & M.N. Benatti (eds.). Anais da Primeira Reunião Brasileira de Estudos Liquenológicos.* Instituto de Botânica, São Paulo, v. 1. pp. 59-69.
- Swisncow, T.D.V. & Krog, H.** 1988. Macrolichens of East Africa. British Museum of Natural History. London.
- Walker, J.W. & James, P.W.** 1980. A revised guide to microchemical techniques for the identification of lichen products. *Bulletin of the British Lichen Society (supplement)* 46: 13-29.
- White, F.J. & James, P.W.** 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *Bulletin of the British Lichen Society (supplement)* 57: 1-41.