

MICHEL NAVARRO BENATTI

**Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia*
(Parmeliaceae, Ascomycetes)
no litoral centro-sul do Estado de São Paulo**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO – SP

Agosto / 2005

MICHEL NAVARRO BENATTI

**Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia*
(*Parmeliaceae*, *Ascomycetes*)
no litoral centro-sul do Estado de São Paulo**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

Orientador: Dr. Marcelo Pinto Marcelli

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Benatti, Michel Navarro

B456g Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* (Parmeliaceae, Ascomycetes) no litoral centro-sul do Estado de São Paulo / Michel Navarro Benatti -- São Paulo, 2005.

389 p. il. + 2 anexos; i - xiii

Dissertação (mestrado)—Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005

Bibliografia.

1. Líquens. 2. Parmeliaceae. 3. Taxonomia. I. Título

CDU 582.29

DEDICATÓRIA

Ao meu amado e saudoso avô, Miguel Navarro (*in memoriam*),
por tudo de bom que fez por mim em toda a minha vida, desde o meu nascimento.

Sem ele eu certamente não teria chegado até aqui,
e não teria muito do amor e do caráter que carrego comigo.

Meu amor e minha gratidão o acompanharão pela eternidade

aonde quer que ele esteja.

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Marcelo Pinto Marcelli, meu orientador e “pai científico”, por tudo de bom que resultou dos anos de nosso convívio. Este trabalho é resultado de seus bons ensinamentos e de seus bons conselhos, assim como é o reflexo de sua confiança e o peso depositado de suas esperanças e de seu esforço em fazer de mim e de meus colegas pessoas e profissionais melhores a cada dia. Devo-lhe provavelmente mais do que poderia pagar em uma encarnação inteira em matéria de conhecimento científico, de humanidade e de cristandade. Muito obrigado por sua sabedoria, sua amizade e principalmente, por sua fé.

Ao Adriano Afonso Spielmann, meu estimado amigo e colega de pós-graduação e um dos melhores caras com o qual eu já estudei e compartilhei conhecimento na vida. Obrigado pelo companheirismo, exemplo de determinação e força de vontade em superar obstáculos.

À Luciana da Silva Canêz, minha querida amiga e colega de pós-graduação e uma das pessoas mais gentis que conheci na vida. Obrigado pela gentileza, exemplo de organização e direção de propósito ao lidar com os problemas.

À Patrícia Jungbluth, minha querida amiga e colega de pós-graduação e exemplo de perseverança quanto à superação dos próprios problemas. Obrigado pelo carinho, exemplo de força interior, e por chamar minha atenção sempre que necessário.

Ao doutor Marcelo e aos meus três colegas de pós-graduação em liquenologia, Adriano, Luciana e Patrícia, estendo este obrigado em conjunto. Obrigado pelo auxílio com as coletas, com as dúvidas, pelo coleguismo e pela amizade que compartilhamos nestes últimos anos. Vocês surgiram numa época em minha vida que eu me sentia vazio e perdido, e mesmo em meus dias mais escuros era o bastante ter vocês por perto para que eu me sentisse melhor. Espero ao longo de minha vida e de minha carreira estar sempre em contato com vocês, e que possamos no futuro fazer muitas coisas todos juntos. Eu gosto demais de todos vocês por tudo de bom que fizeram por mim, e estarei com vocês sempre que precisarem do meu auxílio. Meu coração, minhas preces e meus pensamentos os acompanharão por toda parte aonde quer que estejam.

Aos professores que compartilharam comigo seus conhecimentos e experiências de vida na carreira a qual decidi abraçar, fosse ministrando disciplinas nas quais participei ou em pequenas conversas pelos corredores. Minha eterna gratidão aos Doutores Aduino Ivo Milanez, Adriana de Mello Gugliotta, Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, Carmen Lídia Amorim Pires-Zottarelli, Iracema Helena Schoenlein-Crusius, Jefferson Prado, Marcelo Pinto Marcelli, Olga Yano e Roseli Aparecida Piccolo Grandi. Espero que cada semente plantada em mim por eles frutifique prosperamente nos anos vindouros, e que eu possa futuramente

disseminar estas mesmas sementes com o mesmo bom efeito que tiveram em mim. Um agradecimento em especial é entendido aqui aos doutores Aduino Ivo Milanez, Carlos Eduardo de Mattos Bicudo e Jefferson Prado, que estimo muito como profissionais e pessoas que são, e que me servem de exemplo na busca pelos meus ideais de bom profissionalismo.

Ao CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa Científica, pela concessão da Bolsa de Mestrado que durante 14 meses da minha vida me manteve em pé e em frente para que eu pudesse continuar firme em meu trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Botânica, em especial à comissão da qual fui membro por mais de um ano como representante do corpo discente, pela oportunidade de crescer como pessoa e profissionalmente. Minha gratidão às doutoras Sônia Machado de Campos Dietrich, Solange Cristina Mazzoni-Viveiros e Iracema Helena Schoenlein-Crusius, por terem me recebido bem e terem me ajudado a conduzir o melhor que pude minhas obrigações.

Ao amigo, colega de pós-graduação e de trabalho Denílson Fernandes Peralta. Obrigado pela ajuda em esclarecer dúvidas e pelo auxílio durante a disciplina de Briologia. Obrigado também por me ouvir quando estava cabisbaixo e pelas levantadas de ânimo.

À Doutora Agnes Elisete Luchi, pelo auxílio com as coletas e pelas gentilezas e generosidades nestes anos todos. Obrigado também por zelar pela saúde do doutor Marcelo e mantê-lo vivo apesar de todos os percalços.

Ao Marcos J. Kitaura, minha eterna gratidão por ter recebido a mim, meu orientador e a meus colegas em sua casa quando fomos à Ilha Comprida e por ter nos auxiliado com tanta solicitude com as coletas usadas em meu trabalho. Favores prestados por amigos assim são raros, e eu os prezo muito. Espero algum dia retribuir com a mesma gentileza que você teve conosco.

Às minhas colegas que pouco vejo, mas em quem eu sempre penso lhes desejando felicidades, Suzana Mazzitelli e Suzana Bissacot Barbosa. Obrigado pelos momentos em que estão presentes e pelo carinho, coleguismo e amizade que recebi de vocês.

Aos meus colegas recém-chegados Iane Paula Rêgo Cunha e Milton Félix Nunes Martins, por ingressarem no círculo de amizade que se formou ao redor de mim nestes últimos anos. Espero que sua convivência conosco seja feliz e prospere tal como aconteceu à minha.

Aos meus familiares, especialmente minha avó Teresa Salemi Navarro e minha mãe Edna Aparecida Navarro Benatti, por terem paciência comigo e por me aturarem mesmo nos dias em que eu estava mais rabugento devido ao peso de meus problemas. Em especial à minha avó e minha mãe, que sempre oraram a Deus por mim, estiveram sempre a meu lado e

que tornaram o peso de minhas responsabilidades mais leves. Houvesse mais espaço no universo que fosse além do infinito e ele não seria o bastante para preencher com todo o meu amor por vocês.

Aos demais amigos e colegas da seção de Micologia e Liquenologia, que também tornam ou tornaram felizes e mais leves os dias de minha vida durante todos estes anos. Obrigado pela boa convivência à Alexandra, Carla, Carolina, Christian, Felipe, Ivanildo, Juliana, Luciana Gimenez, Lucimara, Luíza, Maria Luíza, Priscila, Sérgio, Simone e Vivian.

A Deus, sem o qual eu nunca teria chegado até aqui e que sem o inestimável auxílio e ensinamentos este trabalho jamais poderia ter sido realizado. Se fosse narrar tudo o que devo a Ele e que me foi passado pelos modos mais incríveis possíveis, eu provavelmente passaria anos escrevendo. Minha fé Nele sempre foi maior que a minha em mim, e por mais incrível que pareça a Dele em mim foi maior que as duas juntas, pois Ele jamais me desamparou mesmo quando eu estava quase me dando por vencido. Não sei o que fiz pra merecer tanto amor, mas passarei toda minha vida e além desta disseminando este mesmo amor por onde quer que eu vá. Minha gratidão eterna, Pai, por ter me concedido e providenciado tudo aquilo que eu precisava, acima daquilo que eu queria. Este filho vos ama e vos agradece de todo o coração.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse concluído e que minha vida se tornasse o que ela é hoje, o meu muito obrigado. Este trabalho é a realização de um sonho, baseado num ato de amor que buscou sobreviver em um mundo cada vez mais frio, insensível e indiferente às próprias dores de seus filhos. Que meu pequeno triunfo possa servir de exemplo e encorajamento a todos os que como eu sonharam em tornar a própria existência um fardo menos pesado e mais humano, buscando contribuir para o bem estar e a felicidade do próximo, muitas vezes acima da própria. Este trabalho é a conclusão bem sucedida de um ato de fé e amor para aqueles que acreditaram. E também para aqueles que não.

MICHEL NAVARRO BENATTI

ÍNDICE

RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUÇÃO	1
• A Área de Estudo	1
• O Início da Liquenologia taxonômica no país e os estudos taxonômicos importantes para o Brasil	4
• A situação atual da Liquenologia no Estado de São Paulo	8
• Os Fungos Liquenizados e sua classificação dentro do Reino Fungi	9
• A Família Parmeliaceae com enfoque sobre os gêneros parmelióides brasileiros	10
• A distribuição conhecida da família Parmeliaceae em ecossistemas brasileiros	23
• A paisagem liquênica do estado	25
• Características de valor taxonômico em Parmeliaceae	30
OBJETIVOS	35
MATERIAL E MÉTODOS	36
• Coleta e preparação do material	36
• Herborização do material	37
• Análises morfológicas	38
• Análises químicas	39
• Compilação final dos dados e descrição dos espécimes	42
RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
• Relação dos Gêneros e Espécies Encontrados	45
• Parmeliaceae	48
• Chave Artificial de Identificação para os gêneros de Parmeliaceae no Brasil	49
<i>Canomaculina</i> Elix & Hale	52
- Histórico do Gênero	52
- Morfologia Geral Encontrada	53
- Resultados parciais	56
- Chave artificial de identificação para as espécies de <i>Canomaculina</i> encontradas no litoral centro-cul do Estado de São Paulo	57
<i>Canomaculina consors</i> (Nylander) Elix & Hale	59
<i>Canomaculina fumarprotocetrarica</i> (Marcelli & Hale) Elix	62
<i>Canomaculina laciniella</i> Ferraro & Elix, <i>cit. nov.</i>	65
<i>Canomaculina neotropica</i> (Kurokawa) Elix	69
<i>Canomaculina pseudosubcaperata</i> Marcelli & Canêz, <i>cit. nov.</i>	73

<i>Canomaculina subreparata</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	77
<i>Parmotrema</i> Massalongo	81
- Histórico do Gênero	81
- Morfologia geral encontrada	82
- Resultados parciais	86
- Chave artificial de identificação para as espécies de <i>Parmotrema</i> encontradas no litoral centro-sul do Estado de São Paulo	90
<i>Parmotrema allardii</i> Spielmann, Canêz & Marcelli, <i>cit. nov.</i>	98
<i>Parmotrema anchietanum</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	102
<i>Parmotrema asperum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	106
<i>Parmotrema aurantiacoparvum</i> Sipman, <i>cit. nov.</i>	111
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbruckner) Hale	114
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti	117
<i>Parmotrema ciliiferum</i> Hale, <i>cit. nov.</i>	120
<i>Parmotrema columnatum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	122
<i>Parmotrema conidioarcuratum</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	126
<i>Parmotrema cristiferum</i> (Taylor) Hale	129
<i>Parmotrema cryptoxanthoides</i> (Kurokawa) Hale ex DePriest & B. Hale, <i>cit. nov.</i> ..	135
<i>Parmotrema damazioi</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	138
<i>Parmotrema dilatatum</i> (Vainio) Hale	144
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nylander) Hale, <i>cit. nov.</i>	153
<i>Parmotrema eitenii</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	156
<i>Parmotrema elacinulatum</i> (Kurokawa) Streimann, <i>cit. nov.</i>	159
<i>Parmotrema eliasaroanum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	164
<i>Parmotrema endosulphureum</i> (Hillmann) Hale	167
<i>Parmotrema expansum</i> Hale <i>cit. nov.</i>	171
<i>Parmotrema fasciculatum</i> (Vainio) Hale	175
<i>Parmotrema flavescens</i> (Krempelhuber) Hale	178
<i>Parmotrema gardneri</i> (Dodge) Sérusiaux	181
<i>Parmotrema graniticum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	185
<i>Parmotrema hyperlaciniatulum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	187
<i>Parmotrema hypermaculatum</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	190
<i>Parmotrema indicum</i> Hale, <i>cit. nov.</i>	195
<i>Parmotrema internexum</i> (Nylander) Fleig	199
<i>Parmotrema lobulatum</i> Marcelli & Hale	203
<i>Parmotrema madilynae</i> Fletcher	205
<i>Parmotrema maraense</i> Hale	211

<i>Parmotrema melanothrix</i> (Montagne) Hale	215
<i>Parmotrema mellissii</i> (Dodge) Hale	218
<i>Parmotrema merrillii</i> (Vainio) Hale, <i>cit. nov.</i>	221
<i>Parmotrema milanezii</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	225
<i>Parmotrema mordenii</i> (Hale) Hale	228
<i>Parmotrema neomellissii</i> Marcelli & Canêz, <i>cit. nov.</i>	232
<i>Parmotrema neoperlatum</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	235
<i>Parmotrema permutatum</i> (Stirton) Hale	239
<i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nylander) Hale	243
<i>Parmotrema pycnidiocarpum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	249
<i>Parmotrema pseudodilatatum</i> Benatti & Marcelli, <i>ined.</i>	253
<i>Parmotrema restingense</i> Marcelli & Benatti, <i>ined.</i>	255
<i>Parmotrema rubifaciens</i> (Hale) Hale, <i>cit. nov.</i>	258
<i>Parmotrema sancti-angeli</i> (Lynge) Hale	262
<i>Parmotrema solediosulphuratum</i> Eliasaro & Donha, <i>cit. nov.</i>	267
<i>Parmotrema spinibarbe</i> (Kurokawa) Fleig	270
<i>Parmotrema subarnoldii</i> (Abbeyes) Hale	273
<i>Parmotrema subochraceum</i> Hale	277
<i>Parmotrema subrugatum</i> (Krempelhuber) Hale	281
<i>Parmotrema sulphuratum</i> (Nees & Flotow) Hale	289
<i>Parmotrema tinctorum</i> (Nylander) Hale	293
<i>Parmotrema ultralucens</i> (Krog) Hale	297
<i>Parmotrema zicoi</i> Marcelli & Ribeiro, <i>cit. nov.</i>	301
<i>Rimelia</i> Hale & Fletcher	304
- Histórico do Gênero	304
- Morfologia Geral Encontrada	305
- Resultados parciais	308
- Chave Artificial de Identificação para as espécies de <i>Rimelia</i> encontradas no Litoral Centro-Sul do Estado de São Paulo	310
<i>Rimelia cetrata</i> (Acharius) Hale & Fletcher	311
<i>Rimelia clavulifera</i> (Räsänen) Kurokawa, <i>cit. nov.</i>	314
<i>Rimelia divaricatica</i> Canêz, Spielmann & Marcelli, <i>cit. nov.</i>	319
<i>Rimelia macrocarpa</i> (Persoon) Hale & Fletcher	323
<i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale & Fletcher	325
<i>Rimelia simulans</i> (Hale) Hale & Fletcher	329
<i>Rimelia subisidiosa</i> (Müller Argoviensis) Hale & Fletcher	332

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	335
ILUSTRAÇÕES DOS TÁXONS ENCONTRADOS	342
BIBLIOGRAFIA	366
ANEXO 1 – Modelo preenchido da planilha de descrição de espécimes de Parmeliaceae	
ANEXO 2 – Modelo preenchido da planilha de registro do comportamento das substâncias encontradas na Cromatografia em Camada Delgada	

RESUMO

Este trabalho consiste no levantamento e descrição das espécies de *Parmeliaceae* (fungos liquenizados) pertencentes aos gêneros *Canomaculina* Elix & Hale, *Parmotrema* Massalongo e *Rimelia* Hale & Fletcher que ocorrem nos ecossistemas costeiros do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil, em áreas de restingas, manguezais, costões rochosos e zonas urbanas, desde o município de Bertioga (central) aos município de Cananéia e Ilha Comprida quase na divisa com o Estado do Paraná, porém incluindo algum material coletado no litoral norte do estado. Foram encontradas ao todo 66 espécies pertencentes aos 3 gêneros: *Canomaculina* (6), *Parmotrema* (53), e *Rimelia* (7). Dezesesseis das espécies encontradas (ca. 25% do total) são novas para a Ciência, sendo uma de *Canomaculina* (*C. subreparata* Marcelli & Benatti) e quinze de *Parmotrema* (*P. anchietanum* Marcelli & Benatti, *P. asperum* Benatti & Marcelli, *P. columnatum* Benatti & Marcelli, *P. conidioarcuratum* Benatti & Marcelli, *P. damazioi* Marcelli & Benatti, *P. eitenii* Marcelli & Benatti, *P. eliasaroanum* Benatti & Marcelli, *P. graniticum* Benatti & Marcelli, *P. hyperlaciniatulum* Benatti & Marcelli, *P. hypermaculatum* Marcelli & Benatti, *P. milanezii* Marcelli & Benatti, *P. neoperlatum* Marcelli & Benatti, *P. pycnidiocarpum* Benatti & Marcelli, *P. pseudodilatatum* Benatti & Marcelli e *P. restingense* Marcelli & Benatti). Treze das espécies encontradas (ca. 20%) são novas citações para o Estado de São Paulo (*Parmotrema allardii*, *P. aurantiacoparvum*, *P. ciliiferum*, *P. cryptoxanthoides*, *P. eciliatum*, *P. expansum*, *P. indicum*, *P. neomellissii*, *P. rubifaciens*, *P. sorediosulphuratum*, *P. zicoi*, *Rimelia clavulifera* e *R. divaricatica*); *Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix e *Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale são duas novas citações para o Brasil; e *Parmotrema elacinulatum* é uma nova citação para o continente americano. Somadas as espécies novas às novas citações, ao todo ca. 50 % das espécies deste trabalho consistem em novidades taxonômicas. São apresentadas neste trabalho chaves de identificação, descrições, comentários e ilustrações para todas as espécies encontradas.

ABSTRACT

This research presents the results of a survey of the *Parmeliaceae* species (lichenized fungi) belonging to the genera *Canomaculina* Elix & Hale, *Parmotrema* Massalongo and *Rimelia* Hale & Fletcher from the coastal ecosystems of the central-southern coast of the São Paulo State, Brazil, which grow inside “restinga” vegetation, mangroves, rocky shores and urban areas ranging from the municipality of Bertioga into the municipalities of Cananéia and Ilha Comprida almost at the south boarder with the Paraná State. Sixty-six species belonging to the 3 genera were found: six *Canomaculina*, fifty three *Parmotrema*, and seven *Rimelia* species. Sixteen species (ca. 25% from the total) are new to Science, one *Canomaculina* (*C. subreparata* Marcelli & Benatti) and fifteen *Parmotrema* (*P. columnatum* Benatti & Marcelli, *P. conidioarcuratum* Benatti & Marcelli, *P. damazioi* Marcelli & Benatti, *P. eitenii* Marcelli & Benatti, *P. eliasaroanum* Benatti & Marcelli, *P. graniticum* Benatti & Marcelli, *P. hyperlaciniatulum* Benatti & Marcelli, *P. hypermaculatum* Marcelli & Benatti, *P. milanezii* Marcelli & Benatti, *P. neoperlatum* Marcelli & Benatti, *P. pycnidiocarpum* Benatti & Marcelli, *P. pseudodilatatum* Benatti & Marcelli and *P. restingense* Marcelli & Benatti). Thirteen species (ca. 20 %) are new records for the São Paulo State (*Parmotrema allardii*, *P. aurantiacoparvum*, *P. ciliiferum*, *P. cryptoxanthoides*, *P. eciliatum*, *P. expansum*, *P. indicum*, *P. neomellissii*, *P. rubifaciens*, *P. solediosulphuratum*, *P. zicoi*, *Rimelia clavulifera* and *R. divaricata*). *Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix and *Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale are new records for Brazil; and *Parmotrema elacinulatum* is a new record for the American Continent. Put all together, the new species and the new records are taxonomic novelties that reach 50% of the total species described in this paper. A collective of identification keys, descriptions, comments and illustrations for all species is presented in this research.

INTRODUÇÃO

A Área de Estudo

A área geográfica abrangida por esta pesquisa compreende alguns dos principais municípios da Baixada Santista, todos eles localizados no litoral sul do Estado de São Paulo: Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Iguape, Ilha Comprida e Cananéia (Figura 1).

A **morfologia do terreno** é constituída de compartimentos bem individualizados e independentemente evoluídos: a Serra do Mar, formada a partir das escarpas costeiras dos terrenos Pré-Cambrianos do Planalto Atlântico Paulistano (com ressalto topográfico entre 800 e 1000 m), as planícies de piemonte, os manguezais, as planícies de paleo-restingas e as praias costeiras (São Paulo 1985).

O rebaixamento do mar até o seu nível atual condicionou a erosão regressiva das cabeceiras de alguns rios serranos sobre o Planalto Atlântico assim como o entalhamento dos depósitos sedimentares mais antigos, formando as planícies de maré e as planícies aluvionares, bem como as praias, que configuram atualmente o compartimento topográfico da Baixada Santista propriamente dita, com seus morros isolados (São Paulo 1985).

O **clima** da região litorânea do Estado de São Paulo é influenciado principalmente pela ação das frentes frias que se formam ao longo do litoral sul do país e apresentam formações diversas, deformando-se sobre a influência da superfície do relevo sobre o qual se deslocam: oceânica ou continental, plana ou acidentada ou se recoberto ou não por vegetação, modificando assim as propriedades das massas polares e seu dinamismo, condicionando a sucessão dos tipos de tempo da Baixada Santista. São acompanhadas de ventos de componente S, que duram de 8 a 10 dias prevalecendo sobre os de E, carregados de umidade e fazendo desta região do estado a mais chuvosa do Brasil (Santos 1965).

A **atmosfera** da Baixada Santista apresenta como característica predominante uma alta média da umidade relativa do ar ao longo do ano, entre 70 e 90%, devido à posição geográfica (região litorânea próxima ao Oceano Atlântico) e meteorológica (massas de ar equatoriais e marítimas atuam quase continuamente) da região (São Paulo 1985).

Esse alto índice de umidade do ar provoca reações químicas com certos poluentes gasosos, como por exemplo o SO_2 , que, ao ser transformado em H_2SO_4 , precipita sobre a forma de chuva ácida causando grandes danos à flora e a fauna da região (São Paulo 1985).

Durante o ano a maior quantidade de precipitação pluviométrica ocorre de outubro a março, representando 70% da média anual, sendo que a média das precipitações fica

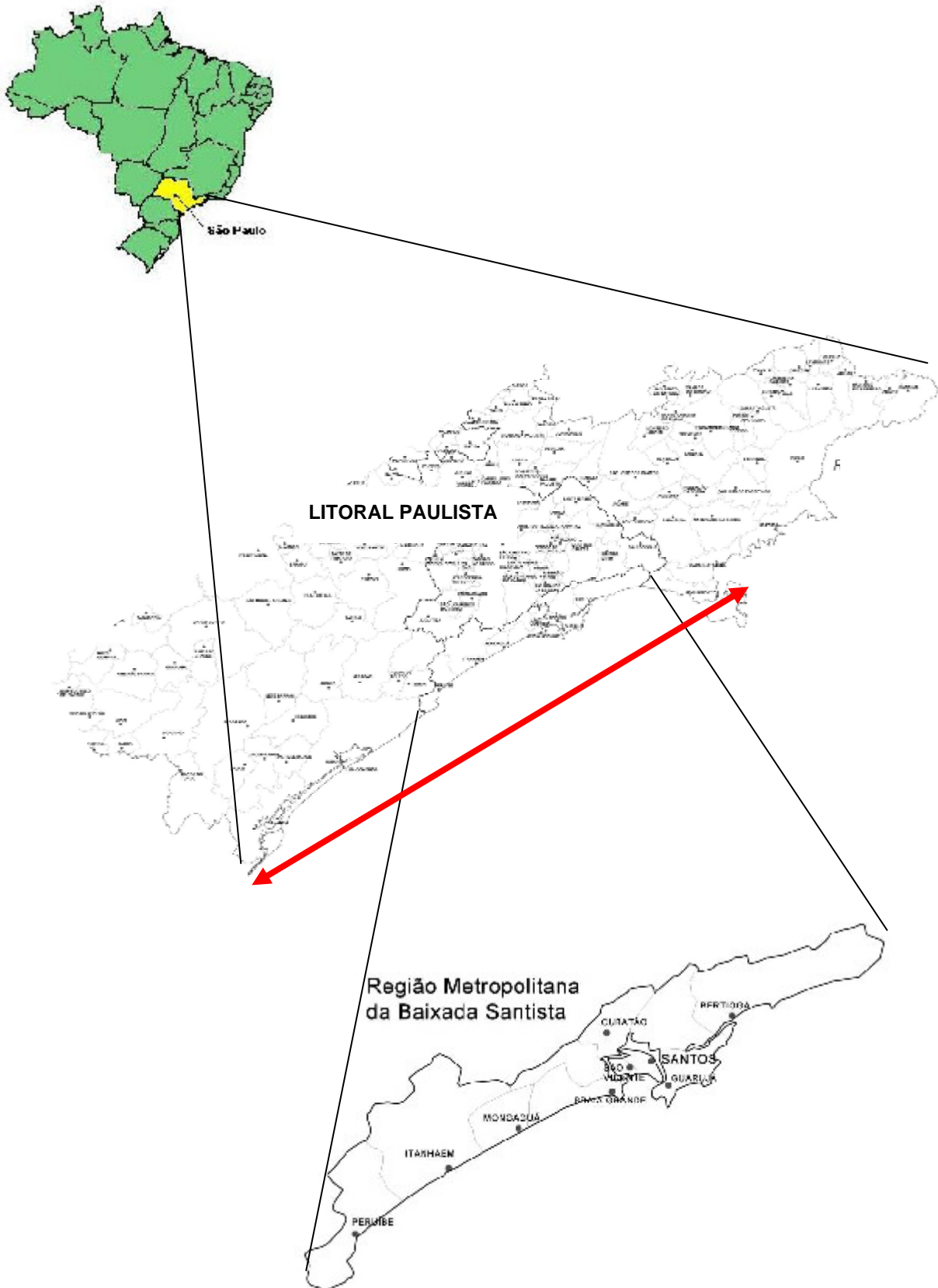


Figura 1. Localização da área amostrada no litoral do Estado de São Paulo (seta vermelha). A Região Metropolitana da Baixada Santista está toda incluída da área de estudo. O material estudado inclui espécimes coletados desde a Ilha de São Sebastião, ao norte, até a Ilha do Cardoso, ao sul.

freqüentemente na faixa dos 2000 a 2500 mm (Santos 1965, Lamberti 1969), porém podendo variar de 2000 a 3000 mm de uma área para outra no litoral. As chuvas são provocadas geralmente pela massa equatorial intensa, podendo ser de curta ou de longa duração (CETESB 1985), sendo que em 1960 foi registrado o maior índice anual, chegando aos 4487,5 mm e em 1951 o menor com 1394,9 mm (Santos 1965, Lamberti 1969). Porém, a maior concentração das chuvas ocorre nos meses de verão (média de 791 mm de janeiro a março), sendo os meses de fevereiro e março os mais chuvosos (com médias de 301 e 298 mm respectivamente) enquanto ocorre uma sensível diminuição das precipitações durante os meses de inverno (média de 322,6 mm de junho a agosto), tendo julho e agosto as medidas mais baixas (com médias de 103 e 90,6 mm respectivamente).

Durante o ano todo a **umidade relativa do ar** chega a ultrapassar os 80%, chegando em 1959 durante o mês de março a atingir 91%. A barreira natural da Serra do Mar, as altas taxas de evaporação ao longo do ano e as invasões de massas de ar polar contribuem para este altíssimo nível de umidade relativa superando até mesmo à da região equatorial (Santos 1965).

O **regime térmico** apresenta fevereiro como o mês mais quente e julho como o mês mais frio do ano, tendo sido registradas temperaturas 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).

O compartimento topográfico é formado por sedimentos quaternários marinhos, flúvio-marinhos e fluviais, que propiciaram o desenvolvimento de diferentes tipos de solos e são as bases da existência de variadas comunidades vegetais (São Paulo 1985).

Dentre os diferentes **tipos de vegetação** que compõem a paisagem do litoral do Estado de São Paulo, destacam-se: **(a)** a floresta costeira atlântica do Brasil, a Mata Atlântica, que pode ser dividida em *floresta alta do litoral*, afastada alguns quilômetros da beira-mar, e *floresta alta da encosta da Serra do Mar*, na encosta marítima da Serra do Mar ou dos morros isolados que surgem da planície litorânea ou do oceano; **(b)** as *praias e dunas*, com suas vegetações herbáceas, onde se forma a vegetação pioneira; **(c)** as *dunas mais interiores*, na faixa de transição da zona arenosa para; **(d)** os *costões rochosos*, quase sempre despidos de vegetação, expostos à forte insolação, à salinidade da maré e a ação altamente energética das ondas; **(e)** 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, exceto onde os esporões da Serra do Mar alcançam o litoral; e **(f)** os *manguezais*, formações caracterizadas pelas florestas que se erguem sobre um substrato plano, lodoso, localizadas nas bordas de estuários e foz de

rios, freqüentemente inundado pelas marés (Andrade & Lamberti 1965, Andrade 1967, Eiten 1970).

A **expansão urbana** está restrita a uma estreita faixa de terras enxutas. Anteriormente controlada pelas dificuldades que a Serra do Mar representava para o acesso à Baixada Santista, agravou-se por um forte processo de especulação imobiliária, principalmente após a década de 1970, devido à construção de melhores vias de acesso ao litoral, e se dirigiu no sentido de ocupação das áreas das restingas e dos manguezais com aterros, onde os solos eram facilmente desflorestáveis, e das frágeis encostas serranas e de morros (São Paulo 1985, Marcelli 1990b).

A Vegetação urbana é constituída quase que na totalidade (ca. 90%) de chapéus-de-sol (ou castanheira-da-praia, árvore da espécie *Terminalia cattapa*, uma espécie africana de Combretaceae) e de várias palmeiras, além de árvores de *Spatodea campanulata*, algumas espécies de árvores frutíferas e de algumas espécies remanescentes de antigas áreas aterradas de restingas e manguezais (Marcelli 1990b).

A Baixada Santista nunca foi caracteristicamente uma região agrícola, mesmo no período colonial, quando diversos fatores como a distância dos mercados europeus e o escasso número de áreas a serem prontamente cultivadas caracterizaram-na como desinteressante para o sistema de *plantation*, base da economia colonial. Devido à ocupação urbano-industrial, as áreas agrícolas atualmente caracterizadas principalmente pela bananicultura estão em contínuo processo de regressão, num progressivo estado de abandono, e culturas temporárias como horticulturas são inexpressivas e restritas a pequenas áreas entremeadas pela ocupação urbana e loteamentos (São Paulo 1985).

O Início da Liquenologia taxonômica no país e os estudos taxonômicos importantes para o Brasil

O primeiro grande trabalho de líquens para o Brasil foi feito por Eschweiler em 1833, ao estudar as amostras coletadas por C.F.P. Martius e J.B.R. Spix durante sua expedição pelas regiões sudeste, nordeste e norte do Brasil, publicado no primeiro volume da *Flora brasiliensis*. Quase três quartos deste volume abrangem somente resultados sobre líquens, o restante sendo sobre algas e hepáticas, escritos respectivamente por Martius e Nees. Eschweiler mencionou 169 espécies com muitas variedades, dos quais 38 foram incluídos na iconografia da *Flora Brasiliensis* (Marcelli 1998b).

Os primeiros pesquisadores a estudarem exemplares coletados da micobiota líquênica do Brasil, incluindo a família Parmeliaceae, o fizeram no período do final do século 19 e início do século 20, ao analisarem material que foi coletado principalmente no sudeste, sul e oeste do país por coletores não especializados, sendo os nomes mais expressivos os de W. Nylander, A. Krempelhuber, G. O. Malme, K. Redinger, J. Müller Argoviensis, A. Zahlbruckner e B. Lynge (Fleig 1997, Marcelli 1998b, Marcelli & Ahti 1998).

O pesquisador de maior destaque neste período foi Edvard August Vainio, que é reconhecido como o “Pai da Liquenologia Brasileira” (Marcelli & Ahti 1998), por seus trabalhos com o material coletado por ele próprio nos Estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais durante sua visita, em 1885. O material coletado por Vainio foi utilizado para a elaboração de sua tese de doutorado, na qual ele organizou os líquens brasileiros em um novo sistema para a época provido com acuradíssimas descrições e baseado em idéias bastante avançadas para aquele tempo (Vainio 1890a-b).

No Estado de São Paulo, as primeiras expedições para coletas de fungos liquenizados datam desse mesmo período, sendo os nomes do médico e micólogo espanhol J.I. Puiggari [1823-1900] e dos botânicos austríacos V. [F.] Schiffner [1862-1944] e R. Wettstein [1863-1931] os mais destacados. Puiggari coletou nos municípios de Apiaí (aonde veio a residir quando chegou ao Brasil em 1877), Iporanga e Itapeva, tendo enviado grande quantidade de material a Müller Argoviensis, que estudou a maior parte dele, enquanto que Schiffner e Wettstein participaram de uma expedição científica ao sul do Brasil em 1901, coletando intensivamente no litoral paulista, Vale do Paraíba do Sul e nas cercanias da cidade de São Paulo, incluindo o Pico do Jaraguá e a Serra de Paranapiacaba, enviando o material líquênico a A. Zahlbruckner (Marcelli 1998b).

O botânico sueco G.O. Malme [1864-1937] também esteve no Brasil em duas ocasiões ao final do século 19 e início do século 20 (1892-94 e 1901-03) financiado pelo fundo Regnelliano, tendo coletado somente líquens em sua primeira expedição ao país, inclusive em São Paulo na região do município de Santos durante sua primeira vinda, tendo prosseguido sua viagem rumo ao sul do país (Marcelli 1998b). O material da expedição Regnelliana coletado por Malme foi também estudado pelo próprio, e também pelos botânicos europeus B. Lynge, K. Redinger, J. Motyka, A.H. Magnusson e R. Santesson durante a primeira metade do século 20 (Marcelli 1998b).

Durante o período da primeira metade do século 20 até o final da década de 1960, muito pouco foi realizado em pesquisas em Liquenologia, não somente no Estado de São Paulo mas em todo o Brasil. O número de expedições européias ao Brasil diminuiu e somente eram publicados trabalhos utilizando o material de coletas do período anterior. Alguns

pesquisadores brasileiros tentaram empreender trabalhos com líquens nacionais, que não tiveram continuidade. Dessa época constam somente pequenos trabalhos nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rondônia, Rio Grande do Sul, Bahia, Paraíba (Marcelli 1998b). O único pesquisador brasileiro destacado neste período foi Augusto Chaves Baptista [1916-1967], que produziu trabalhos com líquens folícolas dentro de sua extensa obra micológica, incluindo publicações com vários colaboradores (Marcelli 1998b).

Da década de 1960 até os meados dos anos 80 quase não houve trabalhos de pesquisadores brasileiros no país. Apenas pesquisadores estrangeiros incluíram material brasileiro em publicações taxonômicas, e foi nessa época que Mason E. Hale iniciou seus trabalhos sobre a família Parmeliaceae.

A clássica série de trabalhos de M. E. Hale sobre *Parmelia s.l.* publicados nas décadas seguintes (Hale 1974a-1990b) é de extrema importância para a Liquenologia no Brasil (Marcelli 1998b). Hale foi o responsável pela introdução de técnicas modernas de análises químicas e da microscopia eletrônica de varredura, iniciando uma corrente de pesquisadores seguida por S. Kurokawa, J.A. Elix, W. Culberson, H. Krog, dentre outros (Fleig 1997).

Outros trabalhos produzidos por estrangeiros para o Brasil, incluindo a família Parmeliaceae, foram publicados pelo liquenólogo uruguaio Hector S. Osorio, a maioria relações de espécies para os Estados do Rio Grande do Sul (Osorio 1973, 1977a, 1977b, 1981a, 1982b; Osorio & Fleig 1983, 1984a, 1984b, 1985, 1988a, 1988b, 1989a, 1989b, 1990a, 1990b, 1990c; e Osorio *et al.* 1982) e de São Paulo (Osorio 1989b).

Outros trabalhos importantes que incluem espécies encontradas no Brasil foram feitos para outros países da América do Sul, em especial nos últimos anos e em geral restritos a pequenas regiões ou certos grupos taxonômicos. Eles foram produzidos por pesquisadores europeus principalmente para a Colômbia, Venezuela e Guianas (Sipman & Aabel 1990) e por latino-americanos na Argentina, Chile e Uruguai, algumas vezes em colaboração com pesquisadores estrangeiros.

Um histórico sobre a liquenologia na Argentina pode ser encontrado em Calvelo (1998a); trabalhos importantes com Parmeliaceae nas últimas décadas foram publicados por Adler (1987-1997), Adler & Ahti (1996), Adler & Calvelo (1993, 1996), Adler & Elix (1987, 1992), Calvelo (1998b), Calvelo & Adler (1992, 1994), Calvelo & Estrabou (1997), Common (1991), Elix & Adler (1987), Estrabou & Adler (1998), Ferraro (1979, 1981, 1986) e Ferraro & Elix (1993), que incluíram descrições de espécies novas, citações novas, chaves de identificação para gêneros e espécies, além de estudos comparativos com espécies conhecidas e novas para a ciência. Osorio também contribuiu para o conhecimento da micobiota

liquenzada Argentina, principalmente durante o período entre 1967 e 1990 (Calvelo 1998a), listando também várias espécies de Parmeliaceae.

Um histórico sobre a liquenologia no Chile pode ser encontrado em Galloway (1998). Os trabalhos mais recentes de taxonomia, sistemática e também de ecologia feitos por pesquisadores chilenos são de Redón e colaboradores, realizados entre as décadas de 1970 e 1980, e mais recentemente a partir dos anos 1990 por Quilhot e colaboradores enfocando principalmente o estudo químico dos metabólitos dos líquens; a maior parte dos trabalhos de taxonomia clássica está restrita a períodos bem mais anteriores (Galloway 1998), como também ocorre no Brasil.

Do Uruguai consta praticamente apenas a série de trabalhos de Osorio e de alguns colaboradores (Osorio 1965, 1966, 1967, 1970a/c, 1971, 1972, 1975, 1978, 1979a-c, 1980a/b, 1981a, 1982a, 1983a/b, 1985a/b, 1989a, 1992, 1993, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000a/b, 2001a-c, 2002, 2003; Osorio *et al.* 1984; Kurokawa & Osorio 2002), incluindo principalmente listagens onde também ocorrem citações de diversas espécies da família Parmeliaceae dentre outras, citando desde novas ocorrências à espécies novas.

No Brasil, a retomada de trabalhos em Liquenologia taxonômica por pesquisadores brasileiros ocorreu somente após a década de 1960, inicialmente na Região Nordeste, com Lauro Xavier Filho e colaboradores (Xavier Filho 1962-1979, Xavier Filho & Barros 1970, Xavier Filho & Mariz 1970, Xavier Filho & Kurokawa 1971, Xavier Filho & Rizzini 1976, Xavier Filho & Vicente 1979, Xavier Filho *et al.* 1983).

No Rio Grande do Sul, Mariana Fleig foi a única pesquisadora taxonomista, tendo publicado trabalhos de levantamento para o estado (Fleig 1984-1997; Fleig & Medeiros 1990; Fleig & Grüniger 2000a/b; Osorio & Fleig 1983, 1984a/b, 1985, 1988a/b, 1989a/b, 1990a-c) e tendo pesquisado três dos mais importantes gêneros da família Parmeliaceae no Brasil (*Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella*) no Rio Grande do Sul em sua tese de doutoramento (Fleig 1997).

Fleig também publicou uma lista das espécies de líquens para uma localidade no estado do Mato Grosso do Sul (Fleig & Riquelme 1991).

No Estado do Paraná, a primeira e única pesquisadora atualmente ativa é Sionara Eliasaro. Sua dissertação de mestrado (Eliasaro 1992) tratou das espécies do gênero *Heterodermia* (Pyxinaceae) no Estado do Rio Grande do Sul e sua tese de doutorado (Eliasaro 2001), na região do Segundo Planalto do estado do Paraná, abrangeu os gêneros de Parmeliaceae, e que originou várias publicações (Eliasaro & Fleig 1994; Eliasaro & Adler 1997, 1998, 2000, 2002; Eliasaro, Adler & Elix 1998). Recentemente, Cristine G. Donha, aluna de pós-graduação de Sionara Eliasaro, defendeu sua dissertação de mestrado em uma

área litorânea do Estado do Paraná abrangendo os mesmos três gêneros estudados neste trabalho (Donha 2005).

A situação atual da Liquenologia no Estado de São Paulo

Até 2004 o único liquenólogo profissional no Estado de São Paulo era M. P. Marcelli, que obteve seu doutorado num estudo sobre a distribuição dos líquens dos manguezais do Sudeste do Brasil (1987).

Marcelli publicou também alguns trabalhos com fungos liquenizados para a Mata Atlântica, incluindo vários trabalhos no litoral centro-sul do Estado, como listagens para as espécies de líquens de restingas e manguezais da Ilha do Cardoso (Marcelli 1990a) e das espécies do gênero *Pannaria* no litoral centro-sul (Marcelli 1993a), distribuição da micobiota liquenizada do litoral centro-sul (Marcelli 1990b) e a ecologia dos líquens nos manguezais do Sul-Sudeste brasileiro (Marcelli 1992, 1995), as pequenas espécies ciliadas dos gêneros de Parmeliaceae nas áreas de cerrado brasileiras, que incluem os pontos de cerrado no norte do Estado de São Paulo (Marcelli 1993b), além de um trabalho diagnosticando a condição do conhecimento sobre a biodiversidade dos fungos liquenizados no Estado de São Paulo ao final do século 20 (Marcelli 1998b). Junto com alunos Marcelli publicou também alguns trabalhos contendo listagens das espécies de líquens encontradas em áreas de reservas estaduais como as de Paranapiacaba (Pereira & Marcelli 1989) e do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Nagaoka & Marcelli 1989).

Marcelli também orientou a dissertação de mestrado de C. H. Ribeiro sobre a micobiota das espécies foliosas da família Parmeliaceae (excetuando o gênero *Xanthoparmelia*) nas regiões montanhosas dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, principalmente na porção sul da Serra da Mantiqueira (Ribeiro 1998).

Além dos trabalhos destes autores, para o Estado de São Paulo há dados conhecidos oriundos do material coletado por J.I. Puiggari nos arredores do município de Apiaí no SE do Estado no final do século 19 e que foi por ele enviado a Müller Argoviensis (vide longa relação publicada em Marcelli *et al.* 1998), e por V. [F.] Schiffner que, no início do século 20, coletou nos arredores da cidade de São Paulo, litoral norte e no Vale do Rio Paraíba do Sul, tendo enviado o material de líquens a A. Zahlbruckner (1902, 1908).

Osório (1989b) também publicou uma pequena listagem dos líquens encontrados nos arredores da cidade de São Paulo.

Os fungos liquenizados e sua posição dentro do Reino Fungi

O Reino Fungi engloba 4 Filos pertencentes aos fungos verdadeiros: Chytridiomycota (fungos zoospóricos monoflagelados), Zygomycota (fungos zigospóricos aflagelados), Basidiomycota (fungos com esporos exógenos em basídios) e Ascomycota (fungos com esporos endógenos em ascos). Soma-se a estes Filos o antigo Filo Deuteromycota, formado por fungos em fases imperfeitas, e que foram distribuídos nos Filos Ascomycota e Basidiomycota sob a denominação de fungos mitospóricos. Outros 3 Filos abordados tradicionalmente pelos micólogos foram segregados no Reino Stramenopila, sendo eles os Filos Oomycota (fungos zoospóricos biflagelados), Hyphochytridiomycota (fungos zoospóricos com um flagelo anterior) e Labyrinthulomycota (fungos zoospóricos biflagelados com flagelo anterior e posterior). Além destes Filos, outros Filos compostos por organismos fagotróficos amebóides e aflagelados anteriormente pertencentes à Divisão Myxomycota foram alocados para dentro do Reino Protista: Plasmodiophoromycota (organismos plasmodiais com fase fagotrófica por ingestão intracelular), Dictyosteliomycota (organismos plasmodiais com pseudópodes filamentosos e núcleo contendo 2 ou mais nucléolos periféricos), Acrasiomycota (organismos plasmodiais com fase fagotrófica extracelular, mixoamebóides com pseudópodes, com núcleo e nucléolo centrais) e Myxomycota (organismos com fase fagotrófica extracelular, plasmodiais saprófitos) (Alexopoulos *et al.* 1996, Kirk *et al.* 2001).

Espécies de fungos que se liquenizam ocorrem dispersas em meio a vários desses grupos, sem qualquer relação com os grupos taxonômicos.

A palavra *líquen* provém do grego *Lie'ken*, que era o termo utilizado por Teofrasto para designar as excrescências das cascas das oliveiras. Segundo Marcelli (2005) “... a melhor e mais simples idéia que se pode apresentar para um líquen é simplesmente a de um fungo que cultiva fotobiontes entre as hifas de seu micélio.”

Na verdade os líquens não constituem um grupo taxonômico, mas um grupo biológico formado pela união estável de um componente fúngico (denominado *micobionte*) e uma alga clorófita e/ou uma cianobactéria (denominadas *fotobiontes*) (Marcelli 2005).

Conforme determina o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Greuter *et al.* 2000) “para fins nomenclaturais, nomes dados a líquens devem ser considerados como sendo aplicados a seu componente fúngico”. O nome de um líquen, portanto, é sempre o nome de seu micobionte, sendo que as algas clorófitas e as cianobactérias têm seus próprios nomes dentro da ficologia; e *liquenização* é a palavra empregada para o processo de simbiose entre o fungo e a alga e/ou cianobactéria (Nash 1996).

O número de ordens total ou parcialmente (famílias, gêneros ou espécies) liquenizadas é bastante variável conforme os autores. Segundo Hafellner (1988) 18 das 37 ordens de fungos ascomicetes e 4 ordens de fungos basidiomicetes apresentam processo de liquenização, variando de ordens totalmente liquenizadas a ordens com apenas a minoria das espécies liquenizadas. Para Kirk *et al.* (2001), são mencionadas 13 de 46 ordens distribuídas nos ascomicetes. Para ambos o número de espécies, ca. 13500, representa aproximadamente 46% das mais de 32.000 espécies de ascomicetes conhecidas.

No Filo Ascomycota estão aproximadamente 98% das cerca de 13500 espécies de fungos liquenizados conhecidos no mundo, o restante delas incluído no Filo Basidiomycota. As espécies de fungos liquenizados correspondem a aproximadamente 20% das espécies de fungos conhecidas (Hawksworth & Hill 1984).

As estimativas do número total de fungos liquenizados no mundo variam atualmente de 18000 espécies (Sipman & Aptroot 2001) a mais de 40000 espécies, o que, proporcionalmente às estimativas das espécies de fungos não liquenizados, elevaria o número de espécies liquenizadas a aproximadamente 25% das espécies de fungos no mundo (Hawksworth *et al.* 1995).

Uma das maiores ordens de Ascomycota é Lecanorales, que tem grande diversidade e representatividade de espécies nas paisagens de diversos biomas em todo o mundo. Parmeliaceae é atualmente a maior família dessa ordem, mesmo que incluindo ou não os elementos de Alectoriaceae e/ou Usneaceae (Kirk *et al.* 2001).

A Família Parmeliaceae com enfoque sobre os gêneros parmelióides brasileiros

A Família Parmeliaceae é um dos maiores e mais dispersos grupos de ascomicetes liquenizados foliosos do mundo, com dezenas de gêneros e centenas de espécies (milhares se consideradas as do gênero *Usnea*), ocorrendo em variada amplitude de latitudes e altitudes ao redor do globo.

Segundo a versão mais recente do *Dictionary of the Fungi*, em 2001 eram conhecidos 83 gêneros de Parmeliaceae, com 2138 espécies (Kirk *et al.* 2001), incluindo atualmente os grandes grupos “parmelióides, cetrarióides e alectoróides” de parmélias, juntamente com o gênero fruticoso *Usnea*. Dependendo da opinião dos especialistas, Parmeliaceae pode não englobar grupos de espécies que já foram classificados em outras famílias, principalmente o gênero *Usnea*, que é colocado por muitos na família Usneaceae (Adler 1990, Elix 1993a,

DePriest 1999), enquanto outros ainda consideram este grupo como parte de Parmeliaceae (Krog 1982b, Kärnefelt *et al.* 1998).

A circunscrição e classificação da família são ainda discutidas, particularmente a respeito dos caracteres estruturais, devido ao fato da informação sobre a estrutura anatômica estar incompleta. A maior discordância ainda cabe ao número de gêneros aceitos dentro de Parmeliaceae, existindo atualmente várias listas de revisão, por vezes arranjadas no formato de chaves de identificação, feitas a partir de diferentes compilações de diversos autores com os gêneros reconhecidos para a família (Adler 1990, Elix 1993a, DePriest 1999).

Em suas obras *Lichenographia Universalis* (1810) e *Synopsis Methodica Lichenum* (1814), Erik Acharius, o “Pai da Liquenologia”, estudou e organizou os 43 gêneros de líquens descritos para a época, incluindo 4 gêneros que seriam futuramente incluídos na família Parmeliaceae: *Parmelia* (80 espécies), *Evernia* (3 espécies), *Cetraria* (11 espécies) e *Usnea* (12 espécies). Acharius agrupava os líquens conforme o tipo e formato de talo, aspecto e adnação de apotécios, em um sistema próprio de Classes, Ordens e Gêneros.

Um passo importante para a taxonomia dos líquens foi dado por Willian Nylander (1866), o primeiro pesquisador a utilizar testes químicos para identificação de substâncias líquênicas com propósitos taxonômicos, e que descobriu ser possível detectar a presença dessas substâncias colocando pequenas gotas de hidróxido de potássio e de hipoclorito de cálcio no córtex superior e na medula e provocando mudanças de cor características. Estes testes conhecidos como testes de spot são muito empregados até os dias atuais pelos liquenólogos para a identificação de substâncias líquênicas, muito úteis nas espécies de Parmeliaceae.

Em 1890, Edvard August Vainio (antes de 1918 grafado *Wainio*) publicou um trabalho com líquens coletados por ele próprio durante sua estada no Brasil, no ano de 1885. Seus principais resultados foram publicados sob o título “*Étude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil*” (Vainio 1890). Nesta obra fundamental para o estudo da micobiota líquênica brasileira, Vainio organizou os líquens brasileiros num novo sistema de classificação natural, evolucionista e schwenderianista (pois acreditava que as estruturas verdes no interior do talo eram algas), no qual relacionou, com descrições acuradas, centenas de táxons, incluindo 39 espécies com várias formas dentro do gênero *Parmelia* Acharius.

Ele providenciou uma nova classificação do gênero, agrupando os talos em três seções: seção *Amphigymnia* (talos cinza ou amarelados, com uma larga margem inferior nua e ápices ascendentes), com as subseções *Subglaucescens* (talo cinza) e *Subflavescens* (talo amarelado); seção *Hypotrachyna* (talo cinza claro com margem inferior nua estreita ou rizinada), com as subseções *Irregularis* (lobos desiguais, largos, irregularmente divididos com

ápices parcialmente ascendentes), *Cyclocheila* (lobos adpressos, desigualmente largos, sinuosos, irregularmente divididos com ápices subtruncados ou inciso-crenados) e *Sublinearis* (lobos adpressos, dicotômicos ou irregularmente partidos, sublineares de ápices truncados); e seção *Xanthoparmelia* (talo amarelo, com margem rizinada e bastante adpresso), com as subseções *Endoleuca* (medula branca) e *Endoxantha* (medula amarela).

Vainio (1890, 1909) descreveu dezenas de espécies em diferentes gêneros da família Parmeliaceae e suas subdivisões infragenéricas do gênero *Parmelia* forneceram as bases para o reconhecimento posterior de três gêneros: *Hypotrachyna* (Vainio) Hale, *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale e *Allantoparmelia* (Vainio) Esslinger, este último por vezes atribuído à família Hypogymniaceae. Descrevendo a seção *Amphigymnia* e sua subseção *Irregularis* (entendida às vezes como um táxon de posição incerta), Vainio teve papel essencial na segregação de gêneros de *Parmelia s.s.*, atualmente inseridos nos gênero *Parmotrema* Massalongo e *Rimelia* Hale & Fletcher (Feuerer 1998).

Bernt Lyngé (1914) estudou o material coletado por G. O. Malme durante a Primeira Expedição Regnelliana ao Brasil e países da Bacia do Prata, descrevendo o gênero *Pseudoparmelia* como tendo pseudocifelas (uma observação equivocada devido à semelhança das marcas muito similares as pseudocifelas deixadas no córtex inferior pelas rizinas arrancadas no processo de coleta), seguindo a classificação de Vainio (1890) e acrescentando duas novas seções: *Bicornutae* Lyngé (com esporos semilunares) e *Everniiformes* Hue (talo cinza de lobos longos e estreitos) (Figura 2). Lyngé identificou um total de 110 táxons, sendo que 61 deles eram novos para a Ciência.

Parmeliaceae <i>sensu</i> Vainio (1890)	Parmeliaceae <i>sensu</i> Lyngé (1914)
Gên. <i>Parmelia</i> Ach.	Gên. <i>Pseudoparmelia</i> Lyngé (<i>Parmelia</i> Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain.)
Sec. <i>Amphigymnia</i> Vain.	Gên. <i>Parmelia</i> Ach.
Subsec. <i>Subglaucescens</i> Vain.	Sec. <i>Amphigymnia</i> Vain. (= <i>Subglaucescens</i> Vain.)
Subsec. <i>Subflavescens</i> Vain.	Subsec. <i>Subflavescens</i> Vain.
Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vain.	Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vain.
Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain.	Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain.
Subsec. <i>Sublinearis</i> Vain.	Subsec. <i>Sublinearis</i> Vain.
Subsec. <i>Irregularis</i> Vain.	Subsec. <i>Irregulares</i> Vain.
	Sec. <i>Bicornutae</i> Lyngé
	Sec. <i>Everniiformis</i> Hue
Sec. <i>Xanthoparmelia</i> Vain.	Sec. <i>Xanthoparmelia</i> Vain.
Subsec. <i>Endoleuca</i> Vain.	Subsec. <i>Endoleuca</i> Vain.
Subsec. <i>Endoxantha</i> Vain.	Subsec. <i>Endoxantha</i> Vain.

Figura 2. Evolução taxonômica das Parmeliaceae no Brasil de Vainio (1890) a Lyngé (1914). A Subseção *Irregularis* Vainio foi chamada de *Irregulares* por Lyngé (1914) e também por Zahlbruckner (1926).

A. Zahlbruckner (1926) incluiu na família Parmeliaceae um total de dez gêneros: *Anzia*, *Candelaria*, *Cetraria*, *Heterodea*, *Megalopsora*, *Nephromopsis*, *Parmelia*, *Parmeliopsis*, *Physcidia* e *Pseudoparmelia*, além de ter criado novos táxons infragenéricos como as seções *Euparmeliopsis* e *Chondropsis* no gênero *Parmeliopsis* e as seções *Melanoparmelia* e *Amphigymnia* no gênero *Parmelia*. O sistema de classificação criado por Zahlbruckner diferenciava as espécies da família Parmeliaceae principalmente pela morfologia e anatomia dos talos junto com as formas e tipos dos apotécios. Zahlbruckner foi um dos liquenólogos mais seguidos pelos pesquisadores do século 20 (principalmente durante a primeira metade do século), tendo sido o primeiro autor a providenciar uma classificação abrangente das famílias e gêneros de fungos liquenizados com suas duas edições do *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (1907, 1926), bem como pela publicação dos 10 volumes de seu *Catalogus Lichenum universalis* (entre os anos de 1921-1940) onde ele compilou todos os táxons conhecidos para a época, incluindo detalhes de onde foram usados e quais os sinônimos conhecidos até então (Kirk *et al.* 2001).

Mason E. Hale Jr. foi o pesquisador de maior destaque na pesquisa da família Parmeliaceae no século 20. Ele iniciou seus trabalhos com a família em 1958 com uma monografia do gênero *Parmelia* no Hemisfério Ocidental (DePriest 1999), e até o ano de 1972 ele trabalhou para classificar e organizar infragenericamente o gênero *Parmelia*.

Em 1960 ele publicou uma revisão das espécies sul americanas do gênero *Parmelia* determinadas por Bernt Lyngby (1914), de modo a obter as bases para fundamentar a organização que fez com os gêneros e as espécies de Parmeliaceae, pois para poder continuar adequadamente com seus estudos foi necessário revisar as determinações de modo a tipificar adequadamente as espécies e estabilizar a nomenclatura, além de realizar as análises dos componentes químicos dos talos, cuja importância tornava-se crescente na taxonomia. Nesse trabalho Hale reviu todos os 110 táxons citados por Lyngby, porém sem redescrever o material, mas acrescentando informações suplementares sobre os tipos nomenclaturais, sinônímias, distribuição, reações de coloração e composição química, além de comentários sobre o status das espécies e suas aparentadas (Hale 1960).

Uma vez que o conhecimento sobre as “parmélias” sul-americanas estava muito pouco esclarecido, o próprio Hale fez menção de que uma chave não seria viável à época. Foi através deste empenho em organizar o que já havia sido feito até então que Hale pôde tornar possível futuros projetos de monografar gêneros da família Parmeliaceae na América do Sul (DePriest 1999).

Logo após, Hale (1961) publicou seu *Lichen Handbook*, um guia originalmente proposto para os líquens da região leste da América do Norte, com uma proposição de

classificação dos fungos liquenizados norte americanos, reconhecendo sete gêneros dentro da família Parmeliaceae: *Anzia*, *Candelaria*, *Cavernularia*, *Cetraria*, *Omphalodium*, *Parmelia* e *Parmeliopsis*. Devido à insatisfação geral com o sistema zahlbruckneriano e a ausência de um outro sistema de classificação dos líquens, o sistema de Hale popularizou-se mundialmente tendo sido seguido por diversos pesquisadores.

Alguns anos depois, como resultado de suas pesquisas em colaboração no início da década de 1960, Hale & Kurokawa (1964) publicaram um estudo preliminar com o grupo das espécies de lobos estreitos e subtruncados tipificado por *P. saxatilis* (L.) Ach., reconhecendo o grupo como substituição para *Parmelia* seção *Hypotrachyna* delimitada por Vainio (1890) num sentido amplo, e propondo uma nova classificação subgenérica. Nesse trabalho os autores incluíram as cerca de 250 espécies então conhecidas para o subgênero, propuseram um novo sistema de classificação infragenérica. Nele, os autores reconheceram oito grupos distintos dentro do subgênero *Parmelia*, distribuídos em diferentes seções, subseções e séries – todas elas reconhecidas, depois, como seções pelo próprio Hale (1973) e sendo elevadas ao status genérico nos anos posteriores. Eles descreveram 52 novas espécies, fizeram 2 novas combinações e propuseram 4 novos nomes, providenciando ainda chaves preliminares para as novas seções propostas nesta obra, numa primeira tentativa de preparar uma monografia mundial para o subgênero *Parmelia* (Hale & Kurokawa 1964)..

DePriest (1999), em uma compilação histórica sobre a obra de Mason E. Hale, ressaltou que o trabalho com *Parmelia* subgênero *Parmelia* (Hale & Kurokawa 1964) foi o ponto de partida de que Hale se utilizou para organizar seu esquema de classificação para *Parmelia sensu lato*.

Nesse trabalho, Hale e Kurokawa reconheceram em *Parmelia* subgênero *Parmelia* Acharius três subgêneros: *Parmelia* Acharius, *Amphigymnia* (Vainio) Räsänen – atribuída por eles a (Vainio) Dodge – e *Xanthoparmelia* (Vainio) Räsänen – atribuída por eles a (Vainio) Hale (DePriest 1999). O subgênero *Parmelia*, por sua vez, foi dividido em cinco seções: seção *Parmelia*, com as subseções *Parmelia* e *Simplices* Hale & Kurokawa; seção *Irregulares* (Vainio) Vainio, que Du Rietz (1924 *apud* Hale & Kurokawa 1964) havia considerado como seção *Reticulatae* e descrito como paralela às seções *Amphigymnia* e *Hypotrachyna*; seção *Imbricaria* (Schreber) Fries, dividida nas subseções *Imbricaria* e *Bicornutae* (Lynge) Hale & Kurokawa, esta última com as séries *Bicornutae* e *Relicinae* Hale & Kurokawa; seção *Cyclocheila* (Vainio) Räsänen, que havia sido elevada à categoria de gênero como *Pseudoparmelia* por Lynge em 1914 e rejeitada como tal por Santesson (1944), devido à descoberta da verdadeira origem dos poros confundidos com pseudocifelas no córtex inferior; e seção *Hypotrachyna* Vainio, de acordo com seção *Hypotrachyna* Vainio

subseção *Sublinearis* em Vainio (1890), que, segundo os autores, ainda era o maior e ainda assim o mais homogêneo grupo de espécies no subgênero *Parmelia* na época.

Asahina (1952 *apud* Hale & Kurokawa 1964) havia dividido em duas subseções os táxons da seção *Hypotrachyna* Vainio: subseção *Myelochroa* (de medula amarela) e *Myeloleuca* (de medula branca), a primeira relacionando táxons incluídos por Hale & Kurokawa no subgênero *Parmelia* seção *Imbricaria* subseção *Imbricaria* e a segunda sinonimizada com a seção *Parmelia*.

No sistema de Hale e Kurokawa (1964), foram excluídas três seções, das quais os autores não estavam certos quanto à posição exata que deveriam ocupar no gênero, além dos subgêneros adicionais descritos no gênero *Parmelia* Acharius, todos pertencentes ao grupo das “parmélias marrons”: *Melanoparmelia* Hue – (atribuída por eles a Zahlbruckner), *Olivascentes* (Harm.) Hillmann – atribuída por eles a (Hue) Hillmann e *Vainioellae* Gyelnik (DePriest 1999). As “parmélias marrons” foram abordadas mais tarde por Theodore L. Esslinger (1974 *apud* DePriest 1999, Esslinger 1977) como os subgêneros *Allantoparmelia* Vainio (3 espécies), *Melanoparmelia* (Hue) Esslinger (37 espécies) – com as seções *Melanoparmelia* (Hue) Esslinger e *Vainioellae* (Gyelnik) Esslinger – e *Neofusca* (Gyelnik) Esslinger (67 espécies) – com as seções *Neofusca* (Gyelnik) Esslinger e *Artroviridis* Esslinger. No ano seguinte Esslinger elevou os três subgêneros à categoria genérica, respectivamente como *Allantoparmelia* (Vainio) Esslinger, *Melanelia* Esslinger e *Neofuscelia* Esslinger (Esslinger 1978, DePriest 1999). Esslinger (1981) também reconheceu e descreveu o gênero *Albornia* Esslinger. Até o momento, nenhuma espécie destes grupos de Parmeliaceae foi encontrado no território brasileiro.

Dando continuidade ao trabalho com *Parmelia*, Hale (1965) publicou sua revisão mundial de *Parmelia* subgênero *Amphigymnia*, com um grupo de 106 espécies, na época considerado bastante homogêneo, e caracterizado por talos de lobos largos e arredondados, no qual ele distinguiu novas seções, subseções e séries (DePriest 1999), com ou sem cílios, de rizinas geralmente simples e com uma larga margem inferior nua. Nesse trabalho, ele distinguiu duas seções: *Amphigymnia* Vainio e *Subflavescentes* (Vainio) Gyelnik, esta última dividida nas subseções *Subflavescentes* – com as séries *Subflavescentes* e *Emaculatae* Hale – e *Ornaticolae* Gyelnik – com as séries *Ornaticolae* e *Subpallidae*. Nessa extensa monografia, Hale já percebera a inconsistência existente em *Parmelia s. l.*, citando a sobreposição e intergradação do subgênero *Amphigymnia* com as seções *Irregulares* (Vainio) Vainio e *Cyclocheila* (Vainio) Räsänen, o que encobria uma evidente instabilidade taxonômica nestes grupos (Hale 1965, DePriest 1999).

Ambas seções seriam futuramente aceitas dentro do gênero *Parmotrema* Massalongo. Nesse trabalho Hale fez uma cuidadosa revisão de modo a elucidar quais seriam os nomes válidos, entre as centenas que ele encontrou descritos por pelo menos 54 líquenólogos, tentando eliminar as confusões causadas pelas centenas de sinônimos originados antes do surgimento do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, e que ainda perduravam (Hale 1965) (Figura 3).

Parmeliaceae <i>sensu</i> Lyngé (1914)	Parmeliaceae <i>sensu</i> Hale & Kurokawa (1964) e Hale (1965)
Gên. <i>Pseudoparmelia</i> Lyngé → (<i>Parmelia</i> Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain.)	O Gên. <i>Pseudoparmelia</i> Lyngé passa a ser rejeitado devido à constatação de um erro em sua descrição (Santesson 1942).
Gên. <i>Parmelia</i> Ach. → Sec. <i>Amphigymnia</i> Vain. → (= <i>Subglaucescens</i> Vain.)	Gên. <i>Parmelia</i> Ach. Subgen. <i>Amphigymnia</i> (Vain.) Dodge Sec. <i>Amphigymnia</i> Vain. (= <i>Subglaucescens</i> Vain.) Sec. <i>Subflavescentes</i> Vain.
Subsec. <i>Subflavescentes</i> Vain. →	Subsec. <i>Subflavescentes</i> Vain. Ser. <i>Subflavescentes</i> Vain. Ser. <i>Emaculatae</i> Hale Subsec. <i>Ornaticolae</i> Gyeln. Ser. <i>Ornaticolae</i> Gyeln. Ser. <i>Subpallidae</i> Hale Subgen. <i>Parmelia</i> Ach.
Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vain. →	Sec. <i>Parmelia</i> Acharius (<i>p.p.</i> Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vainio) Subsec. <i>Parmelia</i> Ach.
Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain. → Subsec. <i>Sublinearis</i> Vain. → Subsec. <i>Irregulares</i> Vain. →	Subsec. <i>Simplices</i> Hale & Kurok. Sec. <i>Cyclocheila</i> Vain. Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vain. (= <i>Sublinearis</i>) Sec. <i>Irregulares</i> (Vain.) Vain. Sec. <i>Imbricaria</i> (Schreb.) Fr. Subsec. <i>Imbricaria</i> (Schreb.) Fr.
Sec. <i>Bicornutae</i> Lyngé →	Subsec. <i>Bicornutae</i> (Lyngé) Hale & Kurok. Ser. <i>Bicornutae</i> (Lyngé) Hale & Kurok. Ser. <i>Relicinae</i> Hale & Kurok.
Sec. <i>Everniiformis</i> Hue → Sec. <i>Xanthoparmelia</i> Vain. → Subsec. <i>Endoleuca</i> Vain. Subsec. <i>Endoxantha</i> Vain.	Subgen. <i>Xanthoparmelia</i> (Vain.) Hale

Figura 3. Evolução taxonômica dos grupos de Parmeliaceae existentes no Brasil durante o período entre B. Lyngé (1914) e Hale & Kurokawa (1964-1965). Hale citou respectivamente as subseções *Subflavescentes* e *Subglaucescens* de Vainio como *Subflavescentes* e *Subglaucescens*.

Hale prosseguiu também com sua revisão taxonômica de *Parmelia s. l.* com os grupos excluídos dos subgêneros *Parmelia* e *Amphigymnia*, começando com o grupo de seis espécies de *Parmelia furfuracea* e reconhecendo o gênero *Pseudevernia*, que remontava as parmélias verdadeiras (Hale 1968, DePriest 1999).

Enquanto alguns autores tratam o gênero *Parmelia*, ao menos preliminarmente, num sentido muito amplo, outros reconhecem uma pluralidade de pequenos gêneros, muitos dos quais estão restritos aos trópicos, e não há um consenso satisfatório sobre a definição da família (Feuerer 1998).

Entre os anos de 1973 e 1983, já com os gêneros até então existentes da família Parmeliaceae tipificados e organizados em diversos níveis infragenéricos e com os respectivos dados químicos obtidos, Hale começou a trabalhar na segregação dos gêneros de *Parmelia* (Figura 4).

Hale (1974a-d) reconheceu na época sete gêneros a partir de *Parmelia s.l.*, e que foram monografados por ele nos anos posteriores (Hale 1975a-b, 1976a-c).

Fazendo as recombinações dos epítetos constantes em sua monografia de *Parmelia* subgênero *Amphigymnia* junto a uma série de outros nomes do subgênero *Parmelia* seção *Irregulares* e outros, recém descritos à época, Hale reconheceu o gênero *Parmotrema* Massalongo, com um total de 124 espécies (Hale 1974c).

Ele elevou vários táxons infragenéricos a categoria de gêneros: descreveu com base no subgênero *Parmelia* seção *Imbricaria* subseção *Bicornutae*, a série *Bicornutae* como o gênero ***Bulbothrix*** Hale com 33 espécies e a série *Relicinae* como o gênero ***Relicina*** (Hale & Kurok.) Hale com 22 espécies; elevou *Parmelia* subgênero *Parmelia* seção *Imbricaria* subseção *Imbricaria* ao gênero ***Parmelina*** Hale com 41 espécies; elevou a seção *Xanthoparmelia* Vainio ao status de gênero como ***Xanthoparmelia*** (Vainio) Hale contando 93 espécies (Hale 1974a); elevou *Parmelia* subgênero *Parmelia* seção *Hypotrachyna* Vainio com 31 espécies passou a condição de gênero ***Hypotrachyna*** (Vainio) Hale (Hale 1974b); e reconheceu o gênero ***Pseudoparmelia*** Lynge, mas sem as pseudocifelas, com 57 espécies (Hale 1974d).

Nessa época apenas a seção *Irregulares* (Vainio) Vainio ainda permanecia dentro do gênero *Parmelia* subgênero *Parmelia*. Considerada por Hale como um estágio entre os subgêneros *Parmelia* e *Amphigymnia*, a seção *Irregulares* foi transferida da categoria de subgênero para o gênero *Parmotrema* (Fleig 1997, DePriest 1999).

A seção *Everniiformes* Hue, de *Parmelia* subgênero *Parmelia* foi elevada à categoria de subgênero *Everniiformes* (Hue) Hale & Wirth em 1971 e, recombinao os mesmos nomes, Hale descreveu em 1976 o gênero ***Everniastrum***, declarado inválido por Culberson & Culberson (1981) devido a um engano nomenclatural e tendo sido diagnosticado como *nomen*

nudum, sem uma descrição latina. Sipman (1980) segregou o gênero *Cetrariastrum* que W. L. Culberson e C. F. Culberson aceitaram, a partir da combinação invalidada de *Everniastrum*. Em 1986 Sipman validou o gênero *Everniastrum* Hale ex Sipman ao fazer a diagnose em latim apontando *Parmelia cirrhata* Fr. como espécie tipo e providenciando também as recombinações necessárias para sua diferenciação de *Cetrariastrum*.

W. L. Culberson e C. F. Culberson também trabalharam com as parmélias, tendo descrito o gênero *Asahinea*, segregado a partir de *Cetraria* (1965) e o gênero *Concamerella* (1981) a partir de *Parmelia pachyderma* Hue.

Parmeliaceae sensu Hale & Kurokawa (1964) e Hale (1965)	Parmeliaceae no Brasil sensu Hale et al. 1973-1983
O gênero <i>Pseudoparmelia</i> Lyngé é rejeitado devido à constatação de um erro em sua descrição (Santesson 1942).	
Gên. <i>Parmelia</i> Ach. →	Com a criação do Gên. <i>Punctelia</i> Krog, <i>Parmelia</i> Ach. s. s. não mais ocorre no Brasil
Subgen. <i>Amphigymnia</i> (Vain.) Dodge → Sec. <i>Amphigymnia</i> Vain. (= <i>Subglaucescens</i> Vain.) → Sec. <i>Subflavescentes</i> Vain. → Subsec. <i>Subflavescentes</i> Vain. → Ser. <i>Subflavescentes</i> Vain. → Ser. <i>Emaculatae</i> Hale → Subsec. <i>Ornaticolae</i> Gyeln. → Ser. <i>Ornaticolae</i> Gyeln. → Ser. <i>Subpallidae</i> Hale →	<i>Parmotrema</i> Massal. (+ p.p. Sec. Irregulares)
Subgen. <i>Parmelia</i> Ach. Sec. <i>Parmelia</i> Acharius (p.p. Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vainio)	
Subsec. <i>Parmelia</i> Ach. → Subsec. <i>Simplices</i> Hale & Kurok. → Sec. <i>Cyclocheila</i> Vain. →	<i>Punctelia</i> Krog <i>Pseudoparmelia</i> Lyngé (= Subsec. <i>Cyclocheila</i> Vain.) é aceito após ser revista sua descrição.
Sec. <i>Hypotrachyna</i> Vain. (= <i>Sublinearis</i>) → Sec. <i>Irregulares</i> (Vain.) Vain. →	<i>Hypotrachyna</i> (Vain.) Hale
Sec. <i>Imbricaria</i> (Schreb.) Fr. → Subsec. <i>Imbricaria</i> (Schreb.) Fr. →	<i>Parmelina</i> Hale
Subsec. <i>Bicornutae</i> (Lyngé) Hale & Kurok. → Ser. <i>Bicornutae</i> (Lyngé) Hale & Kurok. → Ser. <i>Relicinae</i> Hale & Kurok. →	<i>Bulbothrix</i> Hale <i>Relicina</i> (Hale & Kurok.) Hale
[Sec. <i>Everniiformis</i> Hue] → → →	<i>Everniastrum</i> Hale ex Sipman <i>Cetrariastrum</i> Sipman (diferenciado de <i>Everniastrum</i> , não ocorre no Brasil) <i>Concamerella</i> Culb. & Culb.
Subgen. <i>Xanthoparmelia</i> (Vain.) Hale →	<i>Xanthoparmelia</i> (Vain.) Hale

Figura 4. Evolução taxonômica dos grupos de Parmeliaceae existentes no Brasil durante o período entre Hale & Kurokawa (1964-1965) e Hale et al. (1983).

No início da década de 1980, Hale percebeu que o grupo *Parmelia flaventior*, caracterizado pela presença de pseudocifelas no córtex superior e pelos lobos largos contendo ácido úsnico, não estava adequadamente situado dentro de *Parmelia s. s.*, comparando o grupo aos gêneros *Cetraria* e *Parmotrema* e prenunciando sua segregação. Krog (1982) descreveu, então, o gênero ***Punctelia*** com base na subseção *Simplices* Hale & Kurokawa de *Parmelia* subgênero *Parmelia* seção *Parmelia* mais o grupo de *Parmelia flaventior*, caracterizada pela presença de pseudocifelas no córtex superior e pelos tipos de conídios, contendo dois subgêneros: *Punctelia*, com talo cinza e *Flavopunctelia* com talo amarelado, sendo que Hale em 1984 segrega o grupo de *Parmelia flaventior*, elevando ***Flavopunctelia*** (Krog) Hale ao status de gênero.

Apenas em 1987, Hale publicou uma monografia das espécies remanescentes dentro de *Parmelia s. s.*, englobando um grupo bastante homogêneo de 38 espécies, um dos menores gêneros até então dentro da família Parmeliaceae (Hale 1987). Nesse mesmo ano, Elix & Hale re-estudaram o gênero *Parmelina* Hale e descreveram, a partir dele, cinco novos gêneros: ***Canomaculina*** Elix & Hale com córtex superior efiguradamente maculado e cílios furcados, ***Myelochroa*** (Asahina) Elix & Hale de talo pequeno e medula amarela, ***Parmelinella*** Elix & Hale com lobos largos e ácido salazínico na medula, ***Parmelinopsis*** Elix & Hale de lobos truncados com algumas rizinas dicotômicas – próximo a *Hypotrachyna* – e ***Parmotremopsis*** Elix & Hale de talo mais delicado com lobos mais adpressos – próximo a *Parmotrema* (Elix & Hale 1987).

Ao final da década de 1980 e início de 1990 Hale completara sua sinopse do gênero *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale, trabalhando com a segregação de cinco outros gêneros: ***Xanthomaculina*** Hale com o grupo de três espécies de *Parmelia hottentotta*, de superfície epicorticada maculada sobre câmaras largas, presença constante de cílios e hábito de fixação umbilical; ***Namakwa*** Hale, monoespecífica, contendo as câmaras mas diferindo de *Xanthomaculina* pela ausência do epicórtex e presença de pseudocifelas; segregou o grupo de *Xanthoparmelia centrifuga* descrevendo o gênero ***Arctoparmelia*** Hale com superfície inferior aveludada e rizinas pouco desenvolvidas; ***Psiloparmelia*** Hale com duas espécies, uma andina e outra que havia sido recém-encontrada no Lesoto, um pequeno país ao sul do continente africano, com superfície inferior aveludada mas sem rizinas; e ***Karoowia*** Hale com o grupo de *Parmelia adhaerens*, de 16 espécies Sul-Africanas de hábito subcrostoso, lobos estreitos, sem rizinas, conídios cilíndricos e longos. Hale removeu o grupo de *Parmelia caperata* de *Pseudoparmelia* descrevendo o gênero ***Flavoparmelia*** Hale (Hale 1985, 1986b, 1986c, 1988, 1989a, 1989b, 1990b).

Elix, Hale, Johnston e Verdon trabalharam com material pouco estudado da família Parmeliaceae na Austrália, reagrupando parte dos táxons monografados por Hale em 1976 e publicando, em 1986, as descrições de três novos gêneros a partir de *Pseudoparmelia*: ***Canoparmelia*** Elix & Hale com o grupo de *Parmelia texana*, caracterizado pelos lobos pequenos e arredondados, córtex inferior negro com rizinas simples com uma estreita margem inferior nua e conídios fusiformes a bifusiformes; ***Paraparmelia*** Elix & Johnston com o grupo de *Parmelia scotophyla*, saxícolas com córtex inferior pouco rizinado, marrom a negro, rizinas curtas e simples e conídios bifusiformes; e ***Relicinopsis*** Elix & Verdon com o grupo de *Parmelia intertexta*, corticícolas de córtex superior amarelado, córtex inferior marrom a bege bastante rizinado, com rizinas longas pouco ramificadas e conídios fusiformes a bacilares, deixando *Pseudoparmelia s. s.* ao final restrita a apenas quatro espécies tropicais (Elix *et al.* 1986).

Nash *et al.* (1985) fizeram uma revisão do gênero *Xanthoparmelia* para a América do Sul, citando dezenas de espécies incluindo 26 novas ocorrências para a ciência, sendo que 29 espécies são citadas para o Brasil.

Hale & Fletcher (1990) removeram de *Parmotrema* os táxons da seção *Irregulares* e os associaram a outros elementos heterogêneos que Hale & Kurokawa (1964) haviam colocado no gênero, um grupo de 12 táxons semelhantes, que segregaram no novo gênero ***Rimelia*** Hale & Fletcher, com córtex superior reticuladamente maculado, margem inferior rizinada, apotécios perfurados e conídios cilíndricos a filiformes.

Kurokawa (1991) descreveu o gênero ***Rimeliella*** com base em *Parmelia* subgênero *Amphigymnia* seção *Ornaticolae* série *Subpallidae* de Hale (1965), com um grupo de sete espécies caracterizadas pelo lado inferior pálido, rizinas dimórficas e margem inferior curta rizinada. Em 1997 Elix sinonimizou *Rimeliella* com o gênero *Canomaculina*, apontando que apenas poucas diferenças relativas à largura dos lobos e a coloração do córtex inferior que separavam os gêneros.

Elix & Nash (1997) publicaram ainda uma monografia sobre o gênero *Pseudoparmelia* Lynge, apontando a América do Sul (Brasil) como centro de diversidade, considerando um total de 16 espécies para o gênero incluindo neste trabalho novas espécies e combinações. Nesse trabalho são citadas 11 espécies para o Brasil com base em material dos estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais.

Recentemente, Elix (2003) reduziu o gênero *Paraparmelia* Elix & Johnston a um sinônimo de *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale, baseado em estudos moleculares que sugerem uma possível origem monofilética destes gêneros, sendo que semelhanças entre os dois gêneros já haviam sido reconhecidas anteriormente (Elix *et al.* 1986), chegando à conclusão

de que a coloração do córtex superior era a única diferença consistente, descobrindo tratar-se na verdade de uma grande variação entre as quantidades de ácido úsnico, atranorina e cloroatranorina entre as espécies.

Através do acompanhamento do desenvolvimento e das mudanças que ocorreram nas pesquisas em liquenologia nos últimos duzentos anos desde a época de Acharius, é possível fazer uma comparação interessante a respeito da qualidade das descrições e observações antigas (aquelas feitas por autores em períodos anteriores à metade do século 20) em relação ao que tem sido feito e publicado hoje em dia (Figura 5).

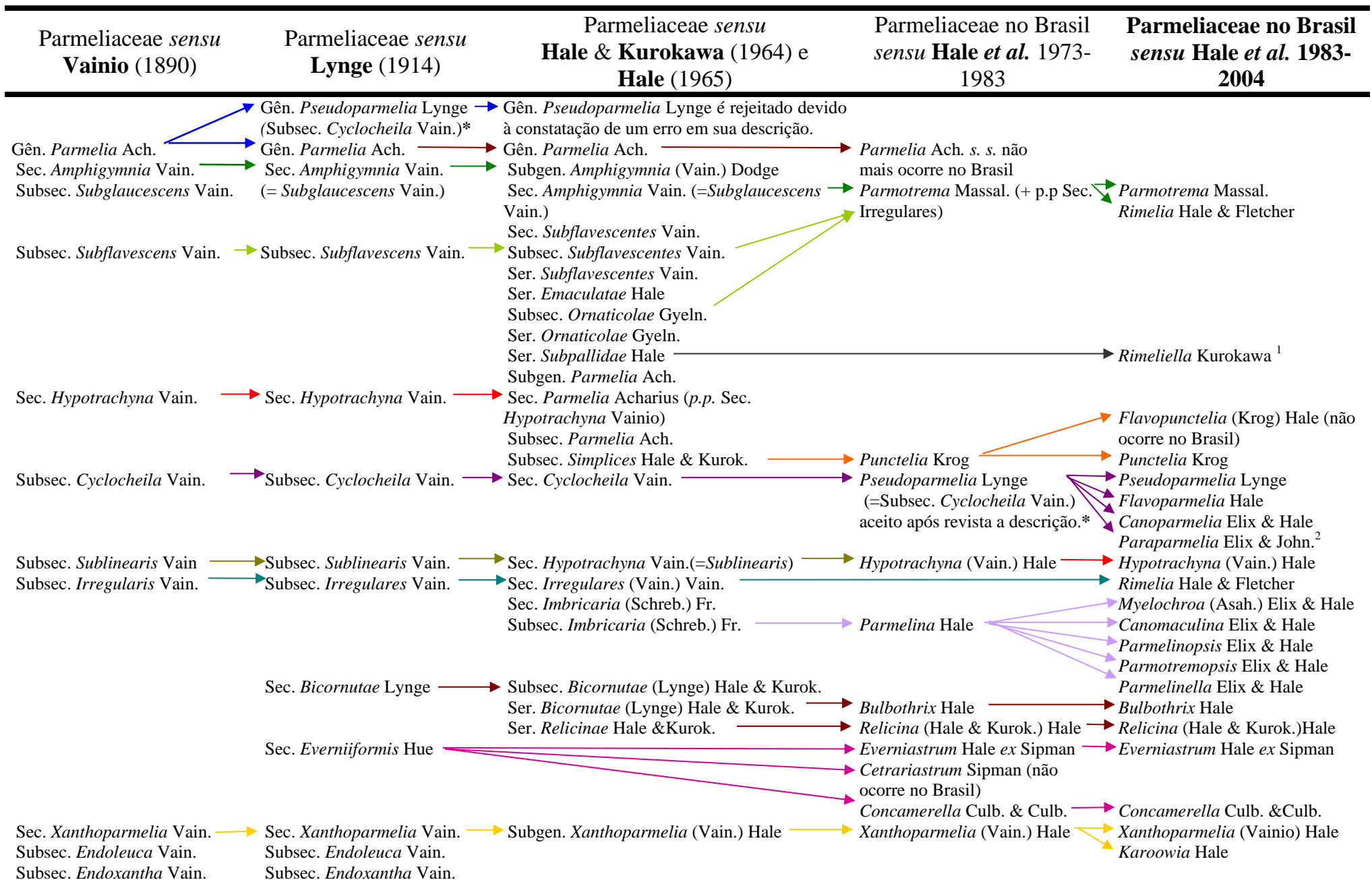


Figura 5. – Quadro da segregação genérica em Parmeliaceae e a origem dos gêneros no Brasil. Baseado em Fleig 1997. ⁽¹⁾ sin. em *Canomaculina*. ⁽²⁾ sin. em *Xanthoparmelia*

A distribuição conhecida da família Parmeliaceae em ecossistemas brasileiros

A Família Parmeliaceae compõe um dos maiores e mais dispersos grupos de ascomicetes liquenizados foliosos do mundo, ocorrendo em praticamente quase todos os biomas ao redor do globo. Segundo o *Dictionary of the Fungi*, em 2001 eram conhecidos 83 gêneros de Parmeliaceae, com 2138 espécies (Kirk *et al.* 2001, incluindo o gênero *Usnea*), sendo que até recentemente eram mencionadas espécies pertencentes à 21 destes gêneros no Brasil (Fleig 1997), constituindo a mais expressiva família da maioria das paisagens liquênicas brasileiras (Marcelli 1998b).

Atualmente (Marcelli 2004) são aceitos para o Brasil 19 gêneros, pois o gênero *Rimeliella* Kurokawa é normalmente admitido como um sinônimo de *Canomaculina* Elix & Hale e a citação de *Flavopunctelia* (Krog) Hale mencionada por Fleig (1997) para o Brasil não pôde ser confirmada.

Esses gêneros podem ser encontrados tanto nas áreas claras das florestas primárias quanto nas regiões urbanas com certo grau de poluição (Marcelli 1998b), fato que explica o interesse em várias espécies da família como bioindicadores (Saiki *et al.* 1997, Coccaro *et al.* 2000).

Os gêneros *Parmotrema*, *Rimelia*, *Hypotrachyna*, *Punctelia* e *Parmelinopsis* representam, na Floresta Atlântica, a maior parte da grande cobertura dos substratos expostos nas áreas onde há maior luminosidade ambiente, e onde estão em intensa competição com as briófitas, menos diversificadas (Marcelli 1998b).

Fleig (1997), em sua revisão dos gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella* no Estado do Rio Grande do Sul, encontrou um total de 56 espécies, a maioria também associada à Floresta Atlântica.

Nas partes mais internas das matas de neblina, a família Parmeliaceae predomina com espécies dos gêneros *Hypotrachyna* e *Punctelia*. Nos campos, sobre os ramos dos arbustos, podem ser encontradas em abundância espécies do gênero *Parmotrema*. Nas restingas e costões rochosos da orla marítima podem ser encontradas formações exuberantes com uma profusão de espécies do gênero *Parmotrema*, como também ocorre nos manguezais, onde também pode ser encontrada uma boa quantidade de espécies do gênero *Rimelia* (Marcelli 1998b).

Os remanescentes das florestas mesófilas do Estado de São Paulo apresentam ainda uma grande variedade de espécies dos gêneros *Parmotrema*, *Punctelia* e *Hypotrachyna* nas áreas mais úmidas, enquanto nas áreas mais secas predominam, além de *Parmotrema*, espécies dos gêneros *Rimelia* e *Canoparmelia* (Marcelli 1998b).

As várias formações de cerrado abrigam uma alta diversidade líquênica, com muitas espécies de Parmeliaceae, sendo os gêneros *Parmotrema*, *Parmelinopsis*, *Bulbothrix*, *Pseudoparmelia*, *Canoparmelia* e *Relicina* bastante expressivos na paisagem, com um acréscimo na diversidade de espécies do gênero *Hypotrachyna* nas altitudes mais elevadas (Marcelli 1998b).

Nas regiões montanhosas e campos rupestres dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro no sudeste do país, em altitudes que giram em torno dos 900 a 2000 m, é bastante evidente a presença de muitas espécies dos gêneros *Parmotrema*, *Hypotrachyna* e *Xanthoparmelia*, tendo sido encontradas recentemente um número aproximado de 150 espécies de *Parmelia s.l.* (excluindo-se o gênero *Xanthoparmelia*), sendo que 80 delas distribuídas entre os gêneros *Parmotrema* e *Hypotrachyna*, e 24 novas para a Ciência (Ribeiro 1998, Marcelli & Ribeiro 2002).

Embora as comunidades líquênicas dentro das zonas urbanas sejam empobrecidas pela poluição aérea e efeitos de dessecação, é possível encontrar aí algumas espécies com alta tolerância pertencentes aos gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Canoparmelia* (Marcelli 1998b).

São poucos os estados brasileiros em que se conhece, ainda que razoavelmente, a micobiota liquenizada. Excetuando-se os estados do Rio Grande do Sul (Fleig 1984-1997; Fleig & Medeiros 1990; Fleig & Grüniger 2000a-b; Osorio 1973-1989; Osorio & Fleig 1983-1990c; Osorio *et al.* 1982) e São Paulo (Marcelli 1987, 1990, 1991, 1993a, 1998a; Ribeiro 1998), e mais recentemente o Estado do Paraná (Eliasaro 2001) muito pouco é sabido a respeito dos líquens nas demais partes do país.

Em uma revisão histórica sobre a Liquenologia no Brasil, nos levantamentos realizados no Estado de São Paulo, Marcelli (1996) menciona que são conhecidos dados somente para a região SE, o município de São Paulo, pontos de cerrados do norte e o litoral centro-sul. Os dados aproximados do número de espécies de fungos liquenizados para o Brasil indicam 2800 espécies (3195 nomes) publicadas (Marcelli 1999), para uma estimativa de 4000 a 5000 (Marcelli 1998a), com o Estado de São Paulo tendo 500 espécies descritas de uma estimativa de 2000. Entram nesta estimativa os ecossistemas costeiros do Brasil incluídas aqui as praias e dunas, costões rochosos, restingas, manguezais e as ilhas (Marcelli 1998b). Excetuando-se os trabalhos de Marcelli (1987, 1990, 1991, 1993a, 1998a) não há mais qualquer trabalho sobre líquens nos ecossistemas das regiões costeiras do Brasil, incluindo as do Estado de São Paulo.

Além disso, a bem de verdade, excetuando-se as dissertações de mestrado e teses de doutorado desses autores, que abordaram os aspectos ecológicos (Marcelli 1987) ou descreveram as micobiotas das localidades (Canêz 2005, Donha 2005, Fleig 1997; Eliasaro

2001; Ribeiro 1998) todos os demais trabalhos normalmente se restringem a listagens de espécies, sem apresentar descrições, comentários ou chaves de identificação do material encontrado, o que justifica e continuará justificando a realização de trabalhos tipo flora, a respeito da família Parmeliaceae.

A paisagem liquênica dos ecossistemas do estudo

Diferentes tipos de vegetação compõem a paisagem do litoral do Estado de São Paulo, que em 1970 ainda era constituída, em sua maior parte, de vegetação primária, latifoliada e sempre-verde. Dentre as formações florestais destaca-se a floresta costeira atlântica do Brasil, a Mata Atlântica, que na área de estudo está dividida em Floresta Alta do Litoral, tropical de baixa altitude, localizada na parte interior da planície litorânea e sempre afastada alguns quilômetros da beira-mar; e na Floresta Alta da Encosta da Serra do Mar, tropical úmida a subúmida, que ocorre na encosta marítima da Serra do Mar ou dos morros isolados que surgem da planície litorânea ou do oceano (Eiten 1970).

Nas praias e dunas ocorre a formação de uma vegetação herbácea, do tipo gramíneo-ervosa, numa camada que pode ser desde fechada até bastante esparsa, exceto nas porções periodicamente atingidas pelas marés, que são isentas de vegetação, mas que podem apresentar depósitos orgânicos. A zona da praia, na qual se encontra a vegetação pioneira, é atingida pelas marés apenas durante as ressacas. As dunas ocorrem interiores, sendo formadas pela ação da erosão eólica, iniciando a transição da zona arenosa para as florestas de restinga e as matas de *jundu* (Andrade & Lamberti 1965, Andrade 1967, Eiten 1970).

As restingas (Figuras 6 e 7) compõem grande parte da vegetação da planície costeira, atrás da faixa das dunas alcançando em alguns pontos até o sopé da Serra do Mar, formadas sobre extensas faixas arenosas na orla marítima, exceto onde os esporões da Serra alcançam o litoral. No Estado de São Paulo esta vegetação não penetra mais do que 3 a 7 quilômetros continente adentro, mesmo onde as planícies são mais alargadas. O terreno é no geral muito úmido e pantanoso, com solo bastante podzólico e com rios e córregos muito húmicos. As florestas de restinga são baixas a medianas, com uma composição florística que varia muito de uma restinga para outra. Os escrubes da restinga são dos tipos fechados ou abertos, os primeiros formados por vegetação arbustiva baixa a alta bastante densa, em trechos que ocorrem nas zonas de ecótonos entre as praias e as florestas de restingas; os segundos caracterizam a formação vegetal popularmente conhecida como *jundu*, formados por arbustos e árvores baixas e lenhosas de casca fina e galhos retorcidos, densamente emaranhadas e individualmente espaçadas (Eiten 1970, Andrade & Lamberti 1965).



Figura 6. Aspecto externo característico dos trechos de remanescente da vegetação arbórea baixa de restinga no litoral sul-sudeste do Estado de São Paulo, neste caso no município de Mongaguá, nas proximidades do Rio Bixoró.



Figura 7. Aspecto interno característico da vegetação baixa de restinga no litoral sul-sudeste do Estado de São Paulo, onde a iluminação permite o crescimento de *Parmeliaceae*; neste caso no município de Itanhaém, um remanescente de vegetação no bairro Cidade Santa Júlia.

As restingas também são, do ponto de vista liquenológico, algumas das mais exuberantes formações da paisagem típica brasileira. Diferente do que ocorre na paisagem fechada da Floresta Atlântica, as partes menos iluminadas das restingas apresentam uma enorme variedade e combinação de espécies de líquens, sendo que nas bordas das trilhas e escrubes bem iluminados pode-se notar uma grande profusão de espécies, incluídas aqui as do gênero *Parmotrema* (Marcelli 1998b).

Os manguezais (Figuras 8 e 9) são formações caracterizadas por florestas baixas ou escrubes baixos a altos, fechados e geralmente limitados com florestas de restingas em limites nítidos embora interdigitados em pontos de terreno mais altos. O substrato é plano, lodoso, localizado nas bordas de estuários, deltas, enseadas, lagoas, baías, etc., compondo um ambiente salino ou salobro, rico em matéria orgânica e freqüentemente inundado pelas marés o que acarreta a baixa oxigenação do solo. No Estado de São Paulo, apenas três espécies arbóreas compõem a vegetação típica dos manguezais: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schauerianna* e *Laguncularia racemosa* (Eiten 1970, Lamberti 1969, Andrade & Lamberti 1965). Nos manguezais da costa sudeste brasileira, foram encontrados por Marcelli (1987, 1990, 1991, 1992, 1995) e Santos (1993) quase 300 espécies de fungos liquenizados, sendo vários destes representantes da família Parmeliaceae, caracteristicamente encontrados em microclimas bem iluminados como os gêneros *Parmotrema* e *Rimelia* além de vários outros, recobrando mais de 50% do substrato formado pelos troncos, galhos e ramos de *Rhizophora* e *Laguncularia*, com coberturas menores em *Avicennia* devido às concentrações de sais (Marcelli 1998b).

Em algumas regiões da orla marítima podem ser encontradas formações rochosas denominadas de costões (Figuras 10 e 11). A maior parte dos costões rochosos do sudeste do Brasil é praticamente destituída de líquens devido à salinidade da maresia e a ação altamente energética das ondas. Nos costões que sofrem maior ação das ondas, pode ocorrer uma faixa sem líquens com mais de 10 metros de altura, enquanto em locais protegidos, a zona não liquenizada dos costões fica reduzida à no máximo cerca de 2 metros de altura (Marcelli 1998b). Rochas isoladas nas praias e pequenos morros sombreados apresentam cobertura líquênica de vários gêneros crostosos e foliosos, porém ainda não devidamente investigada, onde também pode ser constatada visualmente a presença de espécies do gênero *Parmotrema*, dentre outras (Marcelli 1998b).

Pouco se sabe a respeito da micobiota liquenizada em regiões urbanizadas do Brasil. Marcelli (1998b) publicou uma lista contendo aproximadamente 40 espécies publicadas de uma estimativa de 150 para as regiões urbanas do Brasil, sendo que dentre estas espécies ocorrem representantes da família Parmeliaceae dos gêneros *Parmotrema* e *Canoparmelia*, e



Figura 8. Aspecto externo característico dos trechos de manguezais no litoral sul-sudeste do Estado de São Paulo, neste caso no município de Itanhaém, na margem direita do Rio Itanhaém.



Figura 9. Aspecto interno característico dos trechos de manguezais no litoral sul-sudeste do Estado de São Paulo em que as árvores têm altura inferior a sete metros, quando a iluminação interior permite o crescimento de *Parmeliaceae*; neste caso no município de Itanhaém, na margem direita do Rio Itanhaém.



Figura 10. Aspecto característico do litoral rochoso do sul-sudeste do Estado de São Paulo, que são raros e em sua maioria muito baixos e desprovidos de líquens; neste caso no município de Itanhaém, próximo da Cama de Anchieta (quadro maior) e no município de São Sebastião, Instituto de Biologia Marinha (antigo CEBIMAR, quadro menor).



Figura 11. Aspecto característico do litoral rochoso do sul-sudeste do Estado de São Paulo; neste caso no município de Itanhaém, bairro Cibratel. Devido ao depósito de sal pela maresia é comum que espécies de Parmeliaceae cresçam melhor em locais protegidos do vento ou no lado das rochas oposto ao mar.

em áreas menos urbanizadas *Rimelia* e *Parmelinopsis*. *Canoparmelia texana* é a espécie mais resistente à poluição da micobiota liquenizada do Brasil e a última a desaparecer conforme ocorre o aumento da concentração de poluentes aéreos, e cuja função como bioindicadora em ambientes poluídos urbanos é comparada a de *Lecanora conizaeoides* na Europa. Em áreas altamente poluídas, contudo, há supressão total de cobertura de líquens (Marcelli 1998b).

Uma abordagem sobre a distribuição geral e o aspecto da micobiota de líquens foliosos do litoral centro-sul do Estado de São Paulo feita por Marcelli (1991) revelou a existência de 135 espécies divididas em 22 gêneros, sendo a família Parmeliaceae representada por 7 gêneros e 78 espécies, distribuídas pelos manguezais, restingas, costões rochosos e áreas urbanas estendendo-se de Santos até Cananéia. *Parmotrema* é o gênero floristicamente mais representativo da costa paulista, com 38% do número de espécies folhosas citadas, sendo também o mais abundante.

Características de valor taxonômico em Parmeliaceae

As “parmélias”, como são vulgarmente conhecidas as espécies de Parmeliaceae, possuem uma grande variedade de caracteres morfológicos e químicos, de grande importância para caracterização dos táxons até o nível específico. A família Parmeliaceae esta entre as que possuem uma das mais complexas e numerosas variedades de estruturação e composição química dentre os líquens foliosos, e a diferenciação das espécies está subordinada a uma grande gama de combinações das estruturas vegetativas e de reprodução, tanto diretas como indiretas, junto às centenas de metabólitos compostos pelos ácidos liquênicos.

As características comentadas a seguir são empregadas por diversos autores na literatura (Adler 1988, 1990, 1992, Awasthi 1976, Calvelo 1998b, Canêz 2005, Dodge 1959, Donha 2005, Eliasaro 2001, Eliasaro & Adler 2000, Elix 1994a-c, Elix & Hale 1987, Fleig 1997, Galloway 1985, Hale 1960, 1965, 1974a, 1976c, Hale & Fletcher 1990, Hale & Kurokawa 1964, Krog & Swinscow 1981, Kurokawa 1991, Kurokawa & Lai 2001, Louwhoff & Elix 1999, Lynge 1914, Moon *et al.* 2001, Purvis *et al.* 1992, Ribeiro 1998, Spielmann 2005, Vainio 1890a-b, Winnen 1975 e Zahlbruckner 1930) para a descrição e separação das espécies de Parmeliaceae para os gêneros estudados neste trabalho.

Os **talos** são medidos quanto à extensão pelas extremidades mais distantes. São anotados a largura e o formato das ramificações (**lobos** quando os ápices e as bordas são arredondadas ou **lacínias** quando os ápices são truncados e as bordas são paralelas), o padrão em que ocorrem (dicotômico, pinado ou irregular), o grau de adnação (adnato, elevado ou

revoluto/involuto), o posicionamento entre elas (contíguo, sobreposto ou e/ou amontoado), o relevo da superfície (contínua, irregularmente quebrada ou reticulada e se é lisa, rugosa ou foveolada), e o formato dos ápices (redondos ou truncados) e das margens (lisas, crenadas, crenuladas ou irregulares).

Em algumas espécies pode ainda ocorrer formação de extensões ainda menores e mais estreitas a partir dos ápices ou das laterais dos lobos e das lacínias, denominadas **lacínulas**, que podem ocorrer em todo o talo ou apenas no centro (freqüentes em espécies como *Parmotrema merrillii* e *Rimelia cetrata*). São medidas quanto a largura e o comprimento, a forma variando de plana a canaliculada, com os ápices podendo ser redondos, truncados ou agudos, e cujo padrão de ramificação varia do simples ao furcado, dicotômico ou irregular. As medições foram sempre feitas nos pontos de maior largura e comprimento das estruturas.

As **máculas** são áreas descoloridas, normalmente esbranquiçadas, visíveis no lado de cima dos talos como consequência da ausência de algas em partes da camada de algas (Marcelli 2005). Podem estar presentes ou ausentes em alguns gêneros, sendo ainda fracas em alguns ou distintas em outros ou mesmo com diferentes graus de evidência num mesmo talo, em áreas distintas da própria superfície, como extremidades mais jovens para um centro velho, cuja distribuição pode variar de laminais a marginais ou ainda ocorrerem apenas no anfitécio talino dos apotécios. Quanto à forma podem ser puntiformes, lineares ou reticulares (são bastante evidentes em gêneros como *Canomaculina*, e no caso das reticulares, em *Rimelia*), podendo ainda originar quebras na superfície dos talos ou outras estruturas tais como pseudocifelas, sorédios ou pústulas.

As margens do talo podem ou não apresentar **cílios**, prolongamentos formados por feixes de hifas escurecidas. Podem estar sempre presentes por toda a margem em alguns gêneros (ex.: *Rimelia*, *Canomaculina*). O gênero *Parmotrema* apresenta espécies desde totalmente eciliadas (ex.: *Parmotrema tinctorum*) a espécies densamente ciliadas (ex.: *Parmotrema sancti-angeli*). São também observados quanto a abundância em que ocorrem (raros, poucos, freqüentes, abundantes ou contíguos) e ao padrão de ramificação (simples, furcados, dicotômicos, penicilados ou irregulares).

Um caráter importante na distinção de espécies dentro dos gêneros é a presença ou não de estruturas de propagação vegetativa na superfície do talo, que são compostas tanto por hifas do micobionte quanto por células de fotobiontes. Dentre as mais comuns em Parmeliaceae estão os **sorédios**, (que ocorrem em espécie como *Parmotrema dilatatum*, e *Rimelia clavulifera*), pequenos enovelamentos das hifas com células de algas. Podem se originar de diferentes maneiras (a partir de sorais, pústulas ou isídios ou ainda de toda a superfície), e sua textura varia de farinhosa a granular. A distribuição pode ser laminal,

marginal, em dobras do talo ou ainda nos ápices de lacínulas. O formato dos sorais também é uma característica importante (podem ser lineares contínuos ou interrompidos, capitados, orbiculares ou extensivos).

Outra forma comum de propagação vegetativa encontrada em Parmeliaceae é a produção de **isídios**, que são pequenas projeções digitiformes do talo, com a mesma estrutura anatômica dele (ocorrendo em espécies como *Parmotrema tinctorum*), de bases estreitadas e quebradiças. Os isídios são medidos quanto a altura e a largura, e analisados quanto ao tipo (cilíndricos lisos ou granulados, granulares, achatados ou inflados), ramificação (simples, ramificados ou até coralóides), posição (eretos ou procumbentes), fixação (firmes ou caducos), coloração (concoloridos ao córtex, escurecidos ou de ápices marrons ou negros), ornamentação (ausente, sorediados, com ápices ou lados ciliados) e distribuição (que como os sorais pode ser laminal, marginal ou em dobras do talo).

Outro tipo menos comum de estruturas reprodutivas são os **lóbulos**, que não devem ser confundidos com os lacínulas (vegetativas), e podem surgir tanto das margens como diretamente do córtex superior, possuindo as bases estreitadas e quebradiças como os isídios (ocorrem em *Parmotrema lobulatum*). Podem ser simples a ramificados e como o talo do qual se originam possuem todas as camadas (córtices superior e inferior, medula e camada de algas) e muitas vezes as mesmas ornamentações (como cílios).

As **pústulas** são inchaços no córtex superior talino, não sendo propriamente estruturas de propagação, mas podendo muitas vezes ser a maneira pela qual várias delas se originam, principalmente os sorédios (como ocorre na espécie *Parmotrema madilynae*). São características das pústulas: a maneira como se desenvolvem (mantendo-se inteiras ou se rebentam podendo dar origem aos sorédios), a origem (rugos, estruturas capitadas ou isídios) e o padrão de distribuição (laminais, marginais ou em dobras do talo).

O **lado de baixo** do talo apresenta cor característica tanto para margens as como para o centro (marrom, eburneo, branco, negro, oliváceo ou variegado). Outras características incluem o brilho (lustroso ou opaco), e o relevo (liso, venado, rugoso e/ou papilado) e, no caso das margens, a coloração é um indicativo do **limite** (nítido quando a passagem da cor para o centro é brusca ou atenuada quando é gradativa).

No lado de baixo é também anotada a presença das **rizinas**, que, como os cílios, constituem-se de pequenas extensões a partir do córtex inferior formadas por feixes de hifas condensadas. Além das medições de largura e comprimento, são também analisados o padrão de ramificação (variando de simples, furcadas, dicotômicas, escuras, a irregulares, ou até dimórficas como ocorrem em *Canomaculina*), a coloração (que pode ser concolorida ao córtex inferior ou ainda negras, brancas, creme ou marrons), o modo de distribuição

(homogêneas ou agrupadas), e o grau de abundância (poucas, freqüentes, abundantes ou até tomento).

A coloração da **medula** é outro caráter importante para diferenciação de espécies (como branca em *Parmotrema sancti-angeli*, amarela clara em *Parmotrema endosulphureum*, amarelo forte em *Parmotrema sulphuratum* salmão em *Parmotrema flavomedullosum*, ou alaranjada em *Parmotrema aurantiacoparvum*, além de outras cores como ocre ou vermelha). Em algumas espécies como *Parmotrema permutatum* a medula pode ter mais de uma cor e em camadas distintas, sendo que estas camadas podem até ser de diferentes proporções (1:1, 1:3, 2:1, etc.). Em algumas espécies pode ser evidenciada a presença de um pigmento alaranjado do tipo antraquinona, que reage K+ vermelho escuro, e que pode estar localizado abaixo de pústulas, em manchas na medula, em hifas entrelaçadas com outras não pigmentadas como em *Parmotrema subochraceum*, ou perpetrando toda a medula como a cor alaranjada de *Parmotrema aurantiacoparvum*.

Os **apotécios** são as principais estruturas de reprodução indireta do fungo, apresentando uma grande variedade de características dentro de Parmeliaceae. Entretanto, apotécios são desconhecidos para várias espécies, e a maioria dos espécimes é encontrado e coletado estéril (um jargão liquenológico que identifica os indivíduos que não estão produzindo apotécios; i.e., férteis).

O formato dos apotécios passa por plano, convexo, côncavo até cupuliforme, com a adnação variando de imerso a séssil, adnato a pedicelado, este último às vezes inflado. A posição pode ser subterminal submarginal, laminal, ou ainda estarem localizados nos ápices de lacínias. A margem pode ser lisa, crenada, crenulada ou denteada, com ou sem ornamentações (coronada, ciliada, sorediada, isidiada, lobulada, filidiada ou pustulada). O anfitécio pode apresentar-se liso ou rugoso e ornamentado como as margens, podendo ser também maculado. O diâmetro pode variar bastante entre as espécies e os gêneros. O disco apresenta coloração em diferentes tonalidades de marrom ou castanho em toda a família, as vezes recoberto por pruína. Pode ainda ser perfurado (como ocorre principalmente no gênero *Rimelia*) ou imperfurado.

Os **ascosporos** são sempre em número de 8 dentro de Parmeliaceae (salvo exceções de algumas poucas espécies dentro do gênero *Relicina*), apresentando formato geralmente elipsóide ou ovalado, às vezes reniforme, ou subsféricos. Além do formato, são verificados a coloração, geralmente incolor ou às vezes levemente marrom, e a presença de gotículas de óleo, obtendo-se também as medições do comprimento e largura, bem como da espessura da parede externa, denominada **epispório**.

Outras estruturas de reprodução indireta dos fungos são os **picnídios**, cuja posição no talo (laminal, submarginal e/ou subapical) e a coloração do ostíolo (marrom ou negro) são características taxonômicas importantes. É nos picnídios que ocorre a formação dos **conídios**, cuja variedade de formas pode abranger as bacilares, filiformes, unciformes, sublageniformes e bifusiformes em Parmeliaceae. Suas formas auxiliam a separação de gêneros e até espécies (filiformes e sublageniformes são comuns para várias espécies do gênero *Parmotrema*, embora conídios unciformes ajudem a identificar espécies como *Parmotrema subrugatum*). Tal como para os ascosporos, são também obtidas as medidas de comprimento e largura.

Os fungos liquenizados são capazes de produzir centenas de **metabólitos secundários**, muitos dos quais são encontrados apenas em líquens e são muito utilizados na taxonomia. Atualmente são conhecidos cerca de 700 metabólitos secundários produzidos pelos fungos liquenizados (Hüneck & Yoshimura 1996). Eles são acumulados extracelularmente nas paredes das hifas e, pelo fato de se apresentarem naturalmente cristalizados, podem ser detectados séculos depois que as amostras tiverem sido coletadas.

No córtex superior das espécies de Parmeliaceae há componentes químicos de grande valor taxonômico tais como atranorina, cloroatranorina, ácido úsnico, antraquinonas, xantonas e derivados do ácido pulvínico, que podem ser utilizados na delimitação de vários gêneros e espécies de Parmeliaceae (Elix 1993a).

As substâncias presentes na medula podem auxiliar bastante na distinção de espécies morfológicamente semelhantes, como a presença de ácido salazínico em *Parmotrema cristiferum* e de ácido fumarprotocetrárico em *Parmotrema rubifaciens*.

Essas substâncias podem ser caracterizadas por técnicas como os testes de *spot*, irradiação por luz ultravioleta (UV), e através de cromatografias em camada delgada (TLC) e em cromatografia líquida de alta performance (HPLC) (Hüneck & Yoshimura 1996, Orange 2001).

OBJETIVOS

1. Levantamento das espécies da família Parmeliaceae pertencentes aos gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* presentes nas restingas, manguezais, costões rochosos e áreas urbanas do litoral centro-sul do Estado de São Paulo.
2. Produção de trabalho de dissertação, em formato de flora, com descrição técnica detalhada, comentários, chaves de identificação e ilustração de todas as espécies dos três gêneros que foram encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os nomes das espécies novas descritas neste trabalho serão validamente publicados em outro local, de modo que o autor não aceita nesta publicação como válidos para fins e efeitos taxonômicos os nomes das novas espécies que dela constam. Tais nomes são apresentados aqui para mera clareza de apresentação dos resultados e correta organização do texto (ver Art. 34.1, Seção 2, Capítulo IV do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, Greuter *et al.* 2001).

Coleta e preparação do material

O material foi coletado e preparado para ser identificado conforme o padrão utilizado na metodologia tradicional de Liquenologia, descrita em Fink (1905), Galloway (1985) e Hale (1979).

Foram realizadas excursões pontuais de coleta a várias localidades urbanas, suburbanas e naturais de todos os municípios da região, tendo sido obtidas amostras de espécies corticícolas, ramulícolas, e saxícolas de todos os ecossistemas costeiros que compõem a paisagem da localidade de estudo deste trabalho.

As coletas foram extensivas e não intensivas, não se considerando que foram levantadas todas as espécies de cada ponto amostrado, para o que se faria necessária uma amostragem muito maior, tendo em vista o número de táxons encontrados. O que se fez neste trabalho foi tentar amostrar o litoral sudeste do estado como um todo e não levantar individualmente a microbiota de cada localidade em particular.

Conforme é mencionado por Canêz (2005), é devido ao fato dos líquens não serem sazonais que não existe a necessidade de coletas programadas para estações específicas em diferentes períodos do ano.

A quantidade das excursões de coletas foi considerada satisfatória quando o esforço amostral não compensou mais os resultados obtidos nas expedições.

A coleta de fungos liquenizados foliosos consiste na remoção dos talos de seus substratos (córtices, galhos e ramos de árvores e superfícies de rochas) utilizando-se faca comum para soltar a base (o córtex inferior do talo liquênico, geralmente preso a uma superfície por meio de um apressório ou de rizinas), por meio de raspagem, visando obter o espécime inteiro e o menos danificado possível. No caso de espécimes corticícolos muito aderidos a seus substratos, procura-se remover minimamente a casca, para não causar danos excessivos às árvores, utilizando-se de faca comum para raspar ou quebrar uma parcela da casca que contenha o talo liquênico ou, quando se faz necessário a remoção do lenho, uma faca de ferro de lâmina larga e espessa e um martelo comum.

O material foi prontamente ensacado no local de coleta, em sacos de papel pardo.

Faz-se, no local da coleta, o devido registro do substrato no próprio envelope, contendo numeração de campo do coletor, dados sobre a localidade da amostra, o tipo de substrato e condições do espécime no momento de coleta (como a coloração original, que pode mudar muito quando passado tempo em herbário).

Herborização do material

Todos os espécimes são registrados com um número de coletor, que se refere a uma ficha contendo os dados obtidos na localidade para auxiliar nas atividades de identificação.

As coletas são depois colocadas em um freezer a -18°C durante pelo menos uma semana, para eliminação de animais, seus ovos e suas larvas, de modo que não ocorra danos às coletas. Após este período o material é colocado para secagem em bancadas, podendo ainda ser colocados dentro de uma estufa a 50°C por até 24 horas quando os talos estiverem muito umedecidos.

Quantidades excessivas de substrato (madeira, rocha) foram removidas cuidadosamente dos espécimes coletados para facilitar o armazenamento. Tomou-se precaução para separar material contendo mais de um espécime, sempre que foram detectados coletas de material muito agregado.

Todo o material mencionado foi entregue ao Herbário Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo (SP), no Instituto de Botânica, em São Paulo.

Análises Morfológicas

O procedimento padrão de análises morfológicas em liquenologia consiste na observação dos caracteres macroscópicos e microscópicos dos espécimes, mediante o uso de estereomicroscópio e microscópio óptico. A principal bibliografia utilizada para comparação e identificação dos espécimes encontrados foi Adler (1988, 1990, 1992), Awasthi (1976), Brodo *et al.* (2001), Calvelo (1998b), Canêz (2005), Dodge (1959), Donha (2005), Eliasaro (2001), Eliasaro & Adler (2000), Elix (1994a-c), Elix & Hale (1987), Fleig (1997), Galloway (1985), Hale (1960, 1965, 1974a, 1976c, 1979), Hale & Fletcher (1990), Hale & Kurokawa (1964), Krog & Swinscow (1981), Kurokawa (1991), Kurokawa & Lai (2001), Louwhoff & Elix (1999), Lyngø (1914), Moon *et al.* 2001, Purvis *et al.* (1992), Ribeiro (1998), Spielmann (2005), Swinscow & Krog (1988), Vainio (1890a-b), Winnen (1975) e Zahlbruckner (1930). A pesquisa bibliográfica foi completada pelas informações obtidas no *site* “Recent literature on Lichens” (Culberson *et al.* 2005) e “Mattick’s Literature Index” (Sipman 2002), que cobre grande parte da literatura sobre fungos liquenizados publicada entre 1536-2005.

Os espécimes foram colocados em um estereomicroscópio sobre a luz incidente para a visualização nítida dos caracteres e da coloração do talo. Recomenda-se que a luminosidade provida pela lâmpada no estereomicroscópio deve ser preferencialmente o mais clara possível evitando-se trabalhar com iluminação de coloração amarelada, uma vez que isto pode atrapalhar na visualização da coloração da medula ou de pigmentos dispersos nesta. Recomenda-se também a utilização de papel cartão para o manuseio do material, devido diminuição de contato constante com as mãos, o que poderia danificar partes mais delicadas ou ainda comprometer algum resultado de teste químico.

O estereomicroscópio utilizado na pesquisa possui retículo graduado acoplado à lente, o que possibilitou as medições dos caracteres macroscópicos visualizados.

No microscópio óptico são analisados e medidos os ascósporos e conídios, com cortes finos feitos a mão com lâmina de barbear comum, obtidos dos apotécios ou de picnídios pinçados. As medições foram sempre efetuadas utilizando-se a capacidade máxima de aumento seco do microscópio utilizado (800x).

Ao todo foram analisadas 88 características morfológicas, envolvendo as estruturas somáticas e de reprodução tanto direta como indireta dos talos. O procedimento padronizado de análise destas características possibilitou o detalhamento das estruturas para a descrição das espécies através da confecção de uma planilha (Anexo 1), de modo a poder melhor comparar as semelhanças e diferenças notadas principalmente na ontogenia das estruturas como lóbulos, lacínulas, sorédios, isídios, pústulas e de outras que aparentemente não haviam

sido ainda encontradas, de modo a tentar compreender melhor o valor destas estruturas dentro dos diferentes grupos de espécies.

Os dados obtidos foram somados aos resultados das análises químicas para obtenção dos nomes dos táxons através de comparações com bibliografia especializada e com o material do Herbário Científico Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo (SP), do Instituto de Botânica em São Paulo, onde foram também depositados os exemplares do material coletado para este trabalho.

Análises Químicas

A metodologia de análises químicas utilizadas em liquenologia é padronizada e descrita, com pequenas variações, em Asahina & Shibata (1954), Walker & James (1980), White & James (1985), Hüneck & Yoshimura (1996), Bungartz (2001) e Orange *et al.* (2001).

As análises químicas de todos os espécimes estudados incluem testes de *spot* (K, C, KC e P), irradiação por luz ultravioleta (UV), e cromatografia em camada delgada (TLC).

As várias espécies de fungos liquenizados de Parmeliaceae produzem muitos compostos orgânicos secundários (a maioria ácidos liquênicos, mas também algumas outras substâncias incluindo vários pigmentos) que se depositam na parede externa das hifas sob o formato de cristais e aí permanecem *ad eternum* no material herborizado, permitindo que possam ser utilizados muitos anos (até séculos) após preparação e inclusão em coleção científica (Orange *et al.* 2001).

Esses compostos químicos variam de acordo com a espécie ou com o grupo, sendo muito úteis na taxonomia (Hale 1979, Elix 1996b).

Testes de *spot* (coloração)

Os testes de coloração (ou *spot*) consistem na utilização de reagentes químicos para constatação da presença de substâncias - ácidos liquênicos - nos córtices e medulas, sendo os tipos mais comuns o hidróxido de potássio KOH (teste **K**), o hipoclorito de sódio comercial (água de lavadeira), NaClO (teste **C**) e a parafenilenodiamina (que é dissolvido em álcool etílico comercial), C₆H₄(NH₂)₂ (teste **P**).

Faz-se a deposição de uma gotícula de cada substância em separado, e depois combinadas (K seguida de C: teste **KC**) utilizando-se capilares de vidro em pontos do córtex e da medula descoberta.

Para descobrir a medula utiliza-se uma lâmina ou estilete removendo uma pequena área do córtex do talo para cada teste - cerca de 2 mm². Observam-se os efeitos de alteração da coloração pela reação com os ácidos presentes nas estruturas e compara-se com bibliografia para identificação de substâncias liquênicas.

Todos os testes são feitos em um pequeno fragmento do talo, seccionado preferencialmente de uma parte periférica como um lobo por se tratar de parte jovem do talo e quimicamente mais concentrada, de modo também a preservar as amostras para herbário. Após a utilização o fragmento é descartado.

A notação do teste é feita utilizando-se os sinais “-” para negativo (sem reação) e “+” para positivo (com alteração de cor) adicionando-se as cores indicativas da coloração desenvolvida pela reação (Marcelli 1993), como por exemplo: amarelo, vermelho, rosa, violeta, verde, azul, branco, laranja, marrom. As reações muito fracas são indicadas por um “f” logo após o sinal “+”. A utilização de sinais como “→” indicam uma rápida mudança de coloração, como por exemplo amarelo para vermelho. Os nomes das substâncias reagentes são citados em separado.

Teste de luz UV (irradiação)

O teste de fluorescência por exposição à luz ultravioleta consiste na utilização de uma lâmpada UV (ondas longas: 366 nm) para irradiação do material e observação das variações e intensidades das fluorescências do córtex e da medula.

Como para as análises químicas, faz-se a raspagem de uma pequena parte do córtex para fazer a exposição da medula (NOTA: não se deve averiguar alterações por fluorescência em partes utilizadas para testes de *spot* pois a presença dos reagentes K e C interfere nos testes).

As variações das fluorescências mais comuns nos testes de UV passam por negativas a amarelo dourado (UV+am) para o córtex e de negativas, azul-gelo (UV+az), verde-água (UV+vd) e róseo vermelho (UV+róseo) para a medula.

A exposição não danifica o espécime, que pode ser posteriormente submetido a testes de *spot*, sem comprometimentos.

Cromatografia em camada delgada (TLC)

Foram examinados ao menos um espécime de cada táxon encontrado, aumentando a quantidade de amostras e conforme o número de espécimes disponíveis, sempre ao trabalhar com novidades e principalmente quando um espécime em especial divergia de alguma forma das descrições encontradas em literatura.

O procedimento de cromatografia em camada delgada (*thin-layer chromatography* – TLC) foi realizado em cromatoplasas de vidro 20×20 cm com uma face coberta por sílica gel tipo 60 F₂₅₄ MERCK).

Foi utilizado o solvente padrão tipo C constituído por tolueno e ácido acético, na proporção de volume 170: 30 (Hüneck & Yoshimura 1996).

Uma quantidade de solvente foi depositada em cuba de vidro, numa camada de aproximadamente 3 mm.

Separou-se um fragmento de cada amostra a ser utilizada na TLC colocando-os em pequenos frascos de vidro (5 ml) e sobre eles algumas gotas (cerca de 2 ou 3 conforme a quantidade obtida de material) de acetona para extração dos ácidos liquênicos. Houve cuidado para não deixar que contaminantes fossem colocados junto à amostra (como pequenos fragmentos de substrato). Os frascos foram deixados abertos para que ocorresse a evaporação da acetona e precipitação das substâncias liquênicas no fundo do frasco.

Cada extrato, devidamente etiquetado, pode ser reutilizado no caso de resultados duvidosos ou insuficientes para conclusões. Utilizou-se um capilar de vidro do mesmo tipo usado nos testes de *spot* para cada frasco, recolhendo os ácidos diluídos na acetona, e depositando-os na base de uma cromatoplasa.

Duas linhas paralelas eram traçadas cuidadosamente na placa de modo a não raspar a sílica do vidro (recomenda-se grafite de ponta grossa, preferencialmente não pontiaguda). Uma linha era traçada na base da placa à cerca de 2,5 cm da base (o ponto de partida da corrida), sobre a qual foram depositados os extratos a de 8 mm com o auxílio dos capilar de vidro. O número de coletor dos espécimes era anotado abaixo de cada amostra na própria placa. Uma outra linha era traçada na placa a 2,5 cm do topo (o ponto de chegada da corrida), de modo a delimitar o comprimento da corrida.

Depois de previamente colocadas em uma cuba de atmosfera saturada com ácido acético durante 10 minutos, cada placa era transferida para uma cuba com o solvente padrão C. A utilização do ácido acético foi empregada para facilitar a subida do solvente.

Ao final da corrida as placas foram secas ao ar ou utilizando-se um secador de cabelo comum (ar frio), para visualização e registro dos pontos de deposição dos ácidos liquênicos,

que foram marcados e expostos à luz UV (366 nm) para uma primeira análise de fluorescência.

Logo após a secagem as placas eram também borrifadas com água destilada, para visualização de ácidos graxos.

As placas foram então pulverizadas com solução de ácido sulfúrico a 20% dentro de uma capela, sendo secas no ar quente (cerca de 80 °C) para a revelação final das manchas e cores, e depois foram novamente expostas à luz UV para averiguar as alterações de fluorescência.

Ao final do procedimento as placas tiveram suas imagens digitalizadas em *scanner* para arquivamento. Um roteiro passo-a-passo bem detalhado do procedimento aqui empregado pode ser visto em Canêz (2005).

Uma planilha de dados foi desenvolvida para este registrar todas as etapas deste procedimento (Anexo 2), tendo sido anotados todos os dados de coloração, formas e altura (Rf) das manchas e variações na fluorescência.

A metodologia de cromatografia em camada delgada utilizada aqui foi adaptada de Orange *et al.* (2001), com os cuidados aconselhados por Bungartz (2001). A interpretação das substâncias foi realizada com auxílio de bibliografia específica (Hüneck & Yoshimura 1996 e Orange *et al.* 2001) e comparação com material de composição conhecida.

Compilação final dos dados e descrição das espécies

Com os dados obtidos devidamente colocados na planilha de descrição (Anexo A) foi dado prosseguimento às descrições das espécies. As descrições específicas contemplam toda a variação morfológica e química que foi distinguida em todos os espécimes estudados para cada espécie, acrescidas de comentários detalhados incluindo também todas as dúvidas encontradas.

Espécimes contendo caracteres relativamente atípicos são salientados nos comentários quanto à escolha de seu posicionamento dentro do táxon. Todas as conformidades e inconformidades encontradas em relação com a literatura empregada aqui foram apontadas, incluindo algumas dúvidas geradas pela incongruência encontrada nas descrições de diferentes autores para várias espécies.

O modelo final das descrições das espécies é adaptado e combinado a partir de Hale (1965), Winnen (1975), Swinscow & Krog (1988), Purvis *et al.* (1992), Elix (1994a-c), Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001).

Os termos utilizados nas descrições seguem as definições empregadas por Fidalgo & Fidalgo (1967), Büdel & Scheidegger (1996), Malcolm & Galloway (1997), Kirk *et al.* (2001) e Brodo *et al.* (2001), exceto para os termos relacionados abaixo:

- **dactilóide** (*adjetivo*) – termo aqui empregado para pústulas muito infladas e disformes, que possuem uma conformação vagamente isidióide, completamente ocas e sem feixes de hifas compactadas conectadas ao talo. Estas pústulas não atuam como unidade de dispersão, podendo ocasionalmente romper e originar sorédios grosseiros (ver o aspecto de “dedos” mencionado em pústulas);
- **grânulo** – (1) qualquer pequena estrutura corticada aproximadamente esférica ou hemisférica (quando numa superfície); (2) nome dado ao sorédio que se tornou total ou parcialmente corticado;
- **inchaço** – qualquer parte do talo, sólida ou oca, que apareça como elevação ou alargamento nítido em uma superfície ou estrutura uniforme;
- **lacínula** – projeção dorsiventral de função vegetativa, mais comprida que larga, normalmente em forma de fita, que cresce a partir da borda das ramificações primárias dos talos (lobos ou lacínias);
- **lóbulo** – pequena unidade de dispersão laminar, dorsiventral, cuja estrutura anatômica não se diferencia da do talo, apresentando inclusive córtex inferior (Marcelli 2005);
- **pústula** – inchaço oca e delicada que aparece em pontos determinados do talo de certas espécies; as pústulas parecem surgir pelo crescimento do córtex, camada de algas e parte da medula, não acompanhado pela parte inferior da medula; por serem ocas, elas são muito delicadas ao toque e podem se desenvolver com a aparência de grânulos lisos, grânulos cerebróides, rugas isoladas, rugas paralelas, ou pequenos dedos verticais; podem permanecer intactas, romperem-se de vários modos e/ou se desmancharem em sorédios e grânulos (Marcelli 2005).

Ilustrações

Exemplares de todas as espécies descritas neste trabalho foram digitalizados diretamente em escâner, em resolução 1200 dpi, a trabalhadas no programa Photoimpact XL

para que melhor se aproximasse da aparência do material fresco, embora em vários casos não tenha sido possível evitar a coloração pardacenta de espécimes coletados há muitos anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relação dos Gêneros e Espécies Encontrados

Foram analisadas ao todo **723** amostras de fungos liquenizados foliosos da família Parmeliaceae provenientes do litoral sul do Estado de São Paulo (estando incluídas neste total algumas dezenas de duplicatas), resultando num total de **66** espécies pertencentes aos 3 gêneros, sendo que **13** espécies são novas citações para o Estado de São Paulo, **2** são novas citações para o Brasil, **1** é nova citação para a América do Sul, e **16** são espécies novas para a Ciência (em negrito na lista abaixo):

***Canomaculina* Elix & Hale**

Canomaculina consors (Nylander) Elix & Hale

Canomaculina fumarprotocetrarica (Marcelli & Hale) Elix

Canomaculina laciniella Ferraro & Elix, ***cit. nov.***

Canomaculina neotropica (Kurokawa) Elix

Canomaculina pseudosubcaperata Marcelli & Canêz, ***cit. nov.***

Canomaculina subreparata* Marcelli & Benatti, *ined.

***Parmotrema* Massalongo**

Parmotrema allardii (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli, ***cit. nov.***

Parmotrema anchietanum* Marcelli & Benatti, *ined.

Parmotrema asperum* Benatti & Marcelli, *ined.

Parmotrema aurantiacoparvum Sipman, ***cit. nov.***

Parmotrema austrosinense (Zahlbruckner) Hale

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale & Ahti

Parmotrema ciliiferum Hale, ***cit. nov.***

Parmotrema columnatum* Benatti & Marcelli, *ined.

Parmotrema conidioarcuratum* Benatti & Marcelli, *ined.

Parmotrema cristiferum (Taylor) Hale

Parmotrema cryptoxanthoides (Kurokawa) Hale *ex* DePriest & B. Hale, ***cit. nov.***

Parmotrema damazioi* Marcelli & Benatti, *ined.

- Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale
- Parmotrema eciliatum* (Nylander) Hale, *cit. nov.*
- Parmotrema eitenii* Marcelli & Benatti, *ined.***
- Parmotrema elacinulatum* (Kurokawa) Streimann, *cit. nov.*
- Parmotrema eliasaroanum* Benatti & Marcelli, *ined.***
- Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale
- Parmotrema expansum* Hale, *cit. nov.*
- Parmotrema fasciculatum* (Vainio) Hale
- Parmotrema flavescens* (Krempelhuber) Hale
- Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux
- Parmotrema graniticum* Benatti & Marcelli, *ined.***
- Parmotrema hyperlaciniatum* Benatti & Marcelli, *ined.***
- Parmotrema hypermaculatum* Marcelli & Benatti, *ined.***
- Parmotrema indicum* Hale, *cit. nov.*
- Parmotrema internexum* (Nylander) Fleig
- Parmotrema lobulatum* Marcelli & Hale
- Parmotrema madilynae* Fletcher
- Parmotrema maraense* Hale
- Parmotrema melanothrix* (Montagne) Hale
- Parmotrema mellissii* (Dodge) Hale
- Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale, *cit. nov.*
- Parmotrema milanezii* Marcelli & Benatti, *ined.***
- Parmotrema mordenii* (Hale) Hale
- Parmotrema neomellissii* Marcelli & Canêz, *cit. nov.*
- Parmotrema neoperlatum* Marcelli & Benatti, *ined.***
- Parmotrema permutatum* (Stirton) Hale
- Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale
- Parmotrema pseudodilatatum* Benatti & Marcelli, *ined.***
- Parmotrema pycnidiocarpum* Benatti & Marcelli, *ined.***
- Parmotrema restingense* Marcelli & Benatti, *ined.***
- Parmotrema rubifaciens* (Hale) Hale, *cit. nov.*
- Parmotrema sancti-angeli* (Lynge) Hale

Parmotrema solediosulphuratum Eliasaro & Donha, *cit. nov.*

Parmotrema spinibarbe (Kurokawa) Fleig

Parmotrema subarnoldii (Abbayes) Hale

Parmotrema subochraceum Hale

Parmotrema subrugatum (Krempelhuber) Hale

Parmotrema sulphuratum (Nees & Flotow) Hale

Parmotrema tinctorum (Nylander) Hale

Parmotrema ultralucens (Krog) Hale

Parmotrema zicoi Marcelli & Ribeiro, *cit. nov.*

***Rimelia* Hale & Fletcher**

Rimelia cetrata (Acharius) Hale & Fletcher

Rimelia clavulifera (Räsänen) Kurokawa, *cit. nov.*

Rimelia divaricatica Canêz, Spielmann & Marcelli, *cit. nov.*

Rimelia macrocarpa (Persoon) Hale & Fletcher

Rimelia reticulata (Taylor) Hale & Fletcher

Rimelia simulans (Hale) Hale & Fletcher

Rimelia subisidiosa (Müller Argoviensis) Hale & Fletcher

PARMELIACEAE ZENKER

Pharmazeutische Waarenkunde: 124. 1827.

Ordem Lecanorales, Classe Ascomycetes, Filo Ascomycota

tipo: *Parmelia* Acharius

Talos foliosos heterômeros, dorsiventrais, corticados em ambas as superfícies, geralmente com rizinas; **córtex superior** formado por hifas anticlinais ou mais raramente periclinais, epicorticado com ou sem poros; **medula** sólida, distinta; **ascomas apoteciais** do tipo lecanorino, sésseis, adnatos, imersos ou pedicelados, laminais ou às vezes marginais, em geral de margem bem desenvolvida e excípulo talino concolorido ao córtex superior; **tecido interascal** composto por paráfises pouco ramificadas por vezes pigmentadas e de ápices espessados; ascos clavados com **ascosporos** de tamanhos variados geralmente unicelulares, hialinos e pequenos, elipsóides a globosos, sem bainhas; conidiomas picnidiais, **picnídios** imersos ou mais raramente emersos, laminais a marginais, **conídios** dos tipos baciliformes, fusiformes, bifusiformes, unciformes, sublageniformes ou filiformes; fungos liquenizados com clorófitas do gênero *Trebouxia*; cosmopolita.

Em 1824, Fée e Eschweiler já haviam publicado não validamente os nomes Parmeliaceae e Usneaceae, este englobando o gênero fruticoso *Usnea* Dillenius *ex* Adanson. Alguns anos depois, em 1827, Zenker publicou validamente os nomes Parmeliaceae e Usneaceae, mantendo o gênero fruticoso *Usnea* em separado na família Usneaceae Zenker (CABI biociences database 2005).

**CHAVE ARTIFICIAL PARA IDENTIFICAÇÃO DOS GÊNEROS DE
PARMELIACEAE MENCIONADOS PARA O BRASIL**

- 1a.** Talos subcrostoso-areolados no centro e lobados nas margens, lobos muito estreitos (até 1,2 mm larg.), córtex superior com ácido úsnico, lado de baixo sem rizinas cilíndricas verdadeiras *Karoowia*
- 1b.** Talos inteiramente foliosos, lobados ou laciniados, lobos geralmente com mais de 1,2 mm larg., córtex superior com ou sem ácido úsnico, lado de baixo com rizinas cilíndricas verdadeiras **2**
- 2a.** Talo com pseudocifelas presentes no córtex superior **3**
- 2b.** Talo sem pseudocifelas **4**
- 3a.** Talo sem ácido úsnico, verde acinzentado, K+ amarelo *Punctelia*
- 3b.** Talo com ácido úsnico, verde amarelado, K- *Flavopunctelia*
- 4a.** Talo geralmente com lobos ou lacínios largos, ca. 5,0-15,0 (-30,0) mm **5**
- 4b.** Talo geralmente com lobos ou lacínios estreitos, ca. 0,5-5,0 (-8,0) mm **7**
- 5a.** Córtex superior emaculado a variavelmente maculado, lobos mais arredondados, margem inferior nua geralmente maior que 0,5 mm., apotécios imperfurados *Parmotrema*
- 5b.** Córtex superior sempre muito maculado-efigurado ou reticulado, lobos mais alongados, margem inferior rizinada ou papilada, apotécios geralmente perfurados **6**
- 6a.** Córtex com máculas reticulares, cílios na maioria simples, córtex inferior negro com margens marrons; rizinas simples a irregularmente ramificadas, uniformes, de ápices retos *Rimelia*
- 6b.** Córtex com máculas lineares a puntiformes, cílios na maioria ramificados, córtex inferior marrom a negro; rizinas simples a ramificadas, dimórficas, de ápices recurvados *Canomaculina* (incluindo *Rimeliella*)

- 7a.** Córtex superior densamente maculado, as máculas sendo formadas pelas partes mais espessas do córtex, sendo interrompidas por câmaras no talo formadas por intrusões de aglomerações de algas *Concamerella*
- 7b.** Córtex superior sutilmente maculado ou emaculado, contínuo, talo sem câmaras e/ou interrupções formadas por aglomerações de algas **8**
- 8a.** Lacínias canaliculadas, dicotomicamente ramificados *Everniastrum*
- 8b.** Lacínias ou lobos não canaliculados **9**
- 9a.** Talos ciliados ao longo das margens **10**
- 9b.** Talos eciliados ou com cílios restritos somente às axilas dos lobos ou lacínias **12**
- 10a.** Cílios com base simples (não bulbados) e ápices pontiagudos, lacínios apicalmente truncados a subtruncados *Parmelinopsis*
- 10b.** Cílios com base inflada (bulbados) e ápices pontiagudos a ramificados, lacínios apicalmente arredondados a subtruncados **11**
- 11a.** Córtex superior verde amarelado, com ácido úsnico *Relicina*
- 11b.** Córtex superior verde acinzentado ou esbranquiçado, com atranorina *Bulbothrix*
- 12a.** Cílios completamente ausentes **13**
- 12b.** Cílios restritos apenas às axilas dos lobos **17**
- 13a.** Rizinas em geral abundantes, dicotomicamente ramificadas *Hypotrachyna*
- 13b.** Rizinas variando de ausentes a presentes em quantidades diversas, simples ou às vezes irregularmente ramificadas **14**
- 14a.** Talos com ácido úsnico como substância cortical, atranorina ausente ou como substância acessória **15**
- 14b.** Talos geralmente com atranorina ou ácido secalônico como substância cortical, ácido úsnico ausente ou como substância acessória **16**

- 15a.** Corticícolas ou às vezes saxícolas, hifas da medula sem reação com CaIKI (isoliquenana), rizinas sempre presentes, esporos maiores que 15 μm comp.
..... *Flavoparmelia*
- 15b.** Saxícolas ou terrícolas, hifas da medula reagem intenso vermelho com CaIKI (liquenana tipo *Xanthoparmelia*), rizinas ausentes ou esparsas, esporos menores que 10 μm comp.
..... *Xanthoparmelia* (incluindo *Paraparmelia*)
- 16a.** Córtex superior verde amarelado (ácido secalônico), emaculado a pouco maculado, o inferior marrom claro a oliváceo, medula branca com pigmentação amarelada principalmente perto da camada de algas, esporos subesféricos 6,0–9,0 \times 4,0–7,0 μm
..... *Pseudoparmelia*
- 16b.** Córtex superior verde cinzento (atranorina), pouco a bastante maculado, o inferior castanho a negro, medula toda branca, esporos geralmente elipsóides 7,0–16,0 \times 6,0–8,0 μm *Canoparmelia*
- 17a.** Medula amarela a alaranjada, cílios simples ou, às vezes, furcados *Myelochroa*
- 17b.** Medula branca, cílios simples **18**
- 18a.** Medula com ácido salazínico, esporos elipsóides 15–18 \times 8–10 μm , conídios filiformes 5,0–9,0 μm *Parmelinella*
- 18b.** Medula com ácido norstíctico, esporos subesféricos 6–8 \times 4–6 μm , conídios bacilares 3,0–5,0 μm *Parmotremopsis*

Obs.: Embora Fleig (1997) tenha mencionado o gênero *Flavopunctelia* em uma tabela dos gêneros de Parmeliaceae encontrados no Brasil, nenhuma evidência bibliográfica foi encontrada citando qualquer espécie do gênero para o Brasil. Contudo ele é citado para áreas de fronteira no norte do país em áreas adjacentes ao Maciço das Guianas, havendo portanto a possibilidade de eventualmente ele ser encontrado no Brasil.

***Canomaculina* Elix & Hale**

Mycotaxon 29: 239. 1987.

Tipo: *Canomaculina pilosa* (Stizenberger) Elix & Hale

Talo folioso, pouco adnato a adnato, 5,0–20,0 cm de largura. **Lobos** planos, irregulares a sublineares alongados, 1,0–15,0 mm de largura, subarredondados a arredondados nos ápices; **cílios** esparsos a densos, simples ou freqüentemente ramificados, geralmente engrossados. **Córtex** superior cinzento a cinzento pálido, verde cinzento ou verde pálido (atranorina e cloroatranorina ou liquexantona, ± pequenas quantidades de ácido úsnico) conspicuamente efigurado-maculado, comumente pruinoso em direção aos ápices dos lobos, com ou sem sorédios ou isídios, plectenquimatoso com um epicórtex porado. **Medula** branca. **Lado de baixo** marrom a negro, rizinado, **rizinas** dimórficas, com uma mistura de rizinas finas e grossas, rizinas curtas e finas estendendo-se até as margens ou próximas a elas, simples ou menos freqüentemente ramificadas, 0,10–0,50 mm de comprimento, rizinas longas e grossas espalhadas ou em pequenas aglomerações entremeio às rizinas curtas, geralmente ramificadas nos ápices, 1,00–2,00 mm. **Apotécios** laminais, disco perfurado ou imperfurado, margem do excípulo talino eciliada; **esporos** elipsóides a largo elipsóides, simples, 8 por asco, 8,0–20,0 × 5,0–12,0 µm. **Picnídios** geralmente laminais, imersos, **conídios** filiformes, 9,0–16,0 × 1,0 µm. (Elix & Hale 1987, Kurokawa 1991, Elix 1997).

De acordo com as considerações feitas por Elix (1997), o gênero *Rimeliella* Kurokawa (1991) é aceito neste trabalho como sinônimo de *Canomaculina*. Elix considerou como caracteres chave para essa sinonimização o córtex superior com máculas efiguradas, as margens ciliadas, as rizinas dimórficas, os esporos grandes e elipsóides e os conídios filiformes, e fez as combinações necessárias para as espécies de *Rimeliella* de Kurokawa.

Histórico do gênero

Hale & Kurokawa (1964) publicaram um estudo de *Parmelia* subgênero *Parmelia*, incluindo um grupo de espécies tipificado por *P. saxatilis* (L.) Ach., que eles reconheceram como substituto para o grupo tratado por Vainio (1890) como *Parmelia* seção *Hypotrachyna*,

propondo, assim, uma nova classificação subgenérica e reconhecendo, ainda, oito grupos distintos dentro do subgênero *Parmelia*, que distribuíram em três subgêneros: *Parmelia*, *Amphigymnia* e *Xanthoparmelia*.

O subgênero *Parmelia* foi dividido em cinco seções, incluindo a seção *Imbricaria* (Schreber) Fries, dividida nas subseções *Imbricaria* e *Bicornutae* (Lynge) Hale & Kurokawa.

Na década de 1970, Hale elevou *Parmelia* subgênero *Parmelia* seção *Imbricaria* subseção *Imbricaria* ao status de gênero *Parmelina* Hale, com um total de 40 espécies (Hale 1974a).

Elix & Hale (1987) re-estudaram o gênero *Parmelina* Hale e descreveram cinco novos gêneros a partir dele, incluindo o gênero *Canomaculina* Elix & Hale, com as espécies de córtex superior efiguradamente maculado e com cílios furcados.

Kurokawa (1991) descreveu o gênero *Rimeliella* com base em *Parmelia* subgênero *Amphigymnia* seção *Ornaticolae* série *Subpallidae* de Hale (1965), com um grupo de sete espécies caracterizadas pelo lado inferior pálido, rizinas dimórficas e margem inferior curta rizinada. Em 1997 Elix sinonimizou *Rimeliella* com o gênero *Canomaculina*, apontando que apenas poucas diferenças relativas à largura dos lobos e a coloração do córtex inferior separavam os gêneros.

Morfologia geral encontrada

Todos os espécimes pertencentes ao gênero *Canomaculina* Elix & Hale aqui estudados estão de acordo com o senso mais amplo utilizado por Elix (1997), que definiu mais explicitamente o gênero, ao constatar que, por razões históricas, houve uma separação das espécies combinadas na descrição original de *Canomaculina* Elix & Hale (segregadas do gênero *Parmelina* Hale) daquelas que haviam sido combinadas no gênero *Rimeliella* Kurokawa, criado a partir de um grupo de espécies que havia sido incluído por Hale (1965) na seção *Amphigymnia*.

Entretanto, apesar da sinonimização, uma variação ainda não completamente compreendida é perceptível nos espécimes analisados neste trabalho, envolvendo grupos de espécies que aparentemente se aproximam por dimorfismo das rizinas, largura dos lobos, distinção de máculas e coloração de córtex inferior, características que parecem de alguma forma relacionar e agrupar as espécies, inclusive várias que ainda hoje estão incluídas nos gêneros *Rimelia* e *Parmotrema*.

Estudos com o material tipo contemplando também uma maior quantidade de espécimes poderiam elucidar a dúvida de que *Canomaculina* e *Rimeliella* sejam gêneros realmente distintos, porém com certas características em comum, o que dificulta a circunscrição correta desses táxons.

Os **talos** coletados tem tamanhos que vão de 8,0 cm de extensão em *C. laciniella* a até 19,0 cm nos espécimes de *C. consors*, geralmente de simetria radial ou ainda estreitos e alongados devido às limitações que interferem no crescimento impostas por disponibilidade de substratos e outros fatores ecológicos. Os **lobos** são mais estreitos e alongados que os vistos em espécies do gênero *Parmotrema* (como *P. tinctorum*), sendo de certa forma mais próximos dos de *Rimelia*, porém bem menos lacinulados e com margens mais crenadas, o que dá aos talos um aspecto que varia do lobado ao sublobado. A largura dos lobos nas espécies varia de 2,0–6,5 mm em *C. consors* a 4,0–14,0 mm em *C. subreparata*, havendo várias outras medidas intermediárias entre estes dois diâmetros nas outras espécies. Em geral estes lobos dispõem-se contiguamente ou com pouca sobreposição lateral, as margens um pouco imbricadas e involutas, sendo poucos os lobos de sobreposição mais acentuada ou que se amontoam, em geral restritos quase exclusivamente nas partes centrais dos talos, misturados a lóbulos jovens. Algumas espécies apresentam espécimes somente com o padrão contíguo a pouco sobreposto (como *C. consors*), enquanto outras têm espécimes com lobos mais sobrepostos a amontoados nas partes centrais (como *C. pseudosubcaperata*).

Os **cílios** são geralmente simples, em parte furcados, bastante curtos em *C. laciniella* (até 0,6 mm) e com tamanhos máximos variando entre 1,0 a 2,0 mm nas demais espécies. As **lacínulas** não são comuns no gênero, e o que aparenta lacínulas trata-se geralmente de lóbulos jovens irregulares crescendo em partes envelhecidas do talo. A única exceção que foi encontrada é *C. laciniella*, que apresenta realmente lacínulas verdadeiras subcanaliculadas regulares surgindo a partir dos ápices e das margens dos lobos.

O padrão de distribuição e formato das **máculas** é uma das características marcantes do gênero. São laminais, variando de fracas a distintas (visíveis principalmente nos apotécios), puntiformes, que se espalham por toda a superfície do córtex superior, às vezes aglomerando-se parecendo lineares, tornando-se às vezes rachadas em algumas espécies em áreas muito velhas do talo, porém não como as reticulares observadas nas espécies do gênero *Rimelia*.

Das espécies encontradas, duas reproduzem-se pela formação de **isídios** (*C. fumarprotocetrarica* e *C. neotropica*). Os isídios podem ser simples ou ramificados, tornando-se em parte coralóides quando maiores, concoloridos ao córtex ou de ápices marrom claros. A maior parte não é ornamentada, sendo poucos ou raros os que apresentam ápices

ciliados. Surgem principalmente em dobras do talo e vão espalhando-se pela lâmina, algumas vezes aparecendo também nas margens de alguns lobos. Nenhuma das espécies estudadas tem isídios de distribuição principalmente marginal.

Nenhuma espécie encontrada reproduz-se pela propagação de **soredios**. Na literatura há menção para espécies sorediadas no gênero, como *C. pilosa* (a espécie tipo), *C. muelleri* e *C. subsumpta*. Embora a produção de soredios seja creditada como aquela sendo o meio mais eficiente de dispersão de propágulos em líquens, estranhamente nenhuma espécie do gênero com este modo de reprodução foi encontrada na localidade de estudo.

A **medula** é de coloração branca em todos os espécimes estudados. Como em espécimes de outras espécies da família Parmeliaceae, foi percebido que os espécimes que contêm o ácido salazínico medular, que pode sofrer oxidação e aparecer como manchas de um vermelho ferruginoso no talo, semelhante a cor de sangue coagulado, e que pode ser confundida com alguma pigmentação como do tipo antraquinona antes de se fazer uma análise química. Entretanto não há reação destas manchas aos testes de *spot*, cuja aplicação resulta apenas no encharcamento da medula. Estas manchas não ocorrem, por exemplo, em *C. fumarprotocetrarica*, muito semelhante na morfologia à espécie *C. neotropica*, e provaram ser uma característica útil para constatar a ausência do ácido salazínico, cuja reação em testes de *spot* se assemelha à do ácido fumarprotocetrárico.

É no **lado de baixo** que as espécies estudadas apresentam a maior variedade morfológica. A coloração do córtex inferior varia desde uniformemente marrom, passando por marrom na maior parte e negra em alguns pontos, por negra a marrom escura de margens marrons mais claras, até negra com apenas uma região marginal marrom. As margens podem ser evidentes nos espécimes de centro negro, ou indistinta quando em espécimes com lado de baixo marrom bastante claro. Não foi notada a coloração diferenciada nos lobos com apotécios ou isídios, que ocorre freqüentemente em espécies de *Parmotrema* ou *Rimelia*.

Os **apotécios** são subpedicelados em todas as espécies observadas, variando de totalmente perfurados desde jovens (em *C. consors*), parcialmente perfurados (em *C. pseudosubcaperata*) a totalmente imperfurados (em *C. laciniella*). Não são ornamentados e são sempre eciliados. Parte do material estudado aqui contendo apotécios não apresentou esporos ou mesmo ascos, sendo que vários dos espécimes férteis continham apenas apotécios muito jovens. Os **esporos** encontrados nos espécimes são elipsóides e estão de acordo com os tamanhos encontrados na descrição para o gênero, com a variação 11,5–16,0 (–19,0) μm .

Os **picnídios** variam quanto a freqüência nas espécies estudadas. São sempre imersos, como é o típico para Parmeliaceae, variando de submarginais a poucos laminais. Os **conídios** variam de curto filiformes a filiformes, sendo que a maioria das medições verificadas aqui

apresentaram amplitudes de tamanho menores que as citadas na descrição do gênero, incluindo os do isoparatipo de *C. fumarprotocetrarica*. São sempre cilíndricos, de 5,0–9,0 (–11,5) μm em *C. pseudosubcaperata* a 7,5–12,5 μm em *C. consors*.

Todas as espécies estudadas apresentam, na **composição química cortical**, a substância atranorina, não tendo sido constatada em nenhuma a presença de cloroatranorina. Embora citados em literatura, foram poucos os traços de ácido úsnico encontrados nos espécimes cromatografados de *C. neotropica*. A **composição química medular** encontrada nos espécimes estudados do gênero consiste dos ácidos confumarprotocetrárico, consalazínico, fumarprotocetrárico, protocetrárico e salazínico. Em *C. consors* não foram detectados ácidos medulares, embora na literatura seja citada a ocorrência de ácidos graxos.

Resultados parciais

São conhecidas para o Brasil quinze espécies do gênero *Canomaculina*, sendo que mais seis outras espécies foram recentemente encontradas por Canêz (2005) para a localidade do Município de Vacaria no Estado do Rio Grande do Sul, sendo cinco novas para a Ciência. Foram encontradas ao todo seis espécies no litoral centro-sul do Estado de São Paulo, três das quais (*C. consors*, *C. fumarprotocetrarica* e *C. neotropica*) fazem parte do grupo previamente conhecido para o Brasil e o Estado de São Paulo. *C. laciniella* é citação nova para o Brasil, *C. pseudosubcaperata*, uma espécie recém descoberta de Marcelli & Canêz para o Estado do Rio Grande do Sul, é citação nova para o Estado de São Paulo, e *C. subreparata* é uma espécie nova para a ciência.

Nenhuma das espécies encontradas apresentou propagação por sorédios. Quatro apresentam reprodução somente pela produção de apotécios (*C. consors*, *C. laciniella*, *C. pseudosubcaperata* e *C. subreparata*), enquanto que as outras duas apresentam formação de isídios (*C. fumarprotocetrarica* e *C. neotropica*). Foram encontrados esporos somente nos apotécios de duas espécies que não se reproduzem por outro modo de propagação vegetativa, medindo 11,5–16,0 μm em *C. consors* e 14,0–16,0 (–19,0) μm em *C. pseudosubcaperata*. Conídios só não foram encontrados nos espécimes de *C. laciniella*. Nos demais espécimes analisados, eles têm formatos de bacilares a filiformes, com tamanhos variando de 5,0–9,0 (–11,5) em *C. pseudosubcaperata* a 7,5–12,5 μm em *C. consors*.

A Tabela 1 mostra as relações entre os caracteres químicos e os modos de reprodução das espécies encontradas, bem como o padrão da coloração do córtex inferior e os tipos de rizinas encontrados. São incluídos também dados sobre os esporos e conídios observados no

material. A reprodução por ascósporos é o modo de propagação mais comum encontrado, com apenas um terço das espécies encontradas produzindo isídios e nenhuma produzindo sorédios, assim como o ácido salazínico é também o componente químico mais comum nas espécies encontradas na área de estudo. Nenhuma espécie contendo cloroatranorina foi encontrada, e grande parte dos espécimes de *C. neotropica* não apresentou qualquer traço de ácido úsnico. *C. fumarprotocetrarica* pode somente ser separada com certeza de *C. neotropica* após a cromatografia.

Chave artificial de identificação para as espécies de *Canomaculina* encontradas no litoral centro-sul do Estado de São Paulo

- 1a.** Talo com apotécios, sem isídios **2**
- 1b.** Talo com isídios, às vezes com apotécios **5**
- 2a.** Lado de baixo negro com margens distintas marrons **3**
- 2b.** Lado de baixo marrom a marrom claro sem margens distintas [córTEX sem traços de ácido úsnico, conídios em geral com menos de 9,0 µm comp.] *C. pseudosubcaperata*
- 3a.** Talo sem lacínulas; medula com todos os testes negativos *C. consors*
- 3b.** Talo lacinulado; medula K+ amarelo→vermelho, com ácido salazínico **4**
- 4a.** Talo lobado a sublobado, lobos 4,0–14,0 mm larg., de ápices subcôncavos, tornando-se laciniados mais acentuadamente no centro do talo; lacínulas planas *C. subreparata*
- 4b.** Talo sublobado a quase sublaciniado, lobos 2,5–8,0 mm larg., de ápices subconvexos tornando-se laciniados e lacinulados; lacínulas subcanaliculadas *C. laciniella*
- 5a.** Medula K+ amarelo→vermelho e P+ amarelo, com ácido salazínico *C. neotropica*
- 5b.** Medula K+ alaranjado→vermelho amarronzado e P+ alaranjado, com ácido fumarprotocetrárico *C. fumarprotocetrarica*

Tabela 1. Comparação entre os tipos de reprodução, tamanhos de esporos e conídios, química, coloração do córtex inferior e tipos de rizinas encontrados nas espécies de *Canomaculina* encontradas.

	Córtex inferior	Rizinas	Composição Química	Tipo de Reprodução	Ascosporos (µm)	Conídios (µm)
<i>C. consors</i>	negro a marrom escuro, margens marrons	dimórficas quanto à ramificação, espessura variável	atranorina (ácidos graxos ?)	somente apotécios	11,5–16,0	7,5–12,5
<i>C. fumarprotocetrarica</i>	marrom a negro, com margens marrom claras	dimórficas quanto à espessura e a ramificação	atranorina, ácidos protocetrárico, fumarprotocetrárico e confumarprotocetrárico	isídios, às vezes com apotécios	ausentes	6,5–10,0
<i>C. laciniella</i>	negro com margens marrons	dimórficas quanto à espessura e a ramificação	atranorina, ácidos salazínico e consalazínico	somente apotécios	ausentes	ausentes
<i>C. neotropica</i>	marrom a negro, com margens marrom claras	dimórficas quanto à espessura e a ramificação	atranorina, traços de ácido úsnico, ácido salazínico	isídios, às vezes com apotécios	ausentes	6,5–9,0
<i>C. pseudosubcaperata</i>	marrom claro a escuro, margens marrom claras	dimórficas quanto à espessura, ramificação variável	atranorina, ácidos salazínico e consalazínico	somente apotécios	14,0–16,0 (–19,0)	5,0–9,0 (–11,5)
<i>C. subreparata</i>	negro com margens marrons	monomórficas, porém curvilíneas, aparecendo em todo o córtex até às margens	atranorina, ácidos salazínico e consalazínico	somente apotécios	ausentes	6,5–11,5

***Canomaculina consors* (Nylander) Elix & Hale**

Mycotaxon 29: 239.1987.

Figura 12

Basiônimo: *Parmelia consors* Nylander. *Flora* 68: 613. 1885.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, *Weddell* (H-Nyl, Nylander 35277, lectotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Elix 1994). **América do Sul:** Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil - MG, MT, RJ, RS, SC, SP (Hale 1976c) e PR (Eliasaro 2001).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo esverdeado quando em herbário, até 19,0 cm, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,0–) 2,0–6,5 (–7,5) mm, superfície contínua, lisa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, raramente amontoados no centro, adnatos a pouco adnatos, pouco adpressos, os ápices subarredondados a subtruncados, planos a subplanos, raramente involutos, as margens crenadas a crenuladas, incisas. **Lacínulas** ausentes, às vezes surgindo alguns lóbulos jovens irregulares em partes velhas do centro, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo, planos, curtos, 0,3–1,8 (–3,6) mm × 0,2–1,4 mm, simples ou irregulares, subarredondados ou truncados, ciliados. **Máculas** fracas quando laminais, distintas nos anfitécios, puntiformes, não originando quebras. **Cílios** negros, simples, furcados, dicotômicos ou cespitosos, 0,1–1,6 mm × 0,05–0,15 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem, surgindo principalmente nas crenas e crênulas. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro a marrom muito escuro, lustroso, liso, pouco rugoso, pouco papilado. **Margem** marrom, lustrosa, estendendo-se (0,5–) 2,0–6,0 (–8,0) mm, rizinada, atenuada, mesclando-se ao centro, lisa, muito papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas ou negras, dimórficas (? , ver comentários), agudas a retorcidas, quando menores simples e finas, quando maiores furcadas, irregulares ou esgarçadas, de espessura variável, 0,20–2,50 × ca. 0,05–0,15 (–0,20) mm, muito abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** subcôncavos a cupuliformes, 0,4–10,4 mm, laminais a submarginais, subpedicelados, margem lisa, não ornamentada, anitécio liso, às vezes pouco rugoso, mais escuro que o córtex superior, fendidos, retorcidos ou involutos quando velhos; **Disco** subcôncavo a cupuliforme, não pruinoso, perfurado. **Esporos** elipsóides, 11,5–16,0 × (6,5–) 9,0–10,0 μm, epispório ca. 1,0 μm. **PICNÍDIOS** na maioria submarginais, às vezes laminais, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos a filiformes, 7,5–12,5 × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC-, P-, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex). Sem mais substâncias encontradas na medula na cromatografia (a literatura menciona a presença de ácidos graxos).

Material estudado – Município de Peruíbe, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, sobre tronco de árvore exposta ao redor da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23695, 23696, 26-VII-1993. **Município de Praia Grande,** Jardim Real, sobre tronco de árvore isolada (*Spatodea* sp., Leguminosae) em terreno baldio na zona urbana ca. 1,5 Km da praia, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1644, 15-XII-2003; idem, Jardim Solemar, sobre tronco de árvore (*Terminalia cattapa*, Combretaceae) no horto florestal junto a escola municipal Cidade da Criança, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1647, 15-XII-2003. **Município de São Sebastião,** Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre ramo de arbusto espinhoso de primavera rosa (*Bougainvillea spectabilis*) próximo à escada para o auditório no morro, *M.P.Marcelli* 2072, 18-III-1988; idem, sobre tronco de árvore a 30 metros da praia, atrás da casa dos barcos, *M.P.Marcelli* 2175, 18-III-1988; idem, sobre troncos de chapéu-de-sol (*Terminalia cattapa*, Combretaceae) na praia, *M.P.Marcelli* 2198, 2000, 2202, 18-III-1988.

Comentários

Canomaculina consors é caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, córtex inferior negro a marrom muito escuro com margens marrons mais claras e medula com todos os testes químicos negativos. Os lobos são bastante crenados e não ficam lacinulados ou sublacinulados (como nas espécies de *Rimelia*), e tanto as rizinas quanto os cílios apresentam variações de ramificações e espessuras conforme se desenvolvem.

Em todos os espécimes de *C. consors* analisados, pode-se notar que não aparecem no córtex inferior as rizinas dimórficas características do gênero, e que são muito facilmente perceptíveis em espécies como *C. subcaperata* (Kurokawa) Elix. Quando próximas às margens, as rizinas tendem a ser mais finas e agudas, e conforme se observa seu desenvolvimento para o centro do talo, é possível perceber que atingem comprimentos e espessuras variadas ao invés de constantes, tornando-se mais arcuadas e ramificando de modos diferentes. Os estágios intermediários entre as rizinas são tantos que em nenhum momento foi possível detectar algum trecho onde grupos bem definidos pudessem ter sido claramente percebidos.

A literatura cita as espécies do gênero como tendo sempre rizinas dimórficas, entretanto o material observado de *C. consors* e algumas outras espécies (particularmente as de córtex inferior escuro) deixa dúvidas quanto ao que está sendo chamado de dimorfismo nas rizinas das espécies de *Canomaculina*, uma vez que poucos trabalhos definem explicitamente o conceito que adotaram e as descrições tendem a ser muito curtas e diretas.

Os apotécios são quase unanimemente perfurados desde jovens, os poucos não perfurados apresentam algumas depressões estreitas centrais nos discos que provavelmente estão relacionadas às perfurações. Notou-se também que os apotécios, apesar de serem ainda mais evidentemente maculados que as demais partes do talo, são em geral de tonalidade mais escura (e pardacenta quando velhos) que a do córtex superior.

As descrições de *Canomaculina uruguensis* (Krempelhuber) Elix na literatura (Kurokawa 1991, Fleig 1997) mencionam que esta espécie também não é lacinulada (às vezes citada como sublacinulada), mas têm apotécios ciliados, lado de baixo marrom na maior parte exceto pela parte mais central bem escura, e química medular que apresenta ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-).

Canomaculina subcaperata (Kurokawa) Elix e *Canomaculina pseudosubcaperata* Marcelli & Canêz diferem também pelo córtex inferior marrom claro, pelas rizinas evidentemente dimórficas e como *C. uruguensis*, pela presença na medula dos ácidos salazínico e consalazínico. *C. pseudosubcaperata* é uma espécie recém descoberta (Canêz 2005) e também encontrada no litoral sul de São Paulo, que se distingue de *C. subcaperata* por não apresentar traços de ácido úsnico no córtex superior e ter conídios com a metade do tamanho dos desta.

Conforme as descrições encontradas em literatura, *Canomaculina recipienda* (Nylander) Elix é semelhante na morfologia a *C. consors* e a *C. subcaperata*, mas conforme Kurokawa (1991) e Fleig (1997) difere por apresentar norlobaridona e loxodina (KC+ róseo a avermelhado) na medula. Kurokawa e Fleig mencionam também que *C. recipienda* têm lobos bem mais largos (0,7–1,5/2,0 cm) do que os encontrados neste trabalho em *C. consors*.

Rimelia macrocarpa (Persoon) Hale & Fletcher difere de *C. consors* por ter as margens irregularmente sublacinuladas com lacínulas curtas e planas surgindo eventualmente nos lobos mais velhos, córtex superior reticulado maculado com quebras rimosas (as quebras bastante evidentes, ao menos nas partes centrais do talo), cílios geralmente simples (raramente aparecendo alguns esgarçados como as rizinas), algumas rizinas esgarçadas surgindo em meio as rizinas simples no córtex inferior e por apresentar ácido caperático na medula, sendo que apesar de todos os testes de *spot* darem resultados negativos (como em *C. consors*), o ácido é acusado na cromatografia, enquanto os espécimes de *C. consors* produzem somente

atranorina no talo. Entretanto, algumas citações em literatura afirmam que há ocorrência de ácidos graxos em *C. consors* (Ribeiro 1998, Eliasaro 2001 e Spielmann 2005), mas não especificam quais são os tipos de ácidos encontrados (embora não se trate de ácido caperático; Spielmann, informação pessoal). Elix & Hale (1987) citam a ocorrência apenas de traços de ácidos graxos na medula, enquanto Hale (1976c) e Sipman (2004) citam a ausência de substâncias medulares em *C. consors*.

***Canomaculina fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Elix**

Mycotaxon 65: 477. 1977.

Figura 13

Basiônimo: *Parmotrema fumarprotocetraricum* Marcelli & Hale. *Mycotaxon* 25: 88. 1986.

Tipo: Brasil, São Paulo, Itanhaém, manguezal próximo à ponte sobre o Rio Itanhaém, Km 112 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (BR –101), *Marcelli* 8 (US, holotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil - BA, SC, SP (Hale 1986), PR e RS (Fleig 1997).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo esverdeado claro quando em herbário, até 10,5 cm, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,0–11,5 mm, superfície irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa devido às quebras, sobrepostos lateralmente a pouco amontoados no centro, pouco adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens crenadas, inteiras a incisas, planas a pouco ascendentes, pouco a não onduladas, sublacinuladas ou lobuladas apenas nas partes velhas centrais. **Lacínulas** ausentes ou raras, misturadas com alguns lóbulos jovens irregulares, estes esparsos em partes velhas do centro, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo, planos, curtos, 0,2–0,8 × 0,2–1,3 mm, simples ou irregulares, subarredondados. **Máculas** laminais, distintas, puntiformes agregadas, tornando-se em parte lineares e quase reticulares, às vezes formando manchas, originando quebras. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,1–1,2 × 0,05 (–0,10) mm, raras a freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** granulares a cilíndricos lisos, 0,05–0,35 (–0,65) mm × 0,05–0,10 mm, simples a ramificados,

coralóides quando maiores, eretos, tortuosos, firmes, concoloridos ao córtex ou de ápices marrons claros, em geral não ornamentados, raramente de ápices ciliados, surgindo em dobras do talo e espalhando-se pela lâmina, às vezes marginais em alguns lobos. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** marrom a marrom escuro, negro em alguns pontos, lustroso, com áreas rugosas, venadas ou papiladas. **Margem** marrom a marrom clara, lustrosa, indistinta do centro ou em parte atenuada, 1,0–8,0 mm, algumas vezes lisa, em geral venada, papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas ou negras, dimórficas, agudas ou curvadas, as menores simples e mais finas, as maiores mais espessas e ramificadas, 0,20–1,70 × 0,05–0,20 mm, freqüentes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, poucos, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 6,5–10,0 µm × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ alaranjado→vermelho amarronzado ou marrom, C–, KC similar à K, P+ alaranjado forte, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos protocetrário, fumarprotocetrário e traços de confumarprotocetrário (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Itararé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itararé, na margem sul, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 7 (**isoparatipo**), 13-I-1982. **Município de Peruíbe,** margem esquerda do Rio Guaraú, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal à beira do rio, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3921, 23-VII-1988.

Comentários

Canomaculina fumarprotocetrarica é uma espécie isidiada, com lado de baixo marrom claro a escuro ou negro, e que apresenta ácidos protocetrário, fumarprotocetrário e confumarprotocetrário na medula.

Foi observado que esta espécie é extremamente semelhante a *C. neotropica* (Kurokawa) Elix, compartilhando características como hábito e medidas de lobos e isídios. As reações químicas dos testes na medula de *C. fumarprotocetrarica* são próximas das de *C. neotropica*, que possui como componentes químicos medulares os ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo).

Os resultados de testes de *spot* medulares efetuados num mesmo espécime podem nem sempre ser evidentes em *C. fumarprotocetrarica*.

Utilizando-se uma concentração menor de KOH (ca. 10%) para os testes K, a medula de *C. fumarprotocetrarica* reagiu K+ laranja claro→vermelho, numa tonalidade mais amarronzada do que a cor vermelho forte lembrando sangue arterial de *C. neotropica*; já a diferença na reação do teste P+ é mais facilmente percebida, com um alaranjado forte ao invés de amarelo de *C. neotropica*.

Ao utilizar uma solução de KOH saturada (ca. 30%) observa-se com clareza uma reação K+ laranja→marrom, característica da presença do ácido fumarprotocetrárico em *C. fumarprotocetrarica*, enquanto a reação permanece K+ vermelho forte em *C. neotropica*.

A literatura sugere (Walker & James 1980, Hüneck & Yoshimura 1996, Orange *et al.* 2001) para os testes K, a utilização de KOH em concentrações variando de 10 a 30% (saturada). Os resultados aqui apresentados sugerem que sempre se utilize a solução saturada (quando começa a verificar-se a precipitação dos cristais), a única que pode diferenciar adequadamente os ácidos fumarprotocetrárico e salazínico.

Kurokawa (1991) mencionou que pode haver traços de ácido úsnico no córtex, e que na descrição original de Hale (1986) esta substância pode ter passado despercebida. Entretanto, essa substância não foi detectada em cromatografia no material aqui estudado.

Donha (2005) aponta como uma outra diferença a coloração do lado de baixo do talo: em *C. fumarprotocetrarica*, a margem varia de marrom a marrom clara, marrom escura ou negra no centro do talo; em *C. neotropica*, cita que a coloração é uniformemente marrom a marrom clara por todo o lado de baixo. Os espécimes de *C. fumarprotocetrarica* encontrados no litoral de São Paulo têm o lado de baixo exatamente como na descrição de Hale (1986), Kurokawa (1991), Fleig (1997) e Donha (2005). Contudo, os espécimes de *C. neotropica* estudados neste trabalho apresentam margens marrons com centro marrom escuro a negro, muito parecido com o de *C. fumarprotocetrarica*. Isto inicialmente levantou a suspeita de que os espécimes tidos como *C. neotropica* neste trabalho pudessem ser *C. subtinctoria*, cuja descrição na literatura assemelha-se e que também é citada como contendo ácido salazínico na medula. Contudo, as divergências que existem na literatura quanto a aspectos da morfologia e da química de *C. neotropica* e as análises cromatográficas indicaram que os espécimes estudados aqui neste trabalho se tratam provavelmente de espécimes de *C. neotropica* (ver outros comentários em *C. neotropica*).

C. fumarprotocetrarica tem isídios que variam de simples a ramificados, e que se tornam coralóides quando atingem as maiores dimensões (em geral aqueles com 0,5 mm ou mais de altura). Esses isídios podem variar de concoloridos a amarronzados nos ápices, e eventualmente podem ser notados ápices ciliados, em pequena quantidade e em geral distantes

uns dos outros. A coloração do córtex inferior condiz com as descrições de Hale (1986), Kurokawa (1991), Fleig (1997), e Donha (2005).

Hale (1986) mencionou que o ácido fumarprotocetrárico é incomum nas espécies de Parmeliaceae. Ele cita outras poucas espécies contendo esta substância dentre as 228 conhecidas na época, e destacando apenas *Parmotrema pardi* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow e *Parmotrema pseudograyanum* (Hale) Hale, ambas sorediadas e de ocorrência no Velho Mundo.

Não foi encontrada, na literatura, nenhuma outra espécie isidiada de Parmeliaceae contendo ácido fumarprotocetrárico. Um dos espécimes estudados (*Marcelli* 1681) apresentou traços de ácido confumarprotocetrárico.

Rimelia subisidiosa (Müller Argoviensis) Hale & Fletcher difere pelo córtex superior característico do gênero, com um padrão reticulado de máculas, e pela rimosidade que acompanha as máculas por todo o talo. Os isídios em *R. subisidiosa* são bem comuns nas margens, ao contrário de *C. fumarprotocetrarica*. A química é ainda diferenciada pela presença dos ácidos salazínico e consalazínico na medula de *R. subisidiosa*. O material do litoral centro-sul de São Paulo tem isídios muito mais freqüentemente ciliados que os de *C. fumarprotocetrarica*.

Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix, *cit. nov.

Figura 14

Tipo: Argentina, Corrientes, Monte Caseros, A. *Schinini* 19705 (CTES, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Argentina.

TALO sublobado, quase sublaciniado em alguns lobos, verde acinzentado a verde pardo em herbário, até 8,0 cm de extensão, coriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,5–8,0 (–10,0) mm, de superfície contínua tornando-se irregularmente quebrada nas partes mais velhas, lisa a pouco rugosa, às vezes verrucosa em áreas muito picnidiadas, de sobrepostos lateralmente nas margens a amontoados nas partes centrais, pouco adnatos tornando-se elevados e subcanaliculados, pouco adpressos, os ápices subtruncados ou às vezes subarredondados, freqüentemente irregulares, em geral tornando-se laciniados e lacunculados,

as margens lisas ou subcrenadas, pouco incisadas, às vezes dissecadas, lacinuladas. **Lacínulas** marginais por todo o talo, surgindo com mais freqüência a partir dos ápices de lobos quase laciniados e subcanaliculados, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo, subplanas a subcanaliculadas, curtas a medianas, 0,3–7,6 mm × 0,2–2,8 mm, simples, furcadas ou dicotômicas irregulares, agudas ou truncadas, às vezes retornando ao formato de lobos, ciliadas. **Máculas** distintas, reticulares, laminais, às vezes originando quebras. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados, 0,1–0,6 mm × ca. 0,05 mm, de poucos a freqüentes, distribuídos por toda a margem, freqüentemente voltados para baixo; **SORAIS** ausentes, **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela decomposição do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, estendendo-se 1,0–3,0 mm, rizinada, atenuada, lisa, pouco rugosa, pouco papilada. **Rizinas** concoloridas ou negras, dimórficas, simples quando menores e mais finas, às vezes furcadas ou irregulares quando maiores e mais engrossadas, geralmente de ápices curvos, 0,2–0,5 (–1,8) × 0,05 (–0,15) mm, abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** raros, cupuliformes, 0,2–1,3 mm, submarginais, subpedicelados, margem lisa, não ornamentada, anitécio liso. **Disco** cupuliforme, não pruinoso, perfurado a imperfurado. **Esporos** ausentes (disco enegrecido, sem ascos). **PICNÍDIOS** submarginais, tornando-se laminais, às vezes formando verrugas no córtex, ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado - Município de São Sebastião, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre tronco de árvore chapéu-de-sol (*Terminalia cattapa*, Combretaceae) na praia, *M.P.Marcelli* 2199, 2201, 2203, 2204, 18-III-1988.

Comentários

Esta espécie é caracterizada pelo talo fortemente maculado, com lobos que se estreitam até quase se tornarem lacínias, margens e ápices que ficam lacinulados e subcanaliculados, cílios esparsamente ramificados em meio à maioria simples, ausência de

propágulos vegetativos, córtex inferior muito rizinado com rizinas até as bordas das margens, rizinas dimórficas e medula contendo os ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelado, UV-).

Canomaculina laciniella possui um talo com máculas de padrão efigurado quase reticulado, às vezes mais acentuado em algumas partes do talo do que em outras, contudo não com o padrão rimoso-reticulado característico das espécies do gênero *Rimelia*. A maior parte dos lobos estreita-se no sentido dos ápices, freqüentemente tornando-se quase laciniados no formato. Nestes lobos os ápices acabam subtruncados ou irregulares, dando início à formação de lacínulas agudas e truncadas com alguns milímetros de comprimento e que surgem também a partir das margens, às vezes com um pouco menos freqüência do que nos ápices. Estes lobos adquirem um formato subplano, levemente canaliculado, enquanto que as lacínulas vão se tornando gradativamente subcanaliculadas.

Os cílios são simples ou esparsamente furcados, e muitas vezes são voltados para baixo na direção do substrato, fazendo com que sejam confundidos com rizinas quando em áreas da margem que são muito rizinadas, em especial algumas lacínulas, que, como os lobos, são quase sempre rizinadas até as bordas das margens ou ápices.

As rizinas são dimórficas, sendo que as menores raramente ultrapassam 0,5 mm e são muito numerosas, curvilíneas, e se agregam cobrindo grandes porções do córtex inferior. As maiores, mais retilíneas e com o triplo da espessura e comprimento das menores, estão irregularmente distribuídas, mais visíveis às vezes em pequenas aglomerações distantes umas das outras. Estas também costumam ser mais ramificadas nos ápices, furcadas ou irregulares.

Canomaculina reparata (Stirton) Kurokawa difere pelo formato do talo, lobos mais arredondados, ausência de lacínulas, cílios densos e abundantes, apotécios pedicelados e perfurados de anitécio rugoso, e rizinas dimórficas em alguns lobos.

Canomaculina subreparata Marcelli & Benatti, uma nova espécie que está sendo descrita neste trabalho, é bastante similar a *C. reparata*, de morfologia intermediária entre esta e *C. laciniella*. A espécie também é lacinulada, mas possui os lobos distais mais planos e arredondados, mais para subcôncavos que subconvexos, diferindo também pelas lacínulas que são planas e em geral mais curtas que as de *C. laciniella*, e que surgem em quantidade maior no centro do talo. É comum, em *C. laciniella*, que lobos, inclusive os distais, tornem-se quase sublacinulados, evoluindo para a formação de lacínulas. *C. subreparata* apresenta rizinas curvas, porém não dimórficas.

Canomaculina cristobaliae (Ferraro & Elix) Elix é também bastante semelhante. Segundo Ferraro & Elix (1993, 2000), tem córtex inferior marrom na maior parte, negro apenas em uma porção restrita ao centro e produz apenas lacínulas achatadas.

Canomaculina subcaperata (Kurokawa) Elix e *Canomaculina uruguensis* (Krempelhuber) Elix também têm o córtex inferior na maior parte marrom (como ocorre em *C. cristobaliae*), às vezes negro na porção mais central, com rizinas evidentemente dimórficas homogeneamente distribuídas pelo córtex inferior, e não são lacinuladas. Segundo Kurokawa (1991) e Fleig (1997), o córtex superior de *C. subcaperata* pode conter traços de ácido úsnico. *C. uruguensis* tem ainda apotécios com anfitécio ciliado e rizinas esparsamente ramificadas, aglomeradas e intrincadas.

Segundo Hale (1965), *Parmotrema eurysacum* (Hue) Hale é acentuadamente lacinulada no sentido das margens para o centro do talo, com margens lacinulado-denteadas (5,0-10,0 mm × 1,0-2,0 mm), lobos bem mais largos (8,0-14,0 mm) que os encontrados em *C. laciniella*, e cílios mais longos (1,0-4,0 mm). Swinscow & Krog (1988) comentam que, nos espécimes africanos de *P. eurysacum*, os talos são membranáceos e emaculados, enquanto que Kurokawa (2001) cita cílios ainda um pouco mais longos (até 5,0 mm) que os do material encontrado por Hale, mencionando que a distribuição desses pelas margens varia ainda de esparsa a densa.

Parmotrema hypermaculatum Benatti & Marcelli, uma nova espécie saxícola descrita neste trabalho, é diferenciada pelas lacínulas que surgem irregularmente pelas margens, distribuídas ao acaso e misturadas com pequenos lóbulos jovens e irregulares. O talo tem aspecto sublobado com os ápices dos lobos mais subarredondados, não se tornando laciniados no formato e originando lacínulas regulares, e também não se canaliculando, como ocorre em *C. laciniella*. Os cílios são um pouco mais longos, não ficam recurvados para baixo, e as rizinas não ficam curvilíneas, estando sempre ausentes nas margens do córtex inferior. A química medular apresenta além dos ácidos salazínico e consalazínico o ácido caperático (detectado apenas em cromatografia).

Segundo Kurokawa (2001), *Parmotrema despectum* Kurokawa tem um talo bastante coriáceo, lóbulos arredondados que surgem irregularmente pelas margens, superfície não ou muito pouco maculada, cílios esparsos a raros, e apotécios perfurados variavelmente rugosos.

Em *Rimelia cetrata* (Acharius) Hale & Fletcher pode ser percebido que as máculas reticulares são sempre acompanhadas de um padrão rimoso de quebras que se espalha por todo o córtex superior, desde as bordas dos lobos ao centro velho do talo. Os talos de *C. laciniella* também não apresentam cílios ou rizinas do tipo esgarçados, e os poucos apotécios encontrados no material estudado não são perfurados. No material de *R. cetrata* encontrado neste trabalho notou-se também que as margens são mais fortemente delineadas por uma linha negra, característica de várias espécies de Parmeliaceae, além de ser muito abundantemente ciliada, com cílios simples a esgarçados, diferente dos espécimes de

C. laciniella, nos quais as margens não são tão delineadas e menos ciliadas. As lacínulas de *R. cetrata* são também na média mais largas, mais planas e de largura mais regular dos que as de *C. laciniella*.

O material aqui estudado apresenta poucos apotécios, todos muito jovens com os maiores não excedendo 1,5 mm, com discos imperfurados e sem esporos. Os picnídios são abundantes, mas não foram encontrados conídios. A descrição original da espécie de Ferraro & Elix (2000) cita que os apotécios são perfurados, com esporos pequenos (10,0-12,0 μm \times 6,0-8,0 μm) e conídios filiformes (10,0-14,0 μm \times 1,0 μm). Os autores mencionam ainda a presença medular de traços de ácido protocetrárico e de ácido úsnico, que não foram encontrados na cromatografia do material estudado neste trabalho.

***Canomaculina neotropica* (Kurokawa) Elix**

Mycotaxon 65: 477. 1977.

Figura 15

Basiônimo: *Parmotrema neotropicum* Kurokawa in Hale: *Mycotaxon* 5(2): 437.1977.

Tipo: México, Chiapas, oeste de São Cristóbal, Hale 20190 (holotipo, US).

Distribuição conhecida – Pan-americana. **América do Norte:** Estados Unidos da América, México (Hale 1977). **América Central e Caribe:** Cuba (Hale 1977). **América do Sul:** Venezuela (Hale 1977) e Brasil - MG (Ribeiro 1998), GO, PE, RJ (Kurokawa 1991), RS (Fleig 1997) e SP (Marcelli 1987).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo esverdeado quando em herbário, até 17,0 cm, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0-9,0 (-11,0) mm, com superfície irregularmente quebrada, lisa a rugosa pelas quebras, sobrepostos lateralmente a pouco amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens crenadas, incisadas, subascendentes, pouco ou não onduladas, sublacinuladas ou lobuladas apenas nas partes velhas centrais. **Lacínulas** ausentes ou raras, misturadas com alguns lóbulos jovens irregulares, estes esparsos a abundantes em partes velhas do centro, planos, 0,2-2,7 \times 0,2-2,5 mm, lado de baixo concolorido à margem inferior, simples ou irregulares, subarredondados. **Máculas** em geral

distintas, puntiformes, agregadas, tornando-se em parte lineares quase reticulares, às vezes formando manchas, laminais, originando quebras. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,10–1,50 × 0,05 (–0,10) mm, raros a freqüentes, às vezes abundantes em alguns pontos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** granulares a cilíndricos lisos, 0,05–0,65 (–1,20) × 0,05–0,10 mm, simples a ramificados, coralóides quando maiores, eretos, firmes, tortuosos, concoloridos ao córtex ou de ápices marrons, a maioria não ornamentados, às vezes de ápices ciliados, surgindo em dobras do talo e espalhando-se pela lâmina, marginais em alguns lobos. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** marrom escuro a negro, lustroso, com áreas rugosas, venadas ou papiladas. **Margem** marrom a marrom clara, lustrosa, indistinta do centro ou em parte atenuada, 1,0–10,0 mm, atenuada, poucas vezes lisa, em geral venada, papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas ou negras, dimórficas, agudas ou curvadas, as menores simples e mais finas, as maiores mais espessas e ramificadas, 0,20–1,80 (–2,50) × 0,05–0,10 mm, freqüentes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, poucos, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 6,5–9,0 µm × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, C–, KC similar à reação de K porém mais fraca, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, às vezes ácido úsnico (córtex), ácido salazínico (medula).

Material estudado - Município de Bertioga, Praia de Itararé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itararé, sobre tronco de árvore no manguezal (*Laguncularia racemosa*), *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska* 1682, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal à beira do rio na margem esquerda, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1683, 26-XII-1981. **Município de Itanhaém,** Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, manguezal na margem direita do rio no cruzamento com o Rio Itanhaém, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal ao lado da rodovia, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1680, 1685, 10-I-1979; idem, Bairro Nova Itanhaém, ca. 5 Km ao norte do centro da cidade, a 200 metros da praia, sobre tronco de árvore velha nativa de restinga em terreno baldio, *M.P.Marcelli & O.Yano* 4711, 17-XII-1989; idem, manguezal na foz do Rio Itanhaém, às margens do rio próximo à ponte velha na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), sobre tronco de árvore

(*Rhizophora mangle*) no manguezal na margem direita do rio, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.R.Käffer, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* 1637, 15-X-2003. **Município de Peruíbe**, margem esquerda do Rio Guaraú, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal à beira do rio, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3914, 3923, 3935, 3954, 3983, 23-VII-1988.

Comentários

C. neotropica é caracterizada pelos isídios laminais que surgem dos ápices de dobras e que se espalham pela lâmina (também aparecendo com menos frequência nas margens), e pela presença na medula do ácido salazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo). Conforme é mencionado por Kurokawa (1991) podem ser encontrados traços de ácido úsnico no córtex superior em alguns espécimes de *C. neotropica*, embora o autor afirme que a substância não seja sempre detectada em virtude da quantidade variável, podendo inclusive estar ausente. Kurokawa (1991) ainda comenta que os isídios podem ser ciliados apicalmente nesta espécie, o que pode ser percebido ainda com mais facilidade do que no material de *C. fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Hale.

C. fumarprotocetrarica é uma espécie isidiada muito parecida, não tendo sido encontrada uma diferença morfológica constante que pudesse ser utilizada para sua diferenciação. Os isídios parecem estar mais restritos aos ápices das dobras do que foi percebido em *C. neotropica*, também aparecendo com menos frequência nas margens. Entretanto, não foi encontrado material o bastante para certificação de alguma diferença consistente no padrão de distribuição dos isídios. A principal diferença está na química medular, pois *C. fumarprotocetrarica* apresenta ácidos protocetrárico e fumarprotocetrárico (K+ laranja→marrom, P+ alaranjado), este último segundo Hale (1986) raro em espécies de Parmeliaceae (ver Comentários sob esta espécie).

C. subtinctoria (Zahlbruckner) Elix é semelhante morfológica e quimicamente a *C. neotropica*, o que inicialmente colocou em dúvida a identidade do material identificado. Entretanto, existem divergências na literatura sobre os caracteres que as aproximam. A coloração do lado de baixo de *C. neotropica* foi descrita por Hale (1986) como uniformemente marrom (“*omnius castaneus*”), enquanto Kurokawa (1991) e Fleig (1997) o descrevem como negro a marrom escuro no centro (ao menos num espaço mais estrito) e de margens marrons, o que é mais semelhante ao lado de baixo dos espécimes aqui estudados, e também de *C. fumarprotocetrarica*.

Quanto à química, a literatura cita que *C. subtinctoria* apresenta como compostos medulares característicos norlobaridona e loxodina, que não foram detectados nos espécimes cromatografados aqui, que apresentam somente o ácido salazínico na medula. Já foram atribuídos a *C. subtinctoria* dois diferentes tipos químicos (Hale 1965, Kurokawa 1991), com um grupo contendo o ácido salazínico, norlobaridona e loxodina, e o outro somente norlobaridona e loxodina. Este último era anteriormente tido como a espécie *Parmelia haitiensis* Hale, (Hale 1959a) e mais tarde sinonimizada pelo próprio autor (Hale 1965) sob *Parmelia subtinctoria*, que considerou os grupos como tipos químicos da mesma espécie. Kurokawa (1991) aceitou essa idéia por também acreditar que o ácido salazínico tratava-se de uma substância acessória na espécie, e que norlobaridona e loxodina fossem os compostos principais. Entretanto, o próprio Hale (1965) já apontava que a distribuição do grupo sem ácido salazínico era restrita às Américas.

Elix (1993b) havia re combinado *Parmotrema haitiensis* em *Rimeliella*, porém não comentou as considerações feitas anteriormente por Kurokawa (1991), e posteriormente re combinou (Elix 1997) separadamente *Rimeliella haitiensis* e *Rimeliella subtinctoria* no gênero *Canomaculina*. Fleig (1997) comentou que Elix separou as espécies pela composição química e pela ocorrência ao re combiná-las, com *R. haitiensis* contendo norlobaridona e loxodina e ocorrendo nas Américas, e *R. subtinctoria* contendo norlobaridona, loxodina e salazínico e ocorrendo na África e na Ásia. Porém, esse comentário de Fleig parece uma união dos comentários de Hale (1965) com o procedimento de Elix (1997), que se restringiu ao procedimento de recombinação, e em nenhum momento fez qualquer comentário a respeito da química ou da distribuição geográfica das espécies.

Além destas diferenças, segundo Hale (1965) e Kurokawa (1991) *C. subtinctoria* (e provavelmente também *C. haitiensis*, vide comentário a seguir) têm lobos mais largos (5,0–15,0 mm) e mais arredondados que os de *C. neotropica*. Nenhum espécime de *Canomaculina* contendo norlobaridona e loxodina foi encontrado na área de estudo.

Rimelia subisidiosa (Müller Argoviensis) Hale & Fletcher difere pela presença de máculas reticulares características no córtex superior e pela rimosidade que acompanha as máculas. Os isídios em *R. subisidiosa* são bem comuns nas margens avançando submarginais e surgindo por sobre dobras do talo. O lado de baixo é sempre negro no centro, com as margens marrons.

Somente o espécime *M.P.Marcelli* 4711 contém ácido úsnico no córtex superior. Não foi encontrada qualquer diferença morfológica entre este espécime e os demais, sendo os demais componentes químicos os mesmos do restante do material analisado em cromatografia.

Canomaculina pseudosubcaperata* Marcelli & Canêz, *cit. nov.

Figura 16

Tipo: Brasil, Rio Grande do Sul, Município de Vacaria, Localidade de Fazenda da Estrela (ainda não designado).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil – RS (Canêz 2005).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo esverdeado quando em herbário, até 15,0 cm, subcoriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 2,5–8,0 (–10,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada em direção ao centro, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados no centro, pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos ou às vezes revolutos, as margens crenadas, bastante incisadas, pouco a moderadamente ascendentes, pouco onduladas, sublacinuladas mais para o centro do talo. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem, mais comuns nos lobos amontoados no centro do talo, misturadas a lóbulos jovens irregulares, planas, 0,3–4,2 × 0,2–2,5 mm, simples, furcadas ou irregulares, truncadas ou às vezes agudas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** fracas a distintas, puntiformes a raramente lineares, laminais, muito raramente originando quebras. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,1–2,0 × 0,05 (–0,10) mm, abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes; **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** marrom claro, mais escuro nas partes muito rizinadas, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou papiladas. **Margem** sem limite aparente com o centro, marrom clara, lustrosa, rizinada, mesclando-se ao centro, lisa, pouco venada, papilada, rizinada. **Rizinas** negras ou marrons muito escuras, dimórficas, em geral curvadas, simples quando menores e mais finas, às vezes de ápices ramificados ou irregulares quando maiores e mais espessas, 0,2–2,1 × 0,05–0,10 mm, abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,3–8,3 mm, submarginais, às vezes laminais, subpedicelados, margem lisa, não ornamentada, anfitécio liso, fendido e com as margens involutas quando velho. **Disco** marrom, côncavo a cupuliforme, não pruinoso, perfurado a imperfurado. **Esporos** elipsóides, 14,0–16,0 (–19,0) × 9,0–11,0 (–14,0) μm, epispório 1,0 μm. **PICNÍDIOS** submarginais, raramente laminais, ostíolo negro. **Conídios** bacilares a filiformes curtos, 5,0–9,0 (–11,5) × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado – Município de Peruíbe, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, na Praia do Arpoador, sobre rocha granítica exposta no costão rochoso no lado norte, *M.P.Marcelli & O.Yano 23772, 29-VII-1993.*

Comentários

Esta espécie recém encontrada por Canêz (2005) é muito semelhante a *Canomaculina subcaperata* (Kurokawa) Elix, sendo caracterizada pela total ausência de propágulos vegetativos no talo, lado de baixo que varia de marrom claro a escuro, e pela presença dos ácidos salazínico e consalazínico como constituintes químicos medulares. Tal como a espécie da qual se originou o nome, percebe-se que *C. pseudosubcaperata* é uma espécie com características bem típicas do gênero, com máculas corticais efiguradas, cílios furcados esparsos em meio a uma maioria simples e rizinas dimórficas muito abundantes e bem distintas no córtex inferior.

Segundo Kurokawa (1991) e Fleig (1997), às vezes podem ser detectados traços de ácido úsnico no córtex superior de *C. subcaperata*. Fleig (1997) cita que a presença de ácido úsnico cortical é bastante comum nos espécimes do Rio Grande do Sul, não ocorrendo o mesmo (Eliasaro 2001) com os espécimes do Paraná. Kurokawa (1991) e Fleig (1997) citam lobos bem mais largos em *C. subcaperata* (0,5/0,7–1,5/2,0 cm) do que os vistos aqui para *C. pseudosubcaperata*.

O único espécime de *C. pseudosubcaperata* encontrado neste trabalho revelou conter apenas atranorina como substância cortical, concordando a descrição original de Canêz (2005). Também conforme Canêz (2005), os conídios nesta espécie são muito pequenos para o padrão mencionado para o gênero, tendo quase a metade do tamanho do que os citados na literatura para *C. subcaperata*, que medem (7,5–) 10,0–15,0 (–17,0) μm (Kurokawa 1991, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001).

C. pseudosubcaperata não é contudo a única espécie com conídios abaixo das medidas padrões para o gênero. Na descrição do gênero *Canomaculina* Elix & Hale (1987) citam

conídios filiformes de 12 a 16 μm de comprimento. Essa medida desceu para 8 a 16 μm após a constatação feita por Elix (1997) de que as espécies do gênero *Rimeliella* de Kurokawa eram na verdade de *Canomaculina*. Porém, *Canomaculina tandilensis* Adler & Elix forma conídios de baciliformes a curto filiformes, similares aos de *C. pseudosubcaperata*, e que variam de 5,0–11,0 μm (Adler & Elix 1987), abaixo das medidas padrões do gênero.

Canêz (2005) não menciona lacínulas para o material examinado. O espécime do litoral de São Paulo é contudo sublacinulado, com lacínulas e lóbulos irregulares que surgem aleatoriamente pelas margens mais incisadas, principalmente no centro do talo onde os lobos são mais amontoados. Não se tratam portanto de lacínulas verdadeiras e regulares como as que surgem em espécies como *Rimelia clavulifera* (Räsänen) Kurokawa ou *Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix.

Canomaculina recipienda (Nylander) Elix é bastante similar morfológicamente a *C. pseudosubcaperata*, tendo sido colocada por Hale (1965) na sinonímia de *C. subcaperata* quando o autor aceitou originalmente dois grupos químicos diferentes para a espécie: um com ácido salazínico e outro com “ácido criptoclorofeico” (que se descobriu posteriormente tratar-se na verdade de norlobaridona, ver comentários abaixo).

Quase dez anos depois, Hale (1974a) recombinau as duas espécies em separado no gênero *Parmotrema*, porém sem fazer qualquer comentário a respeito ou explicação da razão do procedimento.

Kurokawa (1991) fez recombinação de *Parmotrema recipienda* e de algumas outras no gênero para o seu novo gênero *Rimeliella*, notando os caracteres morfológicos que as distinguiam bem como as respectivas diferenças químicas, pela presença na medula de ácido salazínico e consalazínico em *P. subcaperata*, e de norlobaridona e loxodina (KC+ róseo forte a avermelhado) em *Parmotrema recipienda*. Kurokawa também não encontrou uma variedade que possuísse todas as substâncias acima citadas, embora essa tivesse sido mencionada por Hale (1965) ao sinonimizar as espécies.

Há uma explicação para o equívoco cometido por Hale (1965) ao ter tentado identificar a composição química medular de *Parmelia recipienda* (Kurokawa 1991). O seu segundo grupo químico não foi discernido através cromatografia, porém por testes de microcristalização, que levaram Hale a interpretar os cristais de norlobaridona e loxodina como se fossem de ácidos criptoclorofeico e graxos. Esse fato foi esclarecido por Kurokawa (1991) quando distinguiu *Rimeliella recipienda* (= *Canomaculina recipienda*) desse grupo.

Posteriormente, o gênero *Rimeliella* foi considerado por Elix (1997) como sinônimo de *Canomaculina*, onde então foram re combinadas todas as espécies.

Canomaculina recipienda têm ainda (Fleig 1997) esporos menores (10,0–13,0 μm \times 6,0–8,0 μm) e conídios maiores (8,0–15,0 μm) que os de *C. pseudosubcaperata*. Kurokawa (1991), entretanto, cita esporos maiores (12,0–19,0 \times 6,0–10,0 μm), para *C. recipienda*, sem citar conídios.

Canomaculina uruguensis (Krempelhuber) Elix é também bastante semelhante a *C. pseudosubcaperata*. Segundo Kurokawa (1991) e Ferraro & Elix (2000) *C. uruguensis* também têm córtex inferior marrom na maior parte e negro apenas em uma porção restrita ao centro (como ocorre também em *C. subcaperata*), mas têm apotécios com anfitécio ciliado, e as rizinas são esparsamente ramificadas, tornando-se aglomeradas e intrincadas. Fleig (1997) cita esporos menores (10,0–12,0 \times 6,0–7,5 μm). e conídios maiores (10,0–15,0 μm) que os de *C. pseudosubcaperata*.

Canomaculina cristobaliae (Ferraro & Elix) Elix e *Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix podem ser diferenciadas principalmente pelos lobos muito lacinulados. A primeira difere também pelos conídios que são em geral maiores (10,0–14,0 μm) do que os encontrados em *C. pseudosubcaperata*, e pela química medular que além dos ácidos salazínico e consalazínico também apresenta norlobaridona e loxodina; a segunda tem ainda parte dos lobos estreitando-se no sentido dos ápices, adquirindo um formato quase laciniado, subplano a levemente canaliculado, originando lacínulas regularmente a partir dos ápices e das margens que vão tornando-se convexas e subcanaliculadas, com cílios que são muitas vezes voltados para baixo em direção ao córtex inferior, às vezes podendo ser confundidos com rizinas em áreas da margem muito rizinadas (como visto neste trabalho e como ressaltam Ferraro & Elix 1993, 2000).

Kurokawa (2001) separa *Canomaculina reparata* Kurokawa, outra espécie similar e que foi sinonimizada em *C. subcaperata* por DePriest & B. Hale (1999), diferenciando-a pelo córtex inferior todo negro com apenas uma estreita zona marginal castanha, e citando que o dimorfismo nas rizinas não é tão freqüente em *C. reparata* como é em *C. subcaperata*, estando restrito a alguns lobos e não disseminado pelo lado de baixo todo. Para o autor, *C. subcaperata* deve tratar-se de uma espécie tipicamente sul-americana (com base nos resultados e conclusões obtidos por Kurokawa em 2001), e que o material australiano e neozelandês trata-se de *C. reparata*, confusamente interpretada por *C. subcaperata*.

Canomaculina subreparata Marcelli & Benatti é uma espécie nova encontrada neste trabalho em ambientes plenamente expostos ao sol. Difere de *C. pseudosubcaperata* por formar lacínulas planas que surgem regularmente por toda a margem, córtex inferior de coloração marrom e geralmente mais clara, e pela formação de rizinas não dimórficas, mas que ficam arcuadas, presentes por todo o córtex inferior.

Rimelia cetrata (Acharius) Hale & Fletcher difere por ter máculas reticulares acompanhadas de um padrão rimoso de quebras que se espalha por todo o córtex superior, desde as bordas dos lobos ao centro velho do talo. A espécie tem cílios e rizinas do tipo esgarçados misturados aos simples, com apotécios que variam de imperfurados a perfurados. O material de *R. cetrata* encontrado neste trabalho têm uma linha negra bastante evidente que delinea toda a margem, característica de várias espécies de Parmeliaceae. Segundo Fleig (1997) também tem os conídios maiores (10,0–15,0 µm) do que os encontrados em *C. pseudosubcaperata*.

Canomaculina subreparata* Marcelli & Benatti, *ined.

Figura 17

TALO lobado a sublobado, às vezes quase sublaciniado nos lobos centrais, acinzentado claro a pardo quando em herbário, até 12,0 cm de extensão, coriáceo, corticícola ou saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, 4,0–14,0 mm, superfície contínua nos ápices tornando-se irregularmente quebrada em direção ao centro, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados no centro, adnatos a pouco adnatos, pouco adpressos, os ápices subarredondados a subtruncados, subplanos a subcôncavos, às vezes irregulares e lacínulados principalmente no centro do talo, as margens crenadas a irregularmente incisadas, dissecadas, lacínuladas em direção ao centro do talo. **Lacínulas** marginais a apicais por todo o talo, mais abundantes em direção ao centro, planas, 0,3–4,2 × 0,2–1,8 mm, simples, truncadas ou agudas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** distintas, reticulares, laminais, mais espessadas em direção ao centro, às vezes originando quebras. **Cílios** negros, simples, 0,1–1,0 × ca. 0,05 mm, freqüentes a abundantes, poucos quando em ápices de lobos, às vezes quase contíguos em alguns trechos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, estendendo-se 2,0–4,0 mm, rizinada a muito rizinada, atenuada, lisa, papilada. **Rizinas** concoloridas ou negras, em geral simples, às vezes furcadas ou irregulares, monomórficas, curvas ou de ápices retorcidos, 0,1–1,2 × 0,05 (–0,10) mm, muito abundantes, às vezes aglutinadas, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** raros, jovens,

cupuliformes, 0,2–1,3 mm, submarginais, subpedicelados (? , ver comentários), margem lisa, não ornamentada, anfitécio liso. **Disco** marrom, cupuliforme, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes; **PICNÍDIOS** submarginais, ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 6,5–11,5 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado - Município de Peruíbe, Margem do Rio Guaraú, nas proximidades da foz, base da faculdade de ciência e Tecnologia Santa Cecília, sobre estipe de palmitreiro, *M.P.Marcelli* 3938, 24-VII-1988; idem, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guaraúzinho, no sopé da Serra do Mar, sobre rocha granítica nas proximidades da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23689, 26-VII-1993.

Comentários

Canomaculina subreparata é uma espécie encontrada em ambiente plenamente exposto ao sol. Os talos possuem o córtex superior efigurado maculado característico do gênero, lacínulas planas que surgem regularmente por toda a margem, rizinas presentes por todo o córtex inferior tornando-se arcuadas mas não dimórficas, surgindo desde as bordas das margens. É aproximada morfológicamente de espécies como *Canomaculina reparata* Kurokawa (a espécie mais semelhante e de onde se originou o nome), *Canomaculina cristobaliae* (Ferraro & Elix) Elix e *Canomaculina laciniella* Ferraro & Elix. A química é composta por atranorina no córtex e ácidos salazínico e consalazínico na medula.

Canomaculina subreparata é uma espécie que está sendo tentativamente colocada dentro do gênero *Canomaculina*, parecendo mais com um estágio intermediário entre este e *Rimelia*. As máculas do córtex superior começam reticulares e vão se adensando em direção ao centro do talo, originando quebras (às vezes poucas) que nunca chegam a formar o padrão rimoso-reticulado encontrado por exemplo em *Rimelia cetrata* (Acharius) Hale & Fletcher. O lado de baixo não apresenta rizinas dimórficas como ocorrem em geral nas espécies de *Canomaculina*, ainda que em certos trechos surjam rizinas um pouco mais longas e mais espessas que outras. Isto não é contudo uma diferença tão saliente, e não se percebe variações

no padrão de ramificação destas rizinas como ocorre nas de *Canomaculina*. *Canomaculina subreparata* têm as rizinas contudo inclinadas ou de ápices curvados, e não têm rizinas esquarrosas como ocorre em *Rimelia cetrata* ou outra espécie deste gênero.

Kurokawa (2001) menciona que em *Canomaculina reparata* não ocorre a formação de lacínulas, os cílios são sempre abundantes, densos e também mais longos (1,5–2,5 mm) que os encontrados em *C. subreparata*, e que o dimorfismo nas rizinas embora esteja presente não é tão aparente (quando comparado à *C. subcaperata*), estando restrito à alguns lobos e não por todo o córtex inferior. O autor considera ao comparar *C. reparata* com *C. subcaperata* que a primeira deva possivelmente tratar-se de uma espécie tipicamente australiana. Kurokawa não menciona conídios para *C. reparata*, mas cita apotécios pedicelados e perfurados de anitécio rugoso, com esporos 15,0–18,0 $\mu\text{m} \times 6,0\text{--}8,0 \mu\text{m}$

Canomaculina cristobaliae é muito similar a *Canomaculina subreparata*, em especial no formato e distribuição das lacínulas. Segundo Ferraro & Elix (1993, 2000) *C. cristobaliae* contudo têm cílios sempre abundantes e em geral mais longos (0,5–2,5 mm), córtex inferior quase que totalmente marrom e com rizinas dimórficas, sendo negro apenas em uma porção restrita ao centro. Os apotécios são perfurados (com esporos 13,0–16,0 $\times 7,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$), e os conídios são maiores na média (10,0–14,0 μm) do que os encontrados em *C. subreparata*. A química medular apresenta além dos ácidos salazínico e consalazínico também norlobaridona e loxodina.

Canomaculina laciniella têm a maior parte dos lobos estreitando-se no sentido dos ápices, adquirindo um formato quase laciniado, subplano, levemente canaliculado, com lacínulas que se originam regularmente dos ápices e das margens tornando-se convexas e subcanaliculadas. Os cílios são simples ou esparsamente furcados, muitas vezes voltados para baixo em direção ao córtex inferior. As rizinas são dimórficas, as menores não ultrapassando 0,5 mm, muito numerosas, curvilíneas, e se agregam cobrindo grandes porções do córtex inferior. As maiores são mais retilíneas e com o triplo da espessura e do comprimento das menores, irregularmente distribuídas, mais visíveis em pequenas aglomerações distantes umas das outras, sendo com frequência ramificadas nos ápices, furcadas ou irregulares. Os espécimes de *C. laciniella* encontrados neste trabalho estão de acordo com os de Ferraro & Elix (2000), exceto pela ausência na medula de traços de ácido protocetrárico e úsnico.

Canomaculina subcaperata (Kurokawa) Elix é sublacinulada, possui o córtex inferior marrom claro, às vezes negro na porção mais central, e rizinas evidentemente dimórficas homogeneamente distribuídas pelo córtex inferior. Segundo Fleig (1997), o córtex superior pode conter traços de ácido úsnico no córtex superior. Os conídios alcançam tamanhos maiores de acordo com o citado em literatura (medindo 7,5–17,0 μm).

Canomaculina recipienda (Nylander) Elix é muito similar morfológicamente a *C. subcaperata*, mas conforme Kurokawa (1991) e Fleig (1997) não apresenta ácido salazínico na medula, esta contendo norlobaridona e loxodina (KC+ róseo forte a avermelhado).

Espécies semelhantes de *Parmotrema* podem ser facilmente diferenciadas pela característica margem nua inferior. *Parmotrema eurysacum* (Hue) Hale têm segundo Hale (1965) um padrão similar na distribuição de lacínulas, porém mais acentuado da parte mais distal dos lobos para o centro, com lacínulas denteadas (5,0–10,0 × 1,0–2,0 mm), e os cílios mais longos (1,0–4,0 mm). Swinscow & Krog (1988) comentam que nos espécimes africanos os talos são membranáceos e emaculados. Kurokawa (2001) cita cílios um pouco mais longos (até 5,0 mm) que os encontrados por Hale. Esta espécie têm ainda o córtex superior emaculado.

Parmotrema hypermaculatum Benatti & Marcelli é uma nova espécie saxícola descrita neste trabalho, diferenciada pela presença de lacínulas que surgem irregularmente pelas margens, planas e distribuídas ao acaso, misturadas com pequenos lóbulos jovens e irregulares. Os cílios são um pouco mais longos (até cerca de 2,5 mm), e as rizinas não ficam curvilíneas, estando sempre ausentes nas margens do córtex inferior. A medula apresenta além dos ácidos salazínico e consalazínico o ácido caperático (visível em cromatografia).

Parmotrema despectum Kurokawa têm segundo o autor (Kurokawa 2001) um talo bastante coriáceo, com lóbulos arredondados que surgem irregularmente pelas margens, superfície não ou muito pouco maculada, cílios esparsos a raros, e apotécios perfurados variavelmente rugosos.

Rimelia cetrata (Acharius) Hale & Fletcher têm as máculas reticulares, sempre acompanhadas de um padrão rimoso de quebras que se espalha por todo o córtex superior indo desde as bordas dos lobos ao centro velho do talo. A espécie têm ainda cílios e rizinas do tipo esgarçados, e os apotécios variam de imperfurados a perfurados. O material de *R. cetrata* encontrado neste trabalho possui uma linha negra bem saliente que delinea toda a margem, característica de várias espécies de Parmeliaceae.

***Parmotrema* Massalongo**

Atti Reale Ist. Veneto Sci. Lett. Arti. ser. 3, 5: 248. 1860.

Tipo: *Parmotrema perforatum* (Acharius) Massalongo.

Talo folioso, adpresso a solto, cinza, esverdeado ou amarelado de textura membranácea a coriácea; **lobos** planos, subconvexos ou subcôncavos, ca. 5,0–30,0 mm de largura, de margens inteiras e lisas a incisas e lacinuladas, eciliados a densamente ciliados, **cílios** negros, simples a ramificados; **córtex superior** mais ou menos uniformemente epicorticado poroso (visto sob SEM), emaculado a maculado, as máculas geralmente mais evidentes nos apotécios; **sorédios** quando presentes desenvolvendo-se marginal, submarginal, ou às vezes laminalmente; **isídios** quando presentes desenvolvendo-se marginais, sobre ápices de dobras talinas ou laminais; **pústulas** quando presentes marginais ou laminais; **medula** branca, amarela ou alaranjada, às vezes apenas parcialmente pigmentada, relativamente espessa e resistente; **superfície inferior** marrom, creme a branca nas margens, tornando-se negra para o centro, lustroso, esparsa a densamente rizinada, as margens estreita a largamente nuas, **rizinas** simples a irregularmente ramificadas. **Apotécios** sésseis a pedicelados, disco perfurado ou imperfurado, com margem ciliada ou eciliada; **esporos** ca. 10–40 × 5–20 µm, com episporio espesso. **Picnídios** imersos, **conídios** dos tipos bacilariformes, filiformes, sublageniformes ou unciformes, ca. 3–20 µm. (Adler 1992, Elix 1993a, Fleig 1997, Ribeiro 1998 e Eliasaro 2001).

Histórico do gênero

Em 1890, Edvard August Vainio publicou sua tese de doutorado sobre líquens do Brasil providenciando um novo sistema de classificação do gênero *Parmelia* Acharius, e agrupando as espécies em três seções: *Xanthoparmelia*, *Hypotrachyna* e *Amphigymnia* (Vainio 1890), esta última definida já há desde 1860 como um gênero independente (*Parmotrema*) por Massalongo, porém não reconhecida como tal pela grande maioria dos pesquisadores, desde aquela época até bastante recentemente.

Setenta e quatro anos depois de Vainio, Hale & Kurokawa (1964) publicaram um estudo preliminar de *Parmelia* subgênero *Parmelia* com as espécies de lobos estreitos e subtruncados tipificado por *P. saxatilis* (L.) Ach., e que os autores se dispuseram a reconhecer como substituição para um grupo outrora amplamente delimitado, que fora tratado por Vainio (1890) como *Parmelia* seção *Hypotrachyna*, e reconhecendo em *Parmelia* subgênero *Parmelia* Acharius três subgêneros: *Parmelia*, *Xanthoparmelia* e *Amphigymnia*.

Já entre os anos de 1973 e 1983, com os gêneros até então existentes de Parmeliaceae tipificados e organizados a diversos níveis infragenéricos, Hale começou a trabalhar para a segregação dos gêneros de *Parmelia* (DePriest 1999), reconhecendo inicialmente sete gêneros que foram segregados a partir de *Parmelia s. lat.* e monografados por ele próprio nos anos posteriores. Nessa época, Hale (1974c) reconheceu então o gênero *Parmotrema* Massalongo, contando na época com 124 espécies, das quais fez a recombinação dos epítetos a partir de sua monografia de *Parmelia* subgênero *Amphigymnia* e de uma série de outros táxons do subgênero *Parmelia* seção *Irregulares*, bem como de outros então recém descritos.

Morfologia geral encontrada

Todos os espécimes aqui descritos no gênero *Parmotrema* Massalongo enquadram-se nos principais aspectos mencionados nas descrições feitas pelos autores e referidos em seus comentários, mas apresentam ainda muitas outras características não mencionadas por eles e que são aqui descritas.

As maiores divergências entre o material aqui examinado e o descrito na literatura são devidas ao fato das descrições, tanto as originais como as encontradas em floras, estarem relativamente incompletas ou imprecisas, e às vezes sem nenhum comentário taxonômico.

As variações e as dúvidas geradas pela diversidade encontrada nos principais caracteres presentes no material examinado para cada espécie são examinadas e apontadas nas descrições e comentários, relativamente ao apresentado na bibliografia encontrada.

Os **talos** encontrados atingem mais de 25,0 cm de extensão, podendo ser de simetria radial ou ainda tornarem-se estreitos e alongados em um dos sentidos, conforme sofrem limitações impostas pelos substratos e outros fatores ecológicos que interferem no seu crescimento.

Os **lobos** estão entre os mais largos e arredondados dentre os gêneros de Parmeliaceae, dando aos talos um aspecto que varia do lobado (quando mais largos e arredondados) ao sublobado (quando menos alargados e subarredondados), embora nem todas as espécies do

gênero tenham lobos de muita largura. Algumas espécies tem lobos variando entre 1,0 e 2,0 cm de largura, enquanto outras não atingem mais que 5,0 mm. A disposição dos lobos varia de contíguos, sobrepostos lateralmente (desde pouco imbricados com laterais involutas a bastante sobrepostos) a até muito amontoados, estes últimos aparecendo apenas nas partes centrais ou, em alguns espécimes, como o modo constante de organização. Há espécies que apresentam um padrão mais freqüentemente do que outras, ou ainda padrões intermediários entre seus espécimes.

Os **cílios** mais comuns são do tipo simples, variando a furcados ou irregulares, geralmente em menor quantidade e ocorrendo em meio aos primeiros. Em algumas espécies, os cílios apresentam um tom metálico de cor de cobre, indicando a presença de um pigmento K+ púrpura.

As **lacínulas**, que podem ou não existir, de acordo com a espécie, são projeções das margens dos lobos e possuem tamanhos e formatos muito variáveis nos espécimes encontrados, variando desde sublacínulas (muito curtas e de distribuição variando de regular a irregular pelas margens) a lacínulas muito longas com até alguns centímetros de tamanho, caso em que apresentam forma, comprimento, ornamentação e coloração específicos, surgindo regulares pelas margens. Lacínulas curtas podem ser encontradas em talos de espécies como *Parmotrema dilatatum* ou *P. chinense*, enquanto lacínulas longas aparecem em talos de espécies como *P. zicoi* e *P. hyperlaciniatulum*.

Algumas vezes podem surgir pequenos **lóbulos** marginais, geralmente adventícios e brotando em partes velhas dos talos. *Parmotrema lobulatum* é a única espécie onde o surgimento de lóbulos é constante e uma característica da espécie.

As **máculas** são geralmente pouco aparentes na maior parte das espécies do gênero *Parmotrema*, sendo mais evidentes no anfitécio e estipe dos apotécios e nas partes mais distais dos lobos jovens. São às vezes mais distintas em algumas espécies, dispostas num padrão que varia do puntiforme ao linear, porém geralmente bem menos evidentes (exceto por algumas espécies) que as encontradas em espécies de gêneros como *Canomaculina* e *Rimelia*.

Algumas espécies apresentam quebras que podem surgir a partir das máculas, ou que ainda podem originar máculas devido à perda ou à ausência de algas nas bordas das rachaduras. Os apotécios mais rugosos e venados são geralmente os de maculação mais acentuada, como pode ser notado em espécies como *P. subrugatum*.

Várias das espécies encontradas são caracterizadas pela formação de **isídios**, um dos modos de reprodução vegetativa mais comuns no gênero. Estes isídios podem variar desde simples a ramificados ou até coralóides, chegando em algumas espécies a desenvolverem-se sob a forma de estruturas de aspecto arbuscular (como em *P. allardii* e *P. sulphuratum*).

Podem ser concoloridos ao córtex, mais escuros ou de ápices marrons, de não ornamentados até densamente ciliados, surgindo marginais e em ápices de dobras talinas ou densamente laminais. Em algumas espécies, os isídios tornam-se decorticados a partir dos ápices (como as duas acima mencionadas) ou chegam até se desmanchar em sorédios granulares.

Os **sorédios** são o tipo de propágulo vegetativo mais comum encontrado nas espécies do gênero. A sua granulação varia de farinhosa a granular e grosseira, podendo surgir de sorais (os mais comuns) ou, mais raramente, a partir da desintegração de pústulas e isídios. Os sorais podem ser marginais ou submarginais, com formatos que variam de orbicular ou subcapitado (como em *P. chinense*), labriforme ou crescente (como em *P. praesorediosum*), linear interrompido (*P. sancti-angeli*) ao linear contínuo (típico de *P. austrosinense*). Há espécies que freqüentemente apresentam um misto de dois ou mais tipos de formas de sorais, às vezes de formatos mais irregulares. Em algumas espécies os sorais podem ficar secundariamente corticados, formando grânulos, ou ainda sobrepostos de modo a adquirirem um aspecto isidióide.

A formação de **pústulas** é comum apenas em *P. madilynae*. Essas pústulas são inchaços de tamanho e forma variável que surgem em diversas partes das margens ou da lâmina dos talos, variando de verruciformes a cerebróides ou dactilóides retorcidas. Algumas vezes estas pústulas podem irromper ou se desmanchar em sorédios grosseiros. Alguns sorais de espécies do gênero aparentam ter origem pustular muito breve, principalmente quando laminais e de formato mais capitado, ou quando provenientes de uma estrutura pustulóide que se desmancha tão logo se forma.

A coloração da **medula** é branca na maior parte dos espécimes estudados, podendo ser também amarelada (como ocorre em *P. endosulphureum*) ou alaranjada (como em *P. aurantiacoparvum*). Há ainda espécies que tem a medula apenas parcialmente pigmentada, desde apenas manchada em certas partes (como *P. pycnidiocarpum*) a estratificada (como ocorre em *P. permutatum*). Em alguns espécimes que contêm ácido salazínico na composição química medular, foi notado que esta substância pode colorir partes do talo com um vermelho ferruginoso, quando sofre oxidação natural ou pelo processo de herborização, e que poderia ser confundida com alguma pigmentação do tipo antraquinona, exceto pela ausência de reação por parte destas manchas aos testes de *spot*.

Todos as espécies apresentam **lado de baixo** negro no centro, com uma estreita zona marginal marrom. Nas espécies em que há presença de sorais, isídios ou apotécios nas margens dos lobos ou em lobos que são regularmente mais lacinulados (estes também muitas vezes em parte com propagações vegetativas ou apotécios) as margens inferiores tem coloração diferenciada, variando de brancas a creme, e às vezes ficando variegadas. Isto é

facilmente observado em diversos espécimes do gênero, sendo muito raro que a modificação de coloração não ocorra nestas condições. No material estudado, apenas os espécimes de *P. subrugatum* apresentam as margens continuamente brancas.

Os **apotécios** variam de sésseis a pedicelados, sendo geralmente imperfurados (embora sejam conhecidos para espécies do gênero *Parmotrema*, inclusive na espécie tipo do gênero, os apotécios perfurados são muito raros e aparecem apenas ocasionalmente em alguns dos espécimes observados aqui). Eles podem ou não ser ornamentados, com margens lisas a lacinuladas, variando de eciliados a ciliados, em parte ou no todo.

A presença, no material estudado, de espécimes com apotécios sadios e bem desenvolvidos, porém sem ascos ou esporos, pode indicar algum tipo de sazonalidade na formação dos esporos; porém o fato não é mencionado em literatura. Outros espécimes férteis estudados não apresentaram esporos ou mesmo ascos porque alguns apotécios eram muito jovens, enquanto os discos de vários apotécios mais velhos de alguns espécimes estavam enegrecidos e, aparentemente, no final de sua vida produtiva.

Os **esporos** encontrados nos espécimes variaram de subglobosos a geralmente elipsóides, às vezes reniformes devido à um sutil arqueamento, e tem tamanhos de acordo com descritos para o gênero, variando de ca. 10,0 a 40,0 μm , com epispórios espessos medindo geralmente entre 1,5 e 3,5 (–5,0) μm .

A formação de **picnídios** varia de escassa a muito abundante dependendo da espécie. Como é descrito para o gênero, são sempre imersos, mais constantes principalmente nas áreas submarginais dos talos, por vezes muito abundantes em lacínulas, aparecendo com menos frequência em pontos esparsos sobre a lâmina. Os **conídios** variaram de bacilariformes, filiformes, sublageniformes a unciformes, sempre cilíndricos, medindo desde 3,0–5,0 μm até ca. 15,0 μm , dependendo da espécie.

Todas as espécies estudadas apresentam na **composição química cortical** a substância atranorina e, às vezes, os ácidos úsnico e isoúsnico, que dão ao talo uma coloração mais verde-amarelada. A **composição química medular** encontrada inclui muitas substâncias, inclusive várias ainda desconhecidas, com a presença dos ácidos α -lectorônico, α -colatólico, caperático, consalazínico, constíctico, divaricático, equinocárpico, girofórico, lecanórico, liquesterínico, praesorediósico, protocetrário, protoliquesterínico, salazínico, secalônicos, stíctico e vulpínico, além de outros. Pigmentação alaranjada causada pela presença de esquirina e antraquinonas são também frequentes em várias espécies.

Resultados parciais

São mencionadas para o Mundo cerca de 300 a 350 espécies do gênero *Parmotrema* (Nash & Elix 2002b, *Index Fungorum* 2005) sendo que para o Brasil são mencionadas mais de 90 espécies (Marcelli 2004). Com as novas descobertas de Canêz (2005), Spielmann (2005) e as que são mencionadas neste trabalho, o número eleva-se para mais de 110 espécies conhecidas no país, ampliando o conhecimento para os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, e que surpreendentemente são considerados como os dois mais bem conhecidos do ponto de vista liquenológico em todo o Brasil.

Ao todo foram encontradas cinqüenta e três espécies no litoral centro-sul do Estado de São Paulo, sendo que mais da metade (28 espécies) são novidades, desde novas ocorrências para o estado a novas espécies para a Ciência, o restante (25 espécies) fazendo parte do grupo previamente conhecido no Brasil e em São Paulo.

Onze espécies, *P. allardii*, *P. aurantiacoparvum*, *P. ciliiferum*, *P. cryptoxanthoides*, *P. eciliatum*, *P. expansum*, *P. indicum*, *P. neomellissii*, *P. rubifaciens*, *P. solediosulphuratum* e *P. zicoi*, são citações novas para o Estado de São Paulo, conhecidas anteriormente para os estados de Minas Gerais, Pará, Paraná ou Rio Grande do Sul.

P. merrillii é uma nova citação para o Brasil, sendo conhecida para outros países da Oceania e da Ásia, e na América do Sul para a Bolívia.

P. elacinulatum é uma nova citação para o continente americano, sendo conhecida da Oceania.

Quinze das espécies (ca. 24 % do número total de espécies encontradas neste trabalho) são novidades para a Ciência: *P. anchietanum*, *P. asperum*, *P. columnatum*, *P. conidioarcuratum*, *P. damazioi*, *P. eitenii*, *P. eliasaroanum*, *P. graniticum*, *P. hyperlaciniatum*, *P. hypermaculatum*, *P. milanezii*, *P. neoperlatum*, *P. pycnidiocarpum*, *P. pseudodilatatum* e *P. restingense*.

Vinte e quatro das espécies encontradas se reproduzem diretamente pela formação de sorédios: *P. anchietanum*, *P. asperum*, *P. austrosinense*, *P. chinense*, *P. ciliiferum*, *P. cristiferum*, *P. dilatatum*, *P. eitenii*, *P. gardneri*, *P. graniticum*, *P. indicum*, *P. milanezii*, *P. mordenii*, *P. neomellissii*, *P. neoperlatum*, *P. permutatum*, *P. praesolediosum*, *P. pseudodilatatum*, *P. rubifaciens*, *P. sancti-angeli*, *P. solediosulphuratum*, *P. spinibarbe*, *P. subarnoldii* e *P. subochraceum*.

Outras dezoito espécies encontradas apresentam reprodução apenas pela formação de apotécios: *P. columnatum*, *P. cryptoxanthoides*, *P. conidioarcuratum*, *P. damazioi*, *P. eciliatum*, *P. elacinulatum*, *P. expansum*, *P. hyperlaciniatum*, *P. hypermaculatum*, *P.*

lobulatum, *P. maraense*, *P. melanothrix*, *P. merrillii*, *P. pycnidiocarpum*, *P. restingense*, *P. eliasaroanum*, *P. subrugatum* e *P. zicoi*.

A reprodução pela formação somente de isídios é a menos freqüente, com apenas sete espécies encontradas: *P. aurantiacoparvum*, *P. endosulphureum*, *P. flavescens*, *P. internexum*, *P. sulphuratum*, *P. tinctorum* e *P. ultralucens*.

Três espécies apresentam reprodução pela formação de isídios (*P. mellissii*) e de estruturas arbusculares isidióides (formadas por isídios em *P. allardii* e por estruturas dactilóides em *P. fasciculatum*), mas que se desmancham durante seu desenvolvimento, tornando-se apicalmente sorediados, diferente das espécies que são somente isidiadas.

Somente *P. madilynae*, uma das espécies mais abundantes em toda a área estudada, apresenta formação de pústulas, que raramente rebentam formando sorédios grosseiros.

Foram encontrados esporos nos apotécios de várias das espécies estudadas, alguns em espécies que se reproduzem somente por apotécios e outros em espécies que raramente são encontradas férteis, e que são geralmente sorediadas ou isidiadas. Eles variam de subglobosos a elipsóides (estes às vezes reniformes) medindo desde 7,5–12,5 µm (em *P. graniticum*) a até ca. 25,0–40,0 µm (em *P. subrugatum* e em *P. restingense*).

Alguns espécimes de certas espécies apresentaram apenas apotécios pouco amadurecidos ou de discos enegrecidos, sem esporos ou ascos. Muito pouco material contendo apotécios aparentemente bem desenvolvidos não apresentou esporos ou ascos, talvez um indicativo de sazonalidade na formação destes no himênio.

Também foram encontrados conídios na maioria dos espécimes analisados, exceto em algumas espécies sorediadas e algumas poucas isidiadas. Estes tem formatos que variam de arqueados, bacilariformes, filiformes, sublageniformes, lecitiformes ou unciformes, com tamanhos que variam desde 3,0–5,0 µm (bastante comum no grupo das espécies contendo ácido alectorônico como *P. restingense*) a até 9,0–14,0 µm (em espécies como *P. hypermaculatum* ou *P. indicum*).

A Tabela 2 mostra a relação entre os principais os modos de reprodução e as principais substâncias de valor taxonômico presentes nas espécies encontradas.

A reprodução por sorédios é o modo de propagação vegetativa mais comum encontrado, e os grupos de espécies contendo os ácidos alectorônico (11 espécies), protocetrário (15 espécies), e stictico (8 espécies) são os que tem maior representatividade no litoral centro-sul do Estado de São Paulo.

Os grupos contendo na medula os ácidos equinocárpico, graxos, girofórico, lecanórico, salazínico, secalônico e vulpínico, além de grandes quantidades de antraquinona, liquexantona

e eumitrina, são um pouco menos frequentes, contando às vezes com poucas espécies (grupos de 5 a 2 espécies).

Apenas uma única espécie, *P. rubifaciens*, apresenta o ácido norstíctico como substância principal na composição química medular.

P. mordenii foi a única espécie encontrada a apresentar apenas atranorina na medula, enquanto que *P. permutatum* foi a única a apresentar a substância eumitrina.

Apenas quatro espécies apresentaram ácidos úsnico e isoúsnico no córtex superior (*P. flavescens*, *P. graniticum*, *P. neoperlatum* e ocasionalmente *P. dilatatum*).

Tabela 2. Relação entre os principais tipos de reprodução e a presença de substâncias químicas de importância taxonômicas nas espécies de *Parmotrema* encontradas no litoral centro-sul do Estado de São Paulo. *P. fasciculatum* e *P. mellissii* aparecem em mais de uma coluna. (Ac. = Ácido)

TIPO PRINCIPAL DE REPRODUÇÃO SUBSTÂNCIAS PRINCIPAIS	SORÉDIOS	ISÍDIOS	SÓ APOTÉCIOS (ASCOSPOROS)
AC. α -ALECTORÔNICO	<i>P. neomellissii</i> <i>P. mellissii</i>	<i>P. allardii</i> <i>P. mellissii</i>	<i>P. columnatum</i> <i>P. conidioarcuratum</i> <i>P. damazioi</i> <i>P. hyperlaciniatum</i> <i>P. maraense</i> <i>P. pycnidiocarpum</i> <i>P. restingense</i> <i>P. subrugatum</i>
ANTRAQUINONA	–	<i>P. aurantiacoparvum</i>	–
ATRANORINA	<i>P. mordenii</i>	–	–
AC. EQUINOCÁRPICO	<i>P. dilatatum</i> <i>P. neoperlatum</i>	–	–
EUMITRINA	<i>P. permutatum</i>	–	–
AC. GIROFÓRICO	<i>P. indicum</i> <i>P. sancti-angeli</i>	<i>P. flavescens</i>	–
AC. GRAXOS	<i>P. ciliiferum</i> <i>P. praesorediosum</i>	–	<i>P. cryptoxanthoides</i> <i>P. melanothrix</i>
AC. LECANÓRICO	<i>P. austrosinense</i> <i>P. eitenii</i>	<i>P. tinctorum</i>	–
LIQUEXANTONA	<i>P. spinibarbe</i>	<i>P. ultralucens</i>	–
AC. NORSTÍCTICO	<i>P. rubifaciens</i>	–	–
AC. PROTOCETRÁRIO	<i>P. dilatatum</i> <i>P. fasciculatum</i> <i>P. gardneri</i> <i>P. graniticum</i> <i>P. milanezii</i> <i>P. neoperlatum</i> <i>P. pseudodilatatum</i> <i>P. subarnoldii</i> <i>P. subochraceum</i>	<i>P. fasciculatum</i> <i>P. madilynae (pustulada)</i>	<i>P. columnatum</i> <i>P. elacinulatum</i> <i>P. merrillii</i> <i>P. zicoi</i>
AC. SALAZÍNICO	<i>P. anchietanum</i> <i>P. asperum</i> <i>P. cristiferum</i> <i>P. spinibarbe</i>	<i>P. flavescens</i> <i>P. ultralucens</i>	<i>P. expansum</i> <i>P. hypermaculatum</i>
AC. SECALÔNICO	<i>P. permutatum</i>	<i>P. endosulphureum</i>	–
AC. STÍCTICO	<i>P. chinense</i> <i>P. milanezii</i> <i>P. neoperlatum</i> <i>P. pseudodilatatum</i>	<i>P. internexum</i>	<i>P. eciliatum</i> <i>P. lobulatum</i> <i>P. eliasaroanum</i>
AC. VULPÍNICO	<i>P. solediosulphuratum</i>	<i>P. sulphuratum</i>	–

**Chave artificial de identificação para as espécies de *Parmotrema*
no litoral centro-sul do Estado de São Paulo**

- 1a.** Talo isidiado, sorediado ou pustulado, às vezes com apotécios **2**
- 1b.** Talo sem isídios, sorédios ou pústulas, freqüentemente com apotécios **36**
- 2a.** Talo com isídios ou pústulas, às vezes decorticados ou rebentando em sorédios **3**
- 2b.** Talo com sorédios, às vezes formados por inchaços pustulares muito efêmeros **13**
- 3a.** Talo pustulado, pústulas verruciformes a dactilóides ou cerebróides retorcidas, às vezes rebentando, raramente formando sorédios grosseiros *P. madilynae*
- 3b.** Talo isidiado, isídios granulares a cilíndricos, às vezes tornando-se decorticados ou sorediados nos ápices **4**
- 4a.** Margens completamente eciliadas **5**
- 4b.** Margens de pouco a abundantemente ciliadas **7**
- 5a.** Medula totalmente amarela, com ácido secalônico (entoteína) *P. endosulphureum*
- 5b.** Medula branca, sem manchas causadas por pigmentações **6**
- 6a.** Talo com estruturas arbusculares longas formadas a partir de isídios coralóides (ca. 1,0 a 6,5 mm), tornando-se sorediadas nos ápices, originadas a partir de lacínulas marginais; medula C–, KC+ róseo, P+ alaranjado (ácido protocetrárico) *P. fasciculatum*
- 6b.** Talo com isídios curtos simples a pouco ramificados (geralmente até 0,5 mm), laminais ou às vezes formados diretamente a partir das margens, não originando sorédios; medula C+ avermelhado, KC+ avermelhado, P– (ácido lecanórico) *P. tinctorum*
- 7a.** Medula fortemente colorida, amarela a alaranjada **8**
- 7b.** Medula branca, às vezes com manchas de pigmento alaranjado do tipo antraquinona (K+ vermelho escuro) na porção inferior da medula (ou com manchas vermelho-amarronzadas devido à decomposição de ácido salazínico), com outros ácidos **9**
- 8a.** Medula amarelo brilhante, K– (ácido vulpínico) *P. sulphuratum*
- 8b.** Medula alaranjado forte, K+ vermelho escuro (antraquinona) *P. aurantiacoparvum*

- 9a.** Córtex superior verde-amarelado, com ácido úsnico; sempre saxícola *P. flavescens*
- 9b.** Córtex superior cinza esverdeado, com atranorina; corticícola, às vezes saxícola **10**
- 10a.** Isídios sempre eciliados; medula K+ amarela, C-, KC-, P+ alaranjado, UV- (ácido stictico) *P. internexum*
- 10b.** Isídios de parcial a quase totalmente ciliados; medula com outras composições químicas, UV+ (outras substâncias) **11**
- 11a.** Isídios cilíndricos e continuamente corticados, nunca sorediados; margens com a maioria dos cílios ramificados; medula K+ amarelo→vermelho, C-, KC similar a K, P+ amarelo, UV+ amarelo-dourado (ácido salazínico e liquexantona) *P. ultralucens*
- 11b.** Isídios ao menos em parte decorticados ou sorediados nos ápices; margens com a maioria dos cílios simples ou às vezes furcados; medula K-, C-, KC+ róseo, P-, UV+ azul-esverdeado (ácido alectorônico) **12**
- 12a.** Isídios simples a pouco ramificados (geralmente até 0,5 mm, raramente ultrapassando 1,0 mm), muito freqüentemente dissolvendo-se em sorédios *P. mellissii*
- 12b.** Isídios coralóides, em geral formados a partir de estruturas arbusculares (geralmente entre 0,5–2,5 mm), em parte decorticados e sorediando a partir dos ápices *P. allardii*
- 13a.** Margens eciliadas ou esparsamente ciliadas **14**
- 13b.** Margens de freqüente a abundantemente ciliadas **26**
- 14a.** Medula K+ amarelo→laranja avermelhado ou vermelho escuro, P+ amarelo (ácidos norstictico ou salazínico) **15**
- 14b.** Medula K+ amarelo ou K-, P+ alaranjado ou P- (outros ácidos) **16**
- 15a.** Medula K+ amarelo→vermelho escuro (ácido salazínico), sem pigmentações do tipo K+ (às vezes com manchas vermelho-amarronzadas causadas pela decomposição do ácido salazínico); margens às vezes esparsamente ciliadas nas partes mais velhas . *P. cristiferum*
- 15b.** Medula K+ amarelo→laranja-avermelhado brilhante (ácido norstictico), com manchas esparsas de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro (sem manchas causadas por decomposição de substâncias medulares); margens totalmente eciliadas *P. rubifaciens*

- 16a.** Medula com todos os testes químicos (K, C, KC e P) negativos *P. praesorediosum*
- 16b.** Medula com testes químicos parcialmente positivos **17**
- 17a.** Medula K+ amarelo a amarelo forte **18**
- 17b.** Medula K- (às vezes K+ fraco amarelado em alguns pontos do talo) **21**
- 18a.** Medula KC-, P- ou às vezes P+ fraco amarelado (com atranorina e ácidos graxos); talos sempre saxícolas *P. mordenii*
- 18b.** Medula KC+ róseo, P+ alaranjado (ácido protocetrário em combinação com os ácidos stíctico ou equinocárpico); talos sempre corticícolas **19**
- 19a.** Medula K+ tornando-se lentamente amarelo (ácidos equinocárpico e protocetrário vistos em cromatografia) *P. dilatatum*
- 19b.** Medula rapidamente K+ amarelo forte (ácido stíctico além dos ácidos equinocárpico e/ou protocetrário vistos em cromatografia) **20**
- 20a.** Margens raramente pouco ciliadas em áreas danificadas; medula contendo os ácidos stíctico, protocetrário e equinocárpico (vistos em cromatografia); córtex superior com traços de ácidos úsnico e isoúsnico além de atranorina *P. pseudodilatatum*
- 20b.** Margens sempre eciliadas; medula contendo os ácidos stíctico e protocetrário, porém sem o ácido equinocárpico (vistos em cromatografia); córtex superior contendo somente atranorina *P. neoperlatum*
- 21a.** Medula C-, KC+ róseo fraco, P+ alaranjado (ácido protocetrário) **22**
- 21b.** Medula C+ e KC+ róseos a avermelhados evidentes, P- (ácido lecanórico) **24**
- 22a.** Talo membranáceo, com pigmentação alaranjada K+ vermelho escura em hifas pigmentadas entrelaçadas com hifas não pigmentadas na porção inferior da medula, bem junto do córtex, às vezes formando manchas *P. subochraceum*
- 22b.** Talo subcoriáceo a coriáceo, sem qualquer pigmentação alaranjada K+ vermelho **23**
- 23a.** Talo corticícola, muito coriáceo; córtex superior apenas com atranorina; esporos 16,0–26,0 µm, segundo a literatura *P. gardneri*
- 23b.** Talo saxícola, subcoriáceo; córtex superior contendo traços de ácido úsnico e isoúsnico junto com atranorina; esporos 7,5–12,5 µm *P. graniticum*

- 24a.** Sorédios granulares, originados a partir de inchaços pustulares efêmeros, formando sorais marginais a submarginais irregulares que se tornam corticados mantendo o aspecto pustular ou tomando aspecto isidióide *P. eitenii*
- 24b.** Sorédios farinhosos, originados diretamente a partir das margens, formando sorais lineares estreitos **25**
- 25a.** Margens completamente eciliadas; talo membranáceo a submembranáceo, com sorais marginais geralmente contínuos *P. austrosinense*
- 25b.** Margens esparsamente ciliadas (cílios esparsos a freqüentes segundo a literatura); talo subcoriáceo, com sorais marginais mais interrompidos *P. indicum*
- 26a.** Medula parcial a totalmente colorida, geralmente amarela, às vezes salmão ou ocre, sem traços de pigmentação alaranjada K+ vermelho escura **27**
- 26b.** Medula branca, às vezes com manchas de pigmentação alaranjada K+ vermelho escuro espalhadas principalmente na porção inferior (ou às vezes com manchas vermelho-amarronzadas devido à decomposição de ácido salazínico) **28**
- 27a.** Medula totalmente amarelo brilhante, testes K-, C-, KC-, porém tornando a medula esbranquiçada (ácido vulpínico); sorédios subgranulares a granulares
..... *P. sorediosulphuratum*
- 27b.** Medula branca na porção superior e amarela, salmão e ocre na porção inferior, testes K- (superior) ou K+ amarelado (inferior), C+ e KC+ róseos→alaranjados (eumitrinas e ácido girofórico); sorédios farinhosos *P. permutatum*
- 28a.** Talos saxícolas; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV ou UV+ amarelo-dourado (ácido salazínico e liquexantona) **29**
- 28b.** Talos corticícolas; medula K+ amarelo ou K-, P+ alaranjado ou P-, UV+ azul-esverdeado ou UV- (com outras substâncias químicas) **31**
- 29a.** Talo sublobado a sublaciniado, de ápices subtruncados, sorais geralmente submarginais, pustulares efêmeros, capitados a irregulares próximos aos ápices de lobos e lacínulas; medula sem liquexantona (UV-) **30**
- 29b.** Talo lobado, de ápices subarredondados, sorais marginais e submarginais lineares a subcapitados, não originados por pústulas efêmeras; medula com liquexantona (UV+ amarelo-dourado) *P. spinibarbe*

- 30a.** Talo sublaciniado (parecido com “uma grande *Parmelinopsis*”), densamente lacunculado, sorais irregulares desagregando e expondo o córtex inferior, não alcançando as extremidades de lobos ou lacínulas e nunca causando deformação *P. anchietanum*
- 30b.** Talo sublobado, lobos 2,5–6,0 mm de largura; margens moderadamente ciliadas; sorais submarginais irregulares muito agregados nunca expondo o córtex inferior, subapicais causando a involução de lobos e lacínulas *P. asperum*
- 31a.** Todos os testes químicos medulares (K, C, KC, P) negativos (somente ácidos graxos do grupo constipático) *P. ciliiferum*
- 31b.** Ao menos um teste químico medular positivo **32**
- 32a.** Medula K+ amarelo, KC– ou KC+ róseo (ácido stíctico com ou sem ácido protocetrário), sorais marginais a submarginais, a maioria orbiculares a subcapitados, mais raramente lineares **33**
- 32b.** Medula K–, KC+ róseo (ácidos protocetrário, girofórico ou alectorônico, sem ácido stíctico); a maioria dos sorais mais lineares, marginais ou nos ápices de lacínulas **34**
- 33a.** Margens com a maior parte dos cílios simples, raros furcados, intercalados com os sorais; medula KC– (com o ácido stíctico e sem o ácido protocetrário); *P. chinense*
- 33b.** Margens com cílios variavelmente ramificados, crescendo em meio aos sorais; medula KC+ róseo (com os ácidos stíctico e protocetrário) *P. milanezii*
- 34a.** Medula P+ alaranjado (com ácido protocetrário) *P. subarnoldii*
- 34b.** Medula P– (ácidos alectorônico ou girofórico) **35**
- 35a.** Sorédios granulares, em sorais originados a partir da desagregação de inchaços pustulares efêmeros, subapicais estendendo-se em direção à lâmina; margens com cílios curtos ca. 0,5–1,5 mm; medula C+ amarelada, UV+ azul-esverdeada (ácido alectorônico) *P. neomellissii*
- 35b.** Sorédios farinhosos a mais raramente subgranulares, originados diretamente a partir das margens, em sorais lineares ou mais raramente subcapitados; margens com cílios longos ca. 1,0–6,0 mm; medula C+ róseo a avermelhado, UV– (ácido girofórico) *P. sancti-angeli*

- 36a.** Medula amarela clara, sem pigmento alaranjado K+ *P. cryptoxanthoides*
- 36b.** Medula branca, às vezes com manchas de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro .. **37**
- 37a.** Medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelado (ácido salazínico); córtex superior densamente maculado, pouco quebrado; saxícola **38**
- 37b.** Medula K+ amarelo ou K-, P+ alaranjado ou P- (outros ácidos); córtex superior emaculado a fracamente maculado; corticícolas **39**
- 38a.** Talo resistente, lobos mais sobrepostos e amontoados, córtex superior densamente maculado mesmo nas partes jovens, cílios geralmente simples, esporos 10,0–14,0 × 6,5–9,0 µm, conídios filiformes, 7,0–14,0 × 1,0 µm *P. hypermaculatum*
- 38b.** Talo em parte quebradiço, lobos pouco sobrepostos lateralmente, córtex superior reticulado-maculado e rachado com a idade, cílios freqüentemente ramificados, esporos 16,0–18,0 × 9,0 µm, conídios bacilariformes 6,0–7,0 × 0,5 µm *P. expansum*
- 39a.** Medula P+ alaranjado, UV- ou UV+ azul-esverdeado (ácidos stíctico ou protocetrárico, com ou sem ácido alectorônico) **40**
- 39b.** Medula P-, sempre UV+ azul-esverdeado (ácido alectorônico) **46**
- 40a.** Medula K+ amarelo, KC- (ácido stíctico) **41**
- 40b.** Medula K-, KC+ róseo (ácido protocetrárico, com ou sem ácido alectorônico) **43**
- 41a.** Margens inteiras a parcialmente sublacinuladas, com lacínulas esparsas e irregulares, planas; margens inferiores marrons tornando-se creme apenas abaixo dos apotécios
..... *P. eciliatum*
- 41b.** Margens regularmente lobuladas e/ou lacinuladas, lacínulas de formato regular, planas tornando-se subcanaliculadas; margens inferiores uniformemente marrons ou creme **42**
- 42a.** Margens densamente lobuladas, ficando lacinuladas mais freqüentemente a partir dos ápices dos lobos centrais, lacínulas quase sempre eciliadas; margens inferiores uniformemente marrons; conídios 7,0–9,0 µm *P. lobulatum*
- 42b.** Margens densamente lacinuladas, exceto nas porções mais distais dos lobos, lacínulas quase sempre ciliadas, sem formação de lóbulos regulares; margens inferiores quase sempre creme, raramente marrons em alguns lobos distais; conídios 4,0–8,0 µm
..... *P. eliasaroanum*

- 43a.** Medula UV+ azul-esverdeado (ácido alectorônico), sem ácidos graxos *P. columnatum*
- 43b.** Medula UV– (sem ácido alectorônico), com ou sem ácidos graxos **44**
- 44a.** Talo pouco sublacinulado, com lacínulas esparsas, curtas (raramente maiores que 1,5 mm) e planas *P. elacinulatum*
- 44b.** Talo densamente lacinulado, lacínulas longas (freqüentemente maiores que 10,0 mm) tornando-se canaliculadas **45**
- 45a.** Lacínulas continuamente canaliculadas até os ápices; apotécios geralmente bem ciliados; conídios 4,0–6,5 (–9,0) μm ; medula contendo ácidos graxos (cromatografia) .. *P. merrillii*
- 45b.** Lacínulas canaliculadas e de ápices planos (como espátulas); apotécios sempre eciliados; conídios 3,0–5,0 μm ; medula sem ácidos graxos (cromatografia) *P. zicoi*
- 46a.** Margens inferiores uniformemente brancas em todos os lobos, tornando-se marrom claras apenas no breve espaço de transição para a cor negra do centro *P. subrugatum*
- 46b.** Margens inferiores dos lobos geralmente marrons, tornando-se brancas, creme ou variegadas apenas quando abaixo de apotécios ou em lobos muito lacinulados **47**
- 47a.** Margens inteiras a parcialmente sublacinuladas, lacínulas curtas (geralmente com alguns poucos milímetros de comprimento) e esparsas **49**
- 47b.** Margens densamente lacinuladas, lacínulas longas (geralmente alcançando de vários milímetros a alguns centímetros de comprimento no mesmo talo) e freqüentes **48**
- 48a.** Talo com lobos largos, ca. 8,0–18,0 mm, com pequenos “buquês” submarginais formados por aglomerações de lóbulos; esporos ca. 19,0–25,0 μm de comprimento; conídios bacilariformes a curto-filiformes, normalmente variadamente arcuados, 5,0–7,5 μm *P. conidioarcuatum*
- 48b.** Talo com lobos estreitos, ca. 1,5–5,0 mm, sem ornamentações formadas pela agregação de lóbulos; esporos ca. 24,0–38,0 μm de comprimento; conídios unciformes curtos, 4,0–5,0 μm *P. hyperlaciniatum*

- 49a.** Talo com lobos estreitos, 1,5–3,5 mm; picnídios restritos aos anfitécios e pedicelos dos apotécios; pedicelos geralmente muito inflados; pigmento alaranjado K+ sempre presente e quase sempre concentrado ao redor do himênio nos apotécios *P. pycnidiocarpum*
- 49b.** Talo com lobos medianos, 2,5–6,0 (–11,0) mm; picnídios apenas submarginais ou às vezes laminais; pedicelos pouco a moderadamente inflados; pigmento alaranjado K+ ausente ou presente, espalhado pela medula ou às vezes abaixo do himênio de alguns apotécios **50**
- 50a.** Apotécios denticulado-lacinulados e geralmente ciliados *P. maraense*
- 50b.** Apotécios lisos a pouco lacinulados sempre eciliados **51**
- 51a.** Esporos ca. 24,0–36,0 μm de comprimento; conídios unciformes curtos ca. 4,0–5,0 μm *P. restingense*
- 51b.** Esporos ca. 16,0–25,0 μm de comprimento; conídios curto-filiformes ca. 5,0–7,5 μm *P. damazioi*

Parmotrema allardii* (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli, *cit. ined.**Figura 18**

Basiônimo: *Parmelia allardii* Hale. *The Bryologist* 62 (2): 123.

Tipo: República Dominicana, La Vega, vizinhanças de Constanza, *Allard* 16529 (US, holotipo).

Distribuição conhecida – América do Norte: Estados Unidos da América. **América Central e Caribe:** Cuba, Jamaica. **América do Sul:** Venezuela (Hale 1959b) e Brasil - RS (Canêz 2005). Devido ao fato de Hale ter sinonimizado *P. allardii* em *P. mellissii* (1965) pela proximidade do formato e distribuição dos isídios, e sendo que não há outras citações sobre a distribuição geográfica de *P. allardii*, a distribuição desta espécie encontra-se mesclada à de *P. mellissii*, sendo necessária a revisão do material depositado nos herbários para seu esclarecimento. No Brasil, é provável que espécimes de *P. allardii* tenham sido citados para os estados de MG, PR, RJ, RS e SP (Hale 1965, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001) como sendo de *P. mellissii*. A distribuição aqui mencionada por Hale (1959b) refere-se à de *P. allardii* antes da sinonimização com *P. mellissii* (Hale 1965).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro a cinza pardo quando em herbário, até 11,0 cm, submembranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–5,0 (–6,0) mm, de superfície contínua a pouco irregularmente quebrada, lisa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, às vezes parcialmente amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a irregulares, planos a subplanos ou mais raramente subcôncavos, as margens lisas próximas dos ápices tornando-se bastante crenadas ou irregulares em direção ao centro, subplanas a ascendentes e em parte involutas, pouco onduladas, incisas. **Lacínulas** ausentes (ver porém descrição dos isídios). **Máculas** ausentes ou fracas, puntiformes, laminais. **Cílios** negros, simples, 0,10–3,10 × ca. 0,05 mm, abundantes a contíguos em alguns trechos, distribuídos por toda a margem, menos densos nos ápices de lobos jovens. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes ou formados pela decorticação dos isídios. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos, às vezes decorticados a partir dos ápices, em parte com bases achatadas e alargadas parecendo no início com lacínulas, 0,05–2,50 × 0,05–0,25 mm, simples quando muito jovens tornando-se coralóides conforme envelhecem, formando aglomerações de aspecto arbuscular, eretos a tortuosos, firmes, concoloridos, geralmente com ápices e lados ciliados, com cílios em geral 3

a 5 vezes a altura dos isídios, surgindo na maioria marginais passando a submarginais e em menor quantidade sobre a lâmina. **MEDULA** branca, com manchas de pigmento alaranjado K+ avermelhado escuro surgindo na parte de baixo da medula próximas ao córtex inferior. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, em parte negra quando em lobos mais isidiados, lustrosa, 1,0–5,0 mm, atenuada, lisa, pouco venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas, 0,20–2,30 × 0,05–0,10 mm, freqüentes a abundantes, homogeneamente distribuídas a mais densamente agrupadas em alguns trechos do córtex. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ róseo, P–, UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos alectorônico, α -colatólico, um ácido graxo não identificado logo abaixo do α -colatólico na placa cromatográfica e traços de pigmento K+ avermelhado escuro do tipo antraquinona.

Material estudado – Município de Ilha Comprida, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga, corticícola sob sol parcial, A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti 1026, 03-IV-2004; idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa a algumas centenas de metros da balsa, sobre tronco de arvoreta na mata, M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura, & M.P.Marcelli 1768, 03-IV-2004; idem, sobre ramo de arvoreta na mata, M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura, & M.P.Marcelli 1800, 03-IV-2004.

Comentários

Parmotrema allardii é caracterizada pelo talo de córtex superior liso, margens ciliadas, formação de isídios coralóides que compõe formações arbusculares (atingindo entre 1,0–2,5 mm ou mais de altura segundo a descrição original) de distribuição principalmente marginal, densamente ciliados e em parte decorticados. A medula é branca com manchas de pigmento K+ avermelhado escuro que são mais perceptíveis na parte inferior, e contém como componentes químicos os ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado).

A característica mais evidente da espécie está na formação dos isídios. São na maioria absoluta coralóides, iniciando o processo de intensa ramificação desde jovens, aglomerando-se principalmente nas margens, em extensos agrupamentos arbusculares. Parte destes isídios sofre decorticação a partir dos ápices, com decomposição gradual em sorédios granulares mas que ainda mantém o aspecto original dos isídios, sendo que a parte da descrição original de Hale (1959b) que menciona na descrição dos isídios como “*isidiis cylindricis vel tandem complanatis, coraloideis, 0,1–0,2 mm diametro, 1–3 mm altis, plus minusve ciliatis, aliquando in soredia fatiscantibus*” condiz perfeitamente com o que foi observado aqui.

O nome é uma combinação recente (Spielmann 2005) proposta por Spielmann, Canêz e Marcelli devido a descoberta de que a espécie *Parmelia allardii* Hale (1959b) sinonimizada pelo próprio autor em *Parmelia mellissii* Dodge (Hale 1965) tratava-se na verdade de um táxon distinto. Hale (1965), ao examinar o holotipo de *P. mellissii* de Dodge (1959) constatou que o espécime “*apesar de pobremente desenvolvido, tem típicos isídios coralóides sorediados*”, além de esclarecer que a reação medular KC era positiva devido à presença do ácido alectorônico. Ainda segundo Hale (1965), não havia sinais de pigmento alaranjado K+ na medula do espécime de Dodge, que também não havia sido encontrada em metade dos espécimes atribuídos à *P. mellissii* observados por ele. Hale atribui o aparecimento do pigmento (que ele acreditava tratar-se de rodoficina) à decomposição do talo, e portanto de valor taxonômico insignificante.

Entretanto, apesar destas considerações feitas por Hale (1965), o único espécime aqui estudado e identificado como *P. mellissii* de acordo com a descrição original de Dodge (1959), não forma estruturas arbusculares a partir de aglomerações de isídios marginais coralóides, mas sim isídios que decompõe-se logo após a fase inicial de desenvolvimento em massas de sorédios granulares evidentes. Entre outras diferenças que foram encontradas em *P. mellissii*, estão o surgimento de isídios sobre rugas com aspecto inchado que cruzam trechos do córtex superior (mencionados por Dodge em sua descrição de *P. mellissii* mas não mencionados por Hale na descrição de *P. allardii*), a coloração das margens inferiores que variam do marrom ao branco ou creme e a coloração violácea do extrato em acetona para cromatografia que não apareceu em nenhum dos espécimes de *P. allardii*.

A descrição do talo e dos isídios em *Parmotrema crinitum* (Acharius) Choisy é muito similar à dos vistos em *P. allardii*. Os isídios em *P. crinitum* são também coralóides e ciliados, porém não se tornam soredioides. *P. crinitum* difere ainda pela presença na medula de ácido stictico (K+ amarelo e P+ alaranjado, UV–) e pelos esporos muito maiores, variando de 23,0/27,0 a 29,0/30,0 µm (Hale 1965, Fleig 1997 e Ribeiro 1998) contra 16,0–20,0 µm citados na descrição original de *P. allardii*.

Parmotrema internexum (Nylander) Fleig tem a mesma química de *P. crinitum*, porém tem talo mais plano com margens relativamente menos ciliadas, e apresenta isídios sempre eciliados menores e de ramificação mais variável em média (boa parte deles sendo simples ou pouco ramificados) que os de *P. crinitum* e *P. allardii*.

Parmotrema hypomiltoides (Vainio) Fleig difere pela formação de sorédios marginais em parte agregados formando estruturas de aspecto isidióide e medula parcial a totalmente pigmentada na porção inferior. Os sorédios mencionados na descrição original de Vainio (1890a) e citados como podendo se tornar isidióides por Kurokawa (Kurokawa & Moon 1998) são mais próximos na aparência aos de *P. mellissii* do que aos de *P. allardii*, pelo conceito aplicado nas descrições originais de Dodge (1959) e Hale (1959b). Entretanto, a ontogenia da formação das estruturas em *P. hypomiltoides* é na verdade inversa à de *P. mellissii*, pois em *P. hypomiltoides* ocorre que os sorédios posteriormente ficam agregados em estruturas isidióides, enquanto *P. mellissii* tem isídios que evoluem e se decompõem em sorédios granulares.

O espécime A.A. *Spielmann* 1026 apresenta características que levantam algumas dúvidas. Embora possua isídios marginais coralóides, estes estão em número reduzido nas margens e são bem menores que os dos outros dois espécimes analisados (dificilmente ultrapassando 0,8 mm de altura). O aspecto destes isídios é mais próximo do citado para *P. allardii* diferindo mais dos de *P. mellissii*, sendo que o número e o tamanho reduzidos podem ser possíveis indícios de que os isídios ainda são jovens e não muito desenvolvidos. Outras dúvidas existem quanto as margens inferiores, que apresentam áreas brancas ou cremes nos lobos mais isidiados, como as que foram observadas no espécime de *P. mellissii*, enquanto no entanto o extrato de acetona para cromatografia não coloriu de violáceo como o da amostra desta espécie. Devido ao grau de afinidade encontrado, este espécime é entendido aqui como um talo jovem e provavelmente pouco desenvolvido de *P. allardii*.

Não foram encontrados apotécios ou picnídios no material aqui estudado. Hale (1959b) menciona esporos $16,0\text{--}20,0 \times 10,0\text{--}14,0 \mu\text{m}$ mas cita que picnídios são raros e que conídios não foram vistos. Canêz (2005) menciona a ausência de apotécios em seu material mas cita para *P. allardii* conídios baciliformes medindo $6,0\text{--}7,5 \mu\text{m}$.

Parmotrema anchietanum* Marcelli & Benatti, *ined.**Figura 19**

TALO sublaciniado a quase laciniado, acinzentado claro, até 16,0 cm de extensão, coriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, às vezes dicotômica irregular em algumas partes, 1,0–3,0 (–5,5) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa, às vezes rugosa, sobrepostos lateralmente em algumas partes jovens mas em geral muito amontoados, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subtruncados a truncados, quase planos a subcôncavos, as margens crenadas a irregularmente dissecadas, pouco ascendentes, subonduladas, lacínuladas. **Lacínulas** marginais, abundantes por toda a margem do talo, freqüentemente misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,2–3,2 × 0,2–1,0 mm, em geral simples, mais raramente furcadas ou irregulares, truncadas a agudas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo; **Máculas** fracas no centro a distintas nas partes jovens, puntiformes a lineares não reticulares, laminais, às vezes originando quebras. **Cílios** negros, simples, 0,2–1,6 × ca. 0,05 mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** capitados ou irregulares, originados de pústulas, tornando-se às vezes coalescentes, freqüentemente deixando exposto o córtex inferior, submarginais a subapicais nos lobos ou subapicais nos ápices de lacínulas curtas porém não alcançando as extremidades, surgindo também freqüentemente em partes por sobre as dobras da lâmina. **Sorédios** subgranulares a granulares, algumas vezes grosseiros. **PÚSTULAS** breves, decompondo-se em sorédios, submarginais nos lobos e subapicais nas lacínulas não alcançando as extremidades, freqüentemente aparecendo em sobre as dobras do talo, capitadas a irregulares. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes com áreas manchadas pela oxidação do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, liso, pouco papilado; **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–3,0 mm, nua a parcialmente rizinada, atenuada, lisa, pouco papilada. **Rizinas** concoloridas ou negras, simples, furcadas, às vezes irregulares, com freqüência tornando-se aglutinadas, 0,20–1,40 (–3,60) × 0,05–0,10 mm, freqüentes a muito abundantes em alguns pontos, homogêneas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais ou às vezes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 6,5–11,0 × 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado – Município de Ubatuba, Ilha Anchieta, costão rochoso do Saco Grande, saxícola, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 557a, 557b, 23-XI-2003; idem, em granito no costão rochoso em local sombreado, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 607b, 23-XI-2003; idem, em granito no costão rochoso, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 620, 23-XI-2003.

Comentários

Esta espécie saxícola que foi encontrada crescendo apenas nos costões rochosos da Ilha Anchieta, Município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo, está sendo colocada tentativamente no gênero *Parmotrema*, mas possui um talo muito sublaciniado e lacinulado parecido com os de espécies dos gêneros *Parmelinopsis* ou *Bulbothrix*, ou ainda de pequenas espécies do gênero *Rimelia*.

P. anchietanum é caracterizada por talos de lobos que variam de sublaciniados à quase laciniados em várias partes, ser muito lacinulada, ter cor cinza clara, margens ciliadas e sorais de origem pustular que surgem principalmente nas áreas subapicais de lobos e lacínulas. Em *P. anchietanum* foram encontrados como constituintes químicos no córtex superior a atranorina (K+ amarelo, UV-), e na medula os ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo → vermelho, P+ amarelo, UV-).

Embora possa ser percebida a presença de máculas no córtex superior, principalmente nos lobos mais jovens, os talos de *P. anchietanum* não possuem um córtex superior tão maculado quanto os padrões que são comuns às espécies dos gêneros *Canomaculina* (máculas efiguradas) ou *Rimelia* (máculas reticuladas). Na verdade, as máculas são em geral difíceis de serem percebidas na maior parte do talo por causa da cor muito acinzentada (devido à alta concentração de atranorina no córtex superior), sendo quase imperceptíveis nas áreas mais velhas do centro.

As margens inferiores castanhas e nuas são características das espécies de *Parmotrema*, mas nos espécimes encontrados de *P. anchietanum* elas são apenas parcialmente nuas, sendo que em alguns lobos surgem rizinas próximas da borda ou em outros crescem até mesmo por toda à área da margem do lobo. É comum em muitas das espécies do gênero *Parmotrema* que lobos com margens e/ou ápices sorediados possuam uma margem diferenciada da marrom que circunda acompanha as bordas na maior parte do córtex inferior,

geralmente de cor branca a creme ou variegada, nítida, e que muda bruscamente para a coloração negra do centro, o que não ocorre nesta espécie. Este mesmo padrão foi encontrado também nos lobos de *P. asperum*.

As rizinas em *P. anchietanum* são monomórficas, simples na maioria, às vezes furcadas ou irregulares, agudas, freqüentes tornando-se abundantes em alguns pontos do córtex inferior, freqüentemente aglutinando-se em estágios iniciais de desenvolvimento. Espécies do gênero *Canomaculina* apresentam no geral rizinas dimórficas, mistas de rizinas longas, mais espessas e agudas com rizinas menores, mais finas e recurvadas, sendo estas últimas as únicas a aparecerem em certas espécies. Já no gênero *Rimelia* são comuns a presença de rizinas escuras, que variam de poucas que se misturam com rizinas simples em algumas espécies, para quase a totalidade das que surgem no córtex inferior de outras. O córtex inferior de *P. anchietanum* é bastante liso e lustroso, com alguns trechos papilados e por vezes com algumas rachaduras aparecendo aleatoriamente.

Podem ser observados em *P. anchietanum* que por toda a margem do talo surgem pequenas lacínulas agudas, truncadas ou irregulares (que muito raramente ultrapassam os 3,0 mm). Os sorais estão dispostos quase que na totalidade em grupos subapicais próximos aos ápices das lacínulas a apenas uma curta distância das extremidades, aparecendo em menor quantidade submarginais nos lobos ou sobre as dobras do talo. Estes sorédios são originários de pústulas capitadas ou irregulares de aspecto espumoso e de duração breve que se decompõem em sorédios subgranulares e caducos, que com freqüência deixam exposto o córtex inferior. Foi notado também que estes algumas vezes apresentam uma leve tonalidade amarelada, talvez pela decomposição do ácido salazínico, não havendo pigmento K⁺ no talo.

Esta espécie difere muito na morfologia de qualquer outra espécie de Parmeliaceae sorediada e com ácido salazínico na medula. Não fossem a coloração do talo, seu padrão de máculas, a presença do ácido salazínico na medula, as rizinas em geral simples e o tamanho e tipo dos conídios, poderia passar talvez por alguma grande espécie do gênero *Parmelinopsis*.

Rimelia reticulata (Taylor) Hale Fletcher é corticícola, apresenta lobos de aspecto sublobado (não tão sublaciniados ou até laciniados como ocorre em *P. anchietanum*), córtex superior maculado reticulado e rimoso rachado das margens até o centro, margens inferiores sempre rizinadas até quase as bordas com rizinas que variam de simples a escuras. Os sorais não são originados de pústulas como em *P. anchietanum* mas surgem de trechos submarginais do córtex superior, ou lineares interrompidos nos ápices de lacínulas muito curtas, por vezes quase encobertas.

Outra espécie nova contendo o ácido salazínico na medula que está sendo descrita neste trabalho, *P. asperum* Benatti & Marcelli, é também originária da mesma localidade,

crescendo junto sobre o mesmo substrato, e também formando sorédios de origem pustular. Entretanto, *P. asperum* é sublobada, em geral com lobos mais largos (2,0–6,5 mm), mais irregulares nas margens e quanto ao formato e disposição de lacínulas, menos ciliada, e com uma ontogenia diferente de formação de sorais: em *P. asperum* os sorais são mais aglutinados pela dissolução incompleta das pústulas, não sendo tão desagregados ao ponto de deixar à mostra o córtex inferior, sempre avançando até as extremidades dos lobos e das lacínulas fazendo com que as bordas muitas vezes involuam. As máculas de *P. asperum* são mais largas e reticulares que as de *P. anchietanum*, deixando pequenas “manchas” de áreas reduzidas com algas e dando ao talo uma coloração acinzentada “leitosa”.

P. cristiferum (Taylor) Hale é corticícola, com lobos arredondados a subarredondados bem mais largos (a maioria entre 1,0–2,0 cm) e de talo com coloração cinza esverdeada. Os sorais possuem disposição linear e formato acentuadamente sinuoso acompanhando as margens, os sorédios são mais farinhosos tornando-se subgranulares poucas vezes chegando a granulares, e as margens têm a presença de cílios apenas nas partes mais velhas do centro do talo.

P. stuppeum (Taylor) Hale também é corticícola, possui lobos arredondados a subarredondados mais largos (1,0–1,5 cm) e sorais lineares marginais semelhantes aos de *P. cristiferum*, tendo ainda cílios bem mais longos (2,0–3,0 mm, Hale 1965) e que são mais raros em espécimes muito sorediados (Brodo *et al.* 2001), além de conídios que são bem menores (4,0–6,0 µm, Hale 1965) do que os encontrados em *P. anchietanum*.

Outra espécie corticícola sorediada é *P. margaritatum* (Hue) Hale que tem química medular semelhante mas que difere também pelo formato dos lobos do talo, mais próximo dos de *P. cristiferum* e *P. stuppeum* ainda que com diâmetro menor (7,0–10,0 mm, Hale 1965) mais ainda mais largos que os de *P. anchietanum*, enquanto que os sorais também diferem por surgirem capitados nos ápices de pequenas lacínulas marginais e que acabam por recobrirem as próprias fazendo com que os lobos fiquem revolutos (Hale 1965, Brodo *et al.* 2001) ao invés de surgirem submarginais a partir de pústulas dissolutas nos lobos e nas lacínulas como acontece com *P. anchietanum*.

Canomaculina subsumpta (Nylander) Elix também é sorediada e têm ácido salazínico na medula, podendo ser corticícola ou saxícola. Segundo Fleig (1997), esta espécie têm lobos mais largos e mais arredondados (0,5–1,5 cm) que os encontrados em *P. anchietanum*, os sorais iniciam-se como marginais lineares que passam a submarginais orbitulares ou coalescentes tornando os ápices dos lobos involutos, sendo às vezes originados de pústulas. A superfície do talo é ainda grosseiramente maculada e escrobiculada, bastante rachada. A coloração do lado de baixo no centro varia do negro ao marrom escuro, com margens marrons

que ficam brancas a creme nos lobos sorediados. As rizinas são monomórficas, mas do tipo retorcidas.

A cromatografia revelou que o espécime *L.S. Canêz 607b* possui traços de ácidos graxos não identificados na medula, um dos quais foi identificado como praesorediósico. Traços deste mesmo ácido também foram identificados no espécime de *P. asperum* de A.A. *Spielmann 561*. Neste mesmo espécime também foi encontrada uma substância que fluoresce esbranquiçado após o *charring* na posição Rf 22, semelhante à encontrada no espécime de *P. anchietanum* de A.A. *Spielmann 557b*. Os talos provêm da mesma localidade, sendo que algumas substâncias podem talvez se tratar de uma contaminação em comum.

A espécie está sendo nomeada em relação à localidade onde foi encontrada, a Ilha Anchieta, Município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo.

Parmotrema asperum* Benatti & Marcelli, *ined.

Figura 20

TALO sublobado, acinzentado, fragmentos de até 11,0 cm de extensão, coriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,0–) 2,0–6,5 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa, às vezes rugosa, sobrepostos lateralmente em partes jovens, amontoados principalmente nas partes velhas, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a subtruncados ou irregulares, quase planos a subcôncavos, as margens crenadas a irregularmente dissecadas, pouco ascendentes a ascendentes, subonduladas, irregularmente lacinuladas. **Lacínulas** marginais, irregularmente dispersas por toda a margem do talo, freqüentemente misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,2–2,2 × 0,2–0,9 mm, simples ou irregulares, truncadas a agudas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** distintas, lineares não reticulares, laminais, às vezes originando quebras. **Cílios** negros, simples, 0,2–0,8 (-1,3) × ca. 0,05 mm, ausentes em alguns lobos jovens a freqüentes em outros, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** capitados ou irregulares, originados de pústulas, tornando-se às vezes coalescentes, aglutinados, subapicais nos ápices de lobos e às vezes também subapicais nos ápices de lacínulas chegando a alcançar as extremidades tornado-as pouco involutas, às vezes aparecendo em alguns pontos de dobras por sobre a lâmina. **Soredios** granulares, grosseiros,

aglutinados nos sorais. **PÚSTULAS** breves, decompondo-se em sorédios, subapicais nos lobos e lacínulas chegando a alcançar as extremidades, às vezes aparecendo sobre dobras do talo, capitadas a irregulares. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes com áreas manchadas pela oxidação do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, liso, rugoso, papilado. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–3,0 mm, nua a parcialmente rizinada, atenuada, lisa, pouco papilada. **Rizinas** concoloridas ou negras, simples, furcadas, às vezes irregulares, às vezes tornando-se aglutinadas, 0,20–1,70 (–2,80) × 0,05–0,10 mm, freqüentes a muito abundantes em alguns pontos, homogêneas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais ou às vezes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 6,5–11,0 × 1,0 μm

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, ácidos salazínico e consalazínico.

Material estudado – Município de Ubatuba, Ilha Anchieta, costão rochoso do Saco Grande, saxícola, A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta 561, 587a, 609, 613, 23-XI-2003; idem, sobre rocha granítica em local sombreado do costão na praia, L.S.Canêz & A.A.Spielmann 607a, 23-XI-2003.

Comentários

P. asperum é uma espécie saxícola encontrada crescendo apenas nos costões rochosos da Ilha Anchieta, Município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo. Está sendo colocada tentativamente no gênero *Parmotrema*, mas pode ser confundida facilmente com alguma espécie dos gêneros *Rimelia* (especialmente *Rimelia reticulata*) ou *Canomaculina*.

Esta espécie saxícola é caracterizada pelo talo sublobado, cor cinza leitosa pela maculação da lâmina, margens irregulares e irregularmente lacinuladas, que variam de ciliadas a eciliadas e sorais de origem pustular que surgem principalmente nas áreas subapicais de lobos e lacínulas, aparecendo mais raramente sobre dobras da lâmina. *P. asperum* tem como constituintes químicos no córtex superior a atranorina (K+ amarelo, UV–) e na medula os ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo → vermelho, P+ amarelo, UV–).

A espécie possui um misto de características similares a diferentes gêneros de Parmeliaceae, notadamente os gêneros *Parmotrema* e *Rimelia*. Os talos de *P. asperum* são sublobados e de margens irregularmente incisadas, semelhantes aos de *Rimelia* às vezes um pouco mais estreitos nas margens, tornando-se sublaciniados.

P. asperum pode ter partes do talo que às vezes assemelham-se na morfologia à *P. anchietanum* Marcelli & Benatti, outra nova espécie descrita neste trabalho que é também originária da mesma localidade e cresce sobre o mesmo ambiente, também formando sorédios de origem pustular e contendo ácido salazínico na medula.

Diferenças podem ser notadas quanto ao aspecto bem mais radial dos lobos em *P. asperum* que em geral se amontoam apenas nas partes centrais, são sublobados na maioria e também em geral são mais largos (2,0–6,5 mm), irregularmente incisados e sublacinulados, enquanto que *P. anchietanum* é muito sublaciniada, com lobos mais estreitos (em geral 1,0–3,0 mm), com margens mais regularmente lacinuladas. *P. asperum* possui uma coloração cinzenta mais “leitosa”, devido às evidentes máculas reticulares porém espessas que fazem com que as áreas onde ocorrem algas apareçam como pequeninas “manchas” esverdeadas que salpicam a superfície da lâmina. Os talos de *P. asperum* não possuem um padrão de máculas efiguradas como ocorre em espécies do gênero *Canomaculina*, e ainda que surjam quebras eventuais na superfície originárias ou não destas máculas, não ocorre o padrão rimoso-reticulado de rachaduras característico do gênero *Rimelia*.

As margens inferiores são quase sempre nuas como é característico para as espécies do gênero *Parmotrema*, mas nos espécimes encontrados de *P. asperum* as margens são apenas parcialmente nuas, sendo que em alguns lobos muitas vezes surgem rizinas próximas da borda ou crescendo por toda à área da margem. Em muitas das espécies do gênero *Parmotrema* é comum que lobos com margens e/ou ápices sorediados tenham uma margem diferenciada da marrom que circunda as bordas do córtex inferior, geralmente de cor branca a creme ou variegada, nítida, e que muda bruscamente para a coloração negra do centro, o que não ocorre nesta espécie. O mesmo padrão foi encontrado nos lobos de *P. anchietanum*.

As rizinas de *P. asperum* são monomórficas, simples, às vezes furcadas ou irregulares, agudas, variando de freqüentes a abundantes em alguns trechos do córtex inferior, às vezes aglutinando-se nos estágios iniciais de desenvolvimento. Espécies do gênero *Canomaculina* diferem por apresentar em geral rizinas dimórficas, mistas de rizinas longas mais espessas e agudas com rizinas menores, mais finas e recurvadas, sendo que às vezes apenas estas últimas aparecem em certas espécies. Espécies do gênero *Rimelia* têm freqüentemente rizinas esquarrosas, variando de poucas misturadas às rizinas simples em algumas espécies, tornando-se quase totalidade das presentes no córtex inferior de outras.

Nos talos de *P. asperum* surgem por toda a margem sublacínulas irregulares curtas, mal ultrapassando os 2,0 mm, que diferente do que ocorre em *P. anchietanum*, cujas margens possuem lacínulas de mesmo formato e que seguem um padrão visível de proliferação que acompanha linearmente as margens, são oriundas da dissecação irregular das margens que fazem com que apareçam lacínulas e lóbulos jovens de formato irregular, muito visíveis nas partes velhas, em parte devido à regeneração destas áreas do talo.

Os sorais estão dispostos subapicalmente próximos aos ápices dos lobos e das lacínulas estendendo-se até as extremidades, aparecendo em menor quantidade sobre as dobras do talo. Os sorédios são originários de pústulas capitadas ou irregulares que se desagregam apenas parcialmente em sorédios grosseiros, às vezes subgranulares, e que se aglutinam sem dispersarem. Estes sorais algumas vezes apresentam uma leve tonalidade amarelada, talvez pela decomposição do ácido salazínico, não havendo pigmento K⁺ no talo. Os sorais em *P. anchietanum* diferem por serem mais subgranulares e soltos devido à dissolução das pústulas, que se desagregam a ponto de deixar a mostra o córtex inferior, e que muito raramente avançam até as extremidades dos lobos e das lacínulas, formando-se quase sempre a uma pequena distância da extremidade.

Esta espécie não é muito similar na morfologia a outras espécies de Parmeliaceae sorediadas e com ácido salazínico na medula, exceto talvez pequenos espécimes de *Rimelia reticulata* (Taylor) Hale & Fletcher. Entretanto, *R. reticulata* é corticícola, têm córtex superior maculado reticulado e rimoso rachado das margens até o centro, as margens inferiores sempre rizinadas até quase as bordas com rizinas que variam de simples a escuras. Os sorais não são originados de pústulas como em *P. asperum* mas surgem submarginais nos lobos ou lineares interrompidos nos ápices de pequenas lacínulas e quase as encobrando.

Dentre outras espécies do gênero *Parmotrema*, *P. cristiferum* (Taylor) Hale difere por ser corticícola, ter lobos arredondados a subarredondados bem mais largos (a maioria 1,0-2,0 cm) e córtex superior de coloração cinza esverdeada, quase emaculado a emaculado. Os sorais possuem uma disposição linear marginal mais contínua e um formato acentuadamente sinuoso, os sorédios são farinhosos a subgranulares poucas vezes chegando a granulares no centro, e as margens apresentam cílios somente nas partes mais velhas do centro do talo.

Parmotrema margaritatum (Hue) Hale é outra espécie corticícola sorediada que têm química medular semelhante mas que difere pelo formato e largura dos lobos (7,0–10,0 mm, Hale 1965), próximos aos de *P. cristiferum* e *P. stuppeum* (Taylor) Hale Os sorais também diferem por surgirem capitados nos ápices de pequenas lacínulas marginais (mais semelhante

às de *R. clavulifera* (Räsänen) Kurokawa, e que muitas vezes recobrem as próprias fazendo com que os lobos fiquem revolutos (Hale 1965, Brodo *et al.* 2001), ao invés de subapicais a partir de pústulas nos lobos e nas lacínulas como acontece com *P. asperum*. Os sorédios de *P. margaritatum* são também mais soltos e de granulação mais fina, não aglutinando nos sorais.

P. stuppeum difere de *P. asperum* por ser corticícola também, além de possuir lobos mais largos, arredondados a subarredondados (1,0–1,5 cm) como os de *P. cristiferum*, com sorais lineares marginais semelhantes aos desta espécie, tendo ainda cílios bem mais longos (2,0–3,0 mm, Hale 1965) mais raros em espécimes muito sorediados (Brodo *et al.* 2001), além de conídios bem menores (4,0–6,0 μm , Hale 1965) do que os encontrados no material de *P. asperum*.

Nas espécies do gênero *Canomaculina*, a superfície do talo é em geral fortemente maculada. O lado de baixo no centro tem coloração que varia do negro ao marrom escuro, com margens marrons que ficam brancas a creme nos lobos sorediados como acontece em *Parmotrema*. As rizinas podem ser dimórficas, ou ao menos do tipo retorcidas. *C. subsumpta* (Nylander) Elix também é sorediada e tem ácido salazínico na medula, podendo ser corticícola ou saxícola, mas segundo Fleig (1997) esta espécie têm lobos mais largos e mais arredondados (0,5–1,5 cm) que os encontrados em *P. asperum*, com os sorais iniciando-se marginais lineares e tornando-se submarginais orbiculares ou coalescentes, tornando os ápices dos lobos involutos, às vezes sendo originados de pústulas.

O espécime de A.A. *Spielmann* 561 apresentou na cromatografia traços de ácido praesorediósico, também detectados em um dos espécimes de *P. anchietanum* (L.S. Canêz 607b). Ainda no espécime de A.A. *Spielmann* 561 também foi encontrada uma substância que fluoresce esbranquiçado após o *charring* na posição RF 22, semelhante à encontrada no espécime de *P. anchietanum* de A.A. *Spielmann* 557b. Os talos provêm da mesma localidade e mesmo substrato, esta última substância podendo tratar-se talvez de uma contaminação em comum.

O nome da espécie é relacionado ao formato dos sorais granulares e aglutinados de aspecto grosseiro e áspero. Foi encontrada somente nos costões rochosos da Ilha Anchieta, Município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo.

Parmotrema aurantiacoparvum* Sipman, *cit. nov.

Mycotaxon 44: 4. 1992.

Figura 21

Tipo: Guiana, Upper Mazuruni District, c. 2 Km S de Waramadan, *Sipman & Aptroot* 19186 (B, holotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Venezuela (*Sipman & Aubel* 1992) e Brasil - PR (*Donha* 2005).

TALO sublobado, verde acinzentado claro a verde pardacento quando em herbário, até 15,0 cm, submembranáceo, ramulícola ou às vezes corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–4,0 (–6,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a rugosa, em parte quebradiça e se desprendendo nas áreas submarginais muito isidiadas, de sobrepostos lateralmente a raramente amontoados, adnatos a pouco adnatos, adpressos, os ápices subarredondados a irregulares, planos a subplanos, as margens lisas a crenadas principalmente quando isidiadas, planas a subplanas. **Lacínulas** ausentes. **Máculas** ausentes; **Cílios** negros, simples, 0,20–2,60 × ca. 0,05 mm, em geral abundantes, às vezes freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** granulares a cilíndricos lisos, 0,05–2,30 (–3,20) × 0,05–0,10 mm, simples quando jovens tornando-se coralóides conforme envelhecem, ou em parte já ramificados desde o início do desenvolvimento, eretos a pouco tortuosos, raramente procumbentes, firmes a raramente caducos, concoloridos, surgindo nas margens tornando-se em parte submarginais e também sobre os ápices de dobras, muitas vezes com ápice e lados ciliados (ver comentários), cílios geralmente 3 a 5 vezes a altura dos isídios,. **MEDULA** fortemente alaranjada, mais acentuada nas partes jovens, toda pigmentada por um tipo desconhecido de antraquinona, ou raramente podendo ser branca em áreas despigmentadas necrosadas nas partes velhas. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, muito venadas ou pouco rugosas. **Margem** marrom, lustrosa, 0,5–4,0 mm, atenuada, lisa, venada a raramente papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas, 0,20–1,20 × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ vermelho muito escuro nas áreas pigmentadas, K–, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado em áreas despigmentadas, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córTEX superior), esquirina e um complexo de 4 a 6 substâncias UV+ púrpura após o *charring*.

Material estudado – Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6668, 17-VII-1989. **Município de Ilha Comprida,** parte sul da ilha, mata de restinga à beira da estrada próxima à balsa para Cananéia, sobre ramo fino no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1235, 1284, 03-IV-2004; idem, mata de restinga à algumas centenas de metros da balsa, sobre ramo fino no interior da restinga, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1769, 1775, 1779, 03-IV-2004.

Comentários

Parmotrema aurantiacoparvum é diferente de qualquer outra espécie de medula totalmente pigmentada do gênero. A medula é impregnada de cima a baixo e do centro às margens com um pigmento forte alaranjado, um tipo ainda desconhecido de antraquinona, de reação K⁺ vermelho muito escuro, sendo possível muito raramente observar trechos de medula branca em partes bastante velhas (e por vezes mortas) do talo. Testes químicos nestas partes reagem KC⁺ róseo, P⁺ alaranjado, o que seria um possível indicativo da presença de ácido protocetrárico que, entretanto, não foi encontrado na cromatografia, mas sim um complexo de substâncias desconhecidas UV+ púrpura após o *charring* que talvez sejam a causa da reação.

O córtex superior é quebradiço nas áreas submarginais muito isidiadas, e os próprios isídios tendem a serem mais caducos nestas partes. Tornam-se coralóides rapidamente quando passam a submarginais ou surgem nos ápices das dobras, ficando ciliados nos ápices e nas laterais, desde uma parcela em alguns talos a quase totalmente em outros. As margens passam logo de lisas para crenadas, em parte pelo surgimento dos isídios. Os espécimes menores se encaixam muito bem na descrição original (Sipman & Aabel 1992), com isídios que mal ultrapassam 0,3 mm altura e que são em parte ciliados. Entretanto, nossos espécimes maiores tem isídios que alcançam até mais de 3,0 mm de altura, muito ramificados e com cílios muito longos que chegam a ter de 3 a 5 vezes a altura de alguns isídios (isto é visto claramente nos espécimes *M.N.Benatti* 1769 e 1779). Os espécimes estudados por Sipman não ultrapassavam 4,0 cm de extensão, e comparando a descrição ao material visto no litoral centro-sul, é possível que a descrição original tenha se baseado num espécime muito jovem, como parte do

material estudado aqui. O mesmo pode se supor quanto ao descrito e o observado sobre a evolução do tamanho dos isídios e dos cílios, sendo possível notar todos os estágios nos espécimes mais desenvolvidos do litoral centro-sul. O espécime *M.P.Marcelli* 6668 é o que apresentou a menor quantidade de isídios ciliados, poucos comparado aos outros espécimes.

Kurokawa & Moon (1998) discutem as similaridades morfológicas entre *P. hypomiltoides* (Vainio) Fleig e *P. aurantiacoparvum* Sipman, tendo feito a sinonimização desta com a primeira espécie. Os apontamentos foram feitos com base no holotipo de *P. hypomiltoides*, que trata-se segundo os autores “de um fragmento pequeno e pobre”. Os autores mencionam ainda que Sipman confirmou, através de uma comunicação pessoal, que o material visto por Kurokawa e Moon, proveniente de Pernambuco, era quase idêntico ao material colombiano de *P. aurantiacoparvum* visto pelo próprio Sipman. Considerando que o holotipo é muito danificado e que possivelmente Sipman tenha visto um espécime mal desenvolvido ou ainda muito jovem de *P. aurantiacoparvum* ao descrever a espécie, é possível entender que houve uma provável confusão com *P. hypomiltoides*.

Na descrição original de *Parmelia hypomiltoides* de Vainio, o autor é claro ao afirmar que a espécie é sorediada, sem apresentar a formação de isídios, e que a medula é parcialmente pigmentada apenas em trechos visíveis do córtex inferior (Vainio 1980a). O tamanho dos lobos é também bem maior (5,0–10,0 mm) que o observado nos espécimes de *P. aurantiacoparvum*, tanto de Sipman (1992) quanto nos deste trabalho. O material do litoral centro-sul condiz muito bem com a descrição dos espécimes vistos para *P. aurantiacoparvum* por Sipman (Sipman & Aabel 1992), pois se tratam de espécimes claramente isidiados, que não formam sorédios e tem medula totalmente pigmentada, do centro às margens, e que, segundo o autor, lembram muito, no aspecto, espécimes de *P. mellissii* (Dodge) Hale, contudo nunca formando sorédios.

Ao mencionarem a comunicação de Sipman, Kurokawa e Moon (1998) não dizem que ele confirmou a química dos espécimes de Pernambuco ao citar a semelhança deste material com *P. aurantiacoparvum*, e citam ainda que ocorre a presença dos ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azulado) em seu material de *P. hypomiltoides*; entretanto, essas substâncias não foram detectadas em nenhum dos espécimes de *P. aurantiacoparvum* vistos neste trabalho e nem nos espécimes que foram mencionados por Sipman (Sipman & Aabel 1992).

Portanto, com base nas diferenças vistas e na comparação do material com as descrições de ambas as espécies, é possível afirmar que certamente não se tratam da mesma espécie.

P. mellissii tem isídios que se decompõem brevemente em sorédios, não ultrapassando 1,0 mm de altura e que não se tornam coralóides. É diferenciada também pela medula quase totalmente branca do centro às margens, com a presença esparsa de manchas de pigmento alaranjado K⁺ em alguns pontos. As principais substâncias medulares nesta espécie são os ácidos alectorônico e α -colatólico (KC⁺ róseo, UV⁺ azulado-esverdeado).

P. endosulphureum (Hillmann) Hale e *P. sulphuratum* (Nees) Hale diferem pela medula consistentemente amarelo enxofre, e não alaranjada. A primeira é eciliada, contendo ácidos do grupo do secalônico como principais constituintes químicos medulares, enquanto a segunda é ciliada e possui na medula o ácido vulpínico. Nenhuma destas duas espécies tem os isídios ciliados.

***Parmotrema austrosinense* (Zahlbruckner) Hale**

Phytologia 28(4): 335. 1974.

Figura 22

Basiônimo: *Parmelia austrosinensis* Zahlbruckner. *Symbolae Sinica* 3: 192. 1930.

Tipo: China, Kweitschou, próximo a Kwiyang, *Handel-Mazetti* 10580 (WU, lectotipo; W, BPI, isolectotipos).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália. **Ásia:** Índia, Japão, Java, Sumatra. **África:** África do Sul, Congo, Etiópia, Moçambique, Quênia, Rodésia (Hale 1965), Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Haiti, República Dominicana. **América do Sul:** Argentina, Colômbia, Venezuela, Uruguai (Hale 1965) e Brasil - RS (Osorio *et al.* 1980), SP (Fleig 1997), MG (Ribeiro 1998) e PR (Eliasaro 2001).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a verde cinzento pardo quando em herbário, até 9,0 cm, submembranáceo a membranáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 3,0–6,5 (–9,5) mm, de superfície contínua, às vezes transversalmente quebrada nas partes velhas, lisa, de contíguos a sobrepostos lateralmente, raramente amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados, planos a subcôncavos, às vezes revolutos quando sorediados, as margens lisas, subplanas nas partes distais a ascendentes conforme produzem sorédios, tornando-se progressivamente mais onduladas em direção ao centro. **Lacínulas** ausentes. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** lineares contínuos ou às vezes interrompidos, marginais,

estreitos, ou raramente capitados submarginais. **Sorédios** originados dos sorais, farinhosos. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, raramente marrom escuro em alguns pontos, lustroso, com áreas lisas ou pouco rugosas. **Margem** marrom clara, branca a creme clara quando em lobos sorediados, lustrosa, 1,5–10,0 mm, atenuadas quando marrons a nítidas quando creme ou brancas, lisas, pouco venadas ou pouco rugosas, nuas. **Rizinas** concoloridas, simples, muito raramente furcadas, 0,20–1,10 × 0,05–0,10 mm, poucas, agrupadas, às vezes aglutinadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** bastante escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ avermelhado, KC+ avermelhado, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido lecanórico (medula).

Material estudado – Município de Praia Grande, Boqueirão, zona urbana, sobre tronco de árvore (*Terminalia cattapa*, Combretaceae) na calçada, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4091, 07-I-1989; idem, em frente ao Supermercado Central, sobre tronco de árvore à beira-mar, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4120, 08-I-1989; idem, próximo à Avenida General Mallet, perto da Fortaleza de Itaipu, sobre tronco de árvore velha, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14375, 14380, 27-IX-1992. **Município de São Sebastião,** Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre tronco de arvoreta próxima à entrada da cozinha e secretaria, *M.P.Marcelli* 2050, 2051, 2052, 2053, 18-III-1988; idem, próximo da escada para o auditório, sobre ramo de arbusto espinhoso de Primavera Rosa (*Bougainvillea spectabilis*), *M.P.Marcelli* 2070, 18-III-1988; idem, na beira do caminho para a saída, sobre tronco de arvoreta (*Inga* sp.), *M.P.Marcelli* 2085, 2167, 2168, 2169, 2172, 2173, 2174, 18-III-1988; idem, morro entre a Praia do Segredo e a Praia do Cabelo Gordo de Dentro, propriedade ajardinada do Dr. Sawaya, sobre tronco de coqueiro, *M.P.Marcelli* 2314, 19-III-1989.

Comentários

Esta espécie é caracterizada pelas margens sinuosas e eciliadas, continuamente delineadas com sorais estreitos compostos de sorédios farinhosos. *P. austrosinense* é uma das mais didáticas espécies para demonstrar sorais lineares contínuos, que dão às margens um aspecto como de “bordado”. Como a grande maioria dos lobos torna-se sorediado desde jovem, é comum também que a coloração branca a creme típica que aparece nas margens de

lobos sorediados de espécies de Parmeliaceae seja muitas vezes predominante sobre a margem marrom dos lobos sem propágulos. A química medular é caracterizada pela presença do ácido lecanórico (C+ avermelhado, KC+ avermelhado→alaranjado).

Picnídios são extremamente escassos no material estudado aqui, e da mesma maneira que os apotécios, são sempre mencionados em trabalhos de micobiotas como sendo poucos ou ausentes. Nenhum dos espécimes estudados continha apotécios e não foram encontrados conídios, mas Fleig (1997) cita que são filiformes, medindo (9,0–) 10,0–16,0 (–18,5) μm de comprimento enquanto Elix (1994b) menciona conídios 10,0–14,0 μm . Quanto aos esporos, Hale (1965) menciona 10,0–16,0 \times 6,0–10,0 μm , e Elix (1994b) 12,0–20,0 \times 7,0–10,0 μm .

Parmotrema dilatatum (Vainio) Hale difere pela disposição dos sorais, em geral nos ápices de lacínulas muito curtas ou irregulares e lineares interrompidos. *P. dilatatum* pode ocasionalmente apresentar cílios marginais, e tem como componentes químicos medulares os ácidos equinocárpico e protocetrário (K+ amarelo, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–). Os sorédios em *P. dilatatum* também são mais subgranulares.

Parmotrema subochraceum Hale é ciliada nas margens, possui ácido protocetrário como componente químico medular (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–) e tem como principal característica a presença de pigmento alaranjado K+ forte avermelhado do tipo antraquinona nas hifas próximas do córtex inferior.

Parmotrema sancti-angeli (Lynge) Hale possui uma disposição bastante parecida de sorais marginais, no entanto mais espessados e de sorédios mais subgranulares que os de *P. austrosinense*. Comparações com os talos das duas espécies neste trabalho também deram a perceber que os sorais são menos contínuos em *P. sancti-angeli*, que é bastante ciliada com cílios longos que variam de simples a furcados (com frequência atingindo 5,0 mm de comprimento ou até mais). Fleig (1997) menciona que *P. sancti-angeli* tem conídios sublageniformes e mais curtos (6,5–7,0 μm) que os de *P. austrosinense*.

P. subarnoldii (Abbayes) Hale é semelhante à *P. sancti-angeli*, mas possui ácido protocetrário (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–) ao invés de lecanórico na medula.

P. praesorediosum tem sorais marginais lineares menos contínuos e que variam de espessura e que se tornam submarginais, orbiculares ou irregulares, e com sorédios mais granulares. A medula apresenta apenas ácidos graxos (todos os testes negativos).

P. mordenii (Hale) Hale é semelhante, porém apresenta reação K+ amarela evidente na medula, devido à presença de atranorina.

Todos os espécimes estudados neste trabalho apresentam medidas menores de lobos do que as citadas em literatura (Hale 1965, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001). Entretanto, nenhuma outra diferença de morfologia ou de química foi encontrada.

***Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti**

Taxon 35: 133. 1986.

Figura 23

Basiônimo: *Lichen chinensis* Osbeck. *Ostindisk Resa* 221. 1757.

Tipo: in the Dillenium Herbarium (OXF), Ilustração em pl. 20 fig. 39B de Dillenius Hist. Musc. 197, 1742.

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália, Nova Zelândia. **Ásia e Pacífico Norte:** Hawaii, Japão. **África:** África do Sul, Quênia, Tunísia (Hale 1965), Etiópia, Tanzânia (Krog & Swinscow 1981). **Europa e Atlântico Norte:** Açores, Canárias, Madeira, Tristão da Cunha, Escócia, Espanha, França, Holanda, Inglaterra, Irlanda, Itália, Noruega, Polônia, Portugal. **América do Norte:** Canadá, Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Haiti, Panamá. **América do Sul:** Chile (Hale 1965), Argentina (Grassi 1950), Bolívia, Venezuela (Feuerer 2005), **Ecuador** (fonte não localizada, mencionado na distribuição em Fleig 1997), Uruguai (Osorio 1972) e Brasil - RS, SC, SP (Fleig 1997), MG (Ribeiro 1998) e PR (Eliasaro 2001). As menções de Hale aqui citadas se referem a espécie quando ainda era chamada *Parmelia perlata* (Hudson) Acharius, e que descobriu-se alguns anos depois tratar-se de um sinônimo de *Lichen chinensis* Osbeck, este posteriormente sendo então combinado em *Parmotrema* (Hale & Ahti 1986).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 16,0 cm de tamanho, membranáceo, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–6,0 mm, de superfície contínua, raramente com quebras irregulares, lisa, sobrepostos lateralmente a bastante amontoados, adnatos a pouco adnatos, às vezes um pouco mais elevados em direção ao centro do talo quando lacinulados e sorediados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos, as margens lisas nos ápices e partes mais distais, tornando-se subcrenadas na maior parte do talo, subplanas a subascendentes, subonduladas, tornando-se um pouco mais onduladas e involutas quando sorediadas, incisas, sublacinuladas. **Lacínulas** muito curtas, distribuídas regularmente por toda a margem do talo, mais freqüentes em direção ao centro, planas, 0,2–0,8 mm × 0,2–0,6 mm, simples, mais raramente furcadas ou irregulares, truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou creme quando sorediadas. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,10–1,60 × ca. 0,05 mm, freqüentes a abundantes, distribuídos

por toda a margem. **SORAIS** capitados a labriformes, surgindo nos ápices de lacínulas marginais muito curtas ou em menor quantidade marginais, às vezes coalescendo lateralmente e tornando-se subcontínuos, em parte adensando e tornando-se aparentemente lineares interrompidos ou às vezes surgindo submarginais e estendendo-se pela lâmina, tornando-se irregulares. **Sorédios** subgranulares, mais raramente granulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom clara na maior parte, creme quando em lobos mais lacinulados e sorediados, lustrosa, (0,5–) 1,0–3,5 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, em geral simples, às vezes furcadas ou irregulares, 0,2–0,8 (–1,7 próximo às margens) × ca. 0,05 mm, abundantes, às vezes um pouco menos freqüentes em alguns trechos, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** muito escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo-alaranjado, C–, KC–, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos stictico, criptostictico, conorstictico, constictico e traços variáveis de ácido menegaziaco (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, no cruzamento com o Rio Itanhaém, manguezal ao lado da rodovia, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal na margem direita do rio, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2393, 2423, 01-IV-1988. **Município de Praia Grande,** Bairro Cidade Ocean, ca. 1 km após a estátua de Iemanjá, 2 km da de Netuno, em direção a Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3076, 3080, 06-VII-1988.

Comentários

Parmotrema chinense tem como principais características a disposição típica dos sorais orbiculares em lacínulas, presença freqüente de cílios nas margens e dos ácidos do complexo stictico (stictico, criptostictico, conorstictico e constictico) com traços variáveis de ácido menegaziaco (K+ amarelo, C–, KC–P+ alaranjado, UV–) na medula.

Uma das principais características da espécie são os sorais. São na maioria orbiculares ou, quando maiores, ficam labriformes (pela dilatação dos lobos e das lacínulas), aparecendo constantemente nos ápices de pequenas lacínulas que surgem por toda a margem do talo. Estes sorais às vezes coalescem lateralmente e sua disposição nas margens dá ao conjunto o formato e a disposição peculiares de um colar de pérolas, e conforme vão se adensando, crescem sobre as lacínulas fazendo com que os lobos fiquem progressivamente mais sinuosos e involuam, dando às vezes uma falsa impressão de serem lineares interrompidos. Os sorais nesta espécie chegam mais raramente a irregulares quando crescem a partir das margens, coalescendo e ficando submarginais conforme vão avançando em direção à lâmina.

Embora este formato e modo de disposição sejam os mais citados pelos autores em literatura, apenas Hale (1965) descreve os sorais de *Parmelia perlata* Hudson (= *Parmotrema chinensis*) como lineares. Antes do nome de *Lichen chinensis* Osbeck ter sido redescoberto por Hale & Ahti (1986), *Parmelia perlata* (Hudson) Acharius e posteriormente *Parmotrema perlatum* (Hudson) Choisy foram os nomes pelo qual o grupo de espécies de margens sorediadas e ciliadas contendo ácido stictico ficaram mais amplamente conhecidos. Nenhum dos espécimes estudados aqui apresenta sorais tão mais lineares (como em *P. sancti-angeli*, por exemplo), sendo que é possível supor que talvez alguma espécie sinonimizada em *P. chinense* (e por conseqüência, em *Parmelia perlata*) talvez se trate de uma espécie distinta, porém próxima na morfologia e na química medular.

Parmotrema dilatatum (Vainio) Hale tem disposição semelhante na formação de lacínulas e sorais, assim como ocorre também com *Rimelia divaricatica* Canêz, Spielmann & Marcelli. Ambas as espécies têm, entretanto, sorais coalescentes marginais que não adquirem o formato com o aspecto de colar de pérolas típico encontrado em *P. chinense*. *P. dilatatum* difere ainda por ser eciliada, às vezes muito esparsamente ciliada, e pela química medular que apresenta os ácidos equinocárpico e protocetrário (K+ amarelo, C-, KC+ róseo, P+ alaranjado). *R. divaricatica* tem apenas a aparência dos sorais em comum com *P. chinense*, diferindo pelos caracteres que definem o gênero como o padrão rimoso-reticulado das máculas e rachaduras do córtex superior e a ausência de uma margem inferior nua, e pela química medular que apresenta ácidos salazínico, divaricático e às vezes caperático.

Parmotrema subochraceum Hale tem disposição mais ou menos similar de sorais, com as mesmas diferenças apontadas acima para as outras espécies de Parmeliaceae, porém difere por ter ácido protocetrário na medula (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) e pelas hifas pigmentadas com antraquinona (K+ vermelho escuras) que se entrelaçam com as demais hifas brancas da medula, visíveis no lado de baixo do talo ao se raspar o córtex inferior.

Parmotrema rampoddense (Nylander) Hale e *Parmotrema hypomiltoides* (Vainio) Fleig diferem pela química, que apresenta ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azulado) na medula. Quanto à morfologia, a primeira é, segundo Fleig (1997), pouco ciliada, com sorais lineares marginais que avançam pela lâmina, e com pigmento do tipo esquirina (K+ púrpura) raramente aparecendo em alguns pontos da medula, enquanto a segunda é caracterizada pelos sorédios subgranulares a granulares que formam estruturas ascendentes, irregulares a isidióides nas margens, pelo córtex superior finamente maculado, e pela presença de pigmento antraquinona (K+ vermelho escuro) nas partes distais do talo.

Parmotrema ciliiferum* Hale, *cit. nov.

Bibliotheca Lichenologica 38: 112. 1990.

Figura 24

Tipo: Brasil, Pará, Base Aérea do Cachimbo, Serra do Cachimbo, 20 Km N da divisa com Mato Grosso na Rodovia Cuiabá-Santarém, *Brako & Dibben* 6073 (NY, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil - PA (Hale 1990a).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 7,0 cm de extensão, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–7,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, às vezes amontoados no centro, elevados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos, pouco revolutos principalmente quando lacinulados, as margens subcrenadas, pouco ou não onduladas, subascendentes, sublacinuladas. **Lacínulas** marginais, mais frequentes nas partes centrais, planas, 0,5–1,8 × 0,3–1,2 mm, simples, às vezes furcadas, truncadas, lado de baixo creme quando sorediadas ou às vezes concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,20–3,50 × ca. 0,05 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** lineares interrompidos e curtos, às vezes tornando-se um pouco irregulares, geralmente nos ápices de lacínulas. **Sorédios** subgranulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou venadas. **Margem** marrom, creme quando em lobos com lacínulas sorediadas, lustrosa, 1,5–4,0 mm, atenuadas quando marrons a nítidas

quando creme, lisas a muito venadas, nuas; **Rizinas** concoloridas, simples, 0,1–0,5 mm × ca. 0,05 mm, poucas, homogeneamente distribuídas, esparsas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes, 4,0–5,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC–, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido constipático e mais 4 ácidos graxos desconhecidos mas aparentemente relacionados ao constipático na placa cromatográfica (medula).

Material estudado – Município de Bertoga, Praia de São Lourenço, mata de pós-dunas em contato com mata de restinga, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 16336, 15-XI-1977.

Comentários

Parmotrema ciliiferum é caracterizada pelos lobos lacinulados com sorais apicais, margens ciliadas e presença de ácidos graxos do grupo constipático (todos os testes negativos) na medula. Hale (1990a) comenta que esta espécie é a única contendo esta série de ácidos graxos. Como ocorre em outras espécies lacinuladas e sorediadas de Parmeliaceae, as margens apresentam uma variação do marrom (em lobos jovens distais) a creme (quando em lobos com lacínulas). Foi observado, no único espécime encontrado, que as margens dos lobos tendem a ascender, ficando lateralmente justapostas, sem contudo se sobreporem, sendo que apenas no centro do talo os lobos se amontoam, e ainda assim em pequena quantidade. Os ápices dos lobos ficam às vezes revolutos, acontecendo mais freqüentemente nos lacinulados. O lado de baixo é muito pouco rizinado, mesmo nas áreas de mais contato com o substrato, com rizinas muito curtas, não ultrapassando 0,5 mm de comprimento.

Parmotrema grayanum (Hue) Hale, também ciliada, é sempre saxícola, coriácea e apresenta ácido protoliqueterínico na medula (Hale 1965, Sipman 2004). Sipman cita que *P. grayanum* é semelhante à *P. praesorediosum* (não ciliada). Hale (1965) menciona ainda nos comentários sobre *Parmelia grayana* (= *P. grayanum*) que essa espécie tem os cílios grossos e aglomerados. Ribeiro (1998) descreve espécimes de *P. grayanum* ao mencionar a espécie pela primeira vez para o continente americano, muito semelhantes aos estudados por Hale, apesar de não comentar sobre a rigidez dos talos.

P. praesorediosum tem as margens muito mais sinuosas, eciliadas, com sorais marginais lineares que ficam mais espessados, e possui um outro conjunto de ácidos graxos na medula (praesorediósico, protopraesorediósico e alguns desconhecidos). Outra espécie próxima, *P. mordenii* (Hale) Hale, também se parece mais com *P. praesorediosum* ou *P. dilatatum* (Vainio) Hale, é sempre saxícola, de margens eciliadas com sorais lineares marginais ou subcapitados e apresenta também atranorina (K+ amarelo) na medula.

Parmotrema sancti-angeli (Lynge) Hale e *Parmotrema subarnoldii* (Abbayes) Hale são semelhantes entre si, com sorais lineares marginais mais longos (não nos ápices de lacínulas) e cílios ainda mais abundantes e mais longos (frequentemente ultrapassando 5,0 mm de comprimento) que os de *P. ciliiferum*. Estas espécies diferem ainda pelas reações positivas na medula, devido à presença de ácido girofórico em *P. sancti-angeli* (C+ e KC+ róseo avermelhados) e de ácido protocetrárico em *P. subarnoldii* (KC+ róseo e P+ alaranjado). *P. sancti-angeli* apresenta também ocasionalmente pigmento alaranjado K+ avermelhado escuro na medula, e tem ainda conídios de formato sublageniforme e também mais longos (5,0–7,5 µm) que os conídios bacilariformes encontrados aqui em *P. ciliiferum*.

Parmotrema indicum Hale difere pela composição química medular, que apresenta ácido girofórico e, segundo Hale (1977), também norlobaridona (testes C+ e KC+ róseos avermelhados como *P. sancti-angeli*), além dos conídios filiformes bem mais longos que os de *P. ciliiferum*, medindo geralmente entre 8,0–14,0 µm.

***Parmotrema columnatum* Benatti & Marcelli, ined.**

Figura 25

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado claro a pardo quando em herbário, até 13,0 cm de extensão, submembranáceo, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–5,5 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, amontoados, em geral elevados, às vezes pouco adnatos nas partes distais, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos às vezes um pouco involutos, as margens lisas, subcrenadas ou irregulares, subplanas a subascendentes, pouco onduladas, sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas por toda margem do talo, mais acentuadas no centro, misturadas à lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,3–2,1 × 0,2–0,9 mm, simples ou irregulares, agudas ou truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou branco a creme quando em lobos com apotécios. **Máculas** fracas a

distintas, puntiformes, às vezes agregadas, somente nos anfitécios e pedúnculos dos apotécios; **Cílios** negros, simples, às vezes furcados ou irregulares, 0,10–1,30 mm × ca. 0,05 mm, freqüentes a abundantes, escassos somente nos ápices dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou venadas. **Margem** marrom, tornando-se creme ou branca quando em lobos com apotécios, às vezes variegada, lustrosa, 1,0–7,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa a venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples a irregulares, 0,10–0,60 × 0,05–0,10 mm, poucas a freqüentes, ausentes em alguns trechos, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,3–5,8 mm, submarginais a subapicais pedicelados, em parte originados de ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa ou denticulada, eciliada, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado conforme envelhece, pedicelo muito inflado, liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado, fendendo e tornando-se retorcido, involuto ou abrindo conforme envelhece. **Esporos** elipsóides, 22,5–31,0 × 12,5–18,0 µm, epispório 2,5–4,0 µm. **PICNÍDIOS** freqüentes, submarginais a laminais, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes, 4,0–6,5 (–8,0) × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ fraco amarelo, C–, KC+ róseo (→alaranjado claro), P+ alaranjado, UV+ azulado-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos alectorônico, α-colatólico, protocetrário e uma outra substância que fluoresce azulado após o *charring* na posição Rf 50 (medula).

Material estudado - Município de Ilha Comprida, parte sul da ilha, à beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, sobre galho de árvore na borda da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1326, 02-IV-2004.

Comentários

Parmotrema columnatum é uma nova espécie caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos e por conter os ácidos protocetrário, alectorônico e α-colatólico (K+ fraco amarelo, C–, KC+ róseo→alaranjado, P+ alaranjado, UV+ azul esverdeado) na medula.

Nenhuma outra espécie de *Parmotrema* com ácidos alectorônico e α -colatólico encontrada no litoral centro-sul possui outra substância química adicional que interfira com as reações de *spot* (todas reagem apenas KC^+ róseo e UV^+ azul esverdeado). Ela é ciliada, com cílios simples ou ramificados, e tem rizinas muito esparsas, bastante curtas e também de ramificação variável como os cílios. As margens inferiores são marrons, tornando-se branca ou creme sob os apotécios. A reação K^+ fraco amarelado pode ser devida a uma pequena quantidade de atranorina na medula.

É o formato dos apotécios que dá o nome à espécie. São pedicelados e muito inflados, às vezes se formando a partir de um processo de canaliculação parcial e apical de alguns lobos, com formato cilíndrico quando atingem maiores proporções, lembrando o aspecto de pilares ou colunas, e mais largos do que os encontrados em outra espécies com ácido alectorônico na medula, como *Parmotrema damazioi* Marcelli & Benatti. Quando mais velhos, os pedúnculos (estipes) vão tornando-se pregueados ou venados verticalmente, acompanhando o sentido do crescimento do apotécio.

Os esporos são grandes, sempre com mais de 20,0 (às vezes chegando a mais de 30,0) μm , o que é uma característica bastante comum nas espécies de *Parmotrema* com ácidos alectorônico e α -colatólico na medula. Os conídios, no entanto são bacilariformes ou curto filiformes, diferindo das demais espécies com essa química medular, geralmente unciformes curtos ou às vezes filiformes mais longos que os vistos em *P. columnatum*.

Parmotrema amaniense (Steiner & Zahlbruckner) Krog & Swinscow tem talo morfológicamente próximo, mas apresenta diferenças consistentes com *P. columnatum*: segundo Swinscow & Krog (1988) apresenta lobos bem mais largos (0,5–1,5 cm), cílios bem mais longos (3,0–7,0 mm), apotécios lobulados-denteados e ciliados. As medidas dos esporos alcançam tamanhos maiores (25,0–40,0 μm), e os conídios são sutilmente sublageniformes. São ainda citados na descrição de Swinscow & Krog (1988) três tipos químicos, sendo que o que mais se aproxima de *P. columnatum* é o contendo ácido protocetrárico, α -colatólico e traços variáveis de alectorônico. É uma espécie conhecida atualmente somente para o oeste e sul da África.

Fleig (1997) citou a ocorrência de *P. amaniense* para o estado do Rio Grande do Sul, comentado que seu material examinado “*apresenta morfologia externa, esporos e conídios idênticos ao do exemplar tipo*”, porém sem apresentar o ácido alectorônico, concordando dessa forma com as variações químicas apontadas por Swinscow e Krog (1998) e atribuindo seus espécimes a um dos tipos químicos mencionados pelos autores. Contudo, há diferenças morfológicas e químicas na descrição do material visto pela autora com o descrito para continente africano (Swinscow & Krog 1988).

Parmotrema pachyspora Hale (Hale) é talvez a espécie mais próxima à *P. columantum* encontrada em literatura; entretanto segundo a descrição de Hale (1965) difere pelos lobos bem mais largos (10,0–15,0 mm), margens esparsamente ciliadas com cílios mais longos (1,0–2,5 mm), apotécios ciliados, e esporos em média maiores que os de *P. columnatum* (30,0–34,0 µm). Porém, a descrição de Hale não menciona se os apotécios têm os pedicelos inflados, se os cílios podem apresentar ramificações e nem qual o formato dos conídios (Hale 1965) e, segundo Krog & Swinscow (1981), é um sinônimo de *P. amaniense*.

Segundo explicam Krog & Swinscow (1981), a descrição de *P. pachyspora* foi provocada pela incompreensão da química de *P. amaniense* por parte de Hale. Esse autor havia originalmente sinonimizado *Parmelia amaniensis* com *P. subrugata*, devido à presença de ácido alectorônico, esporos grandes e apotécios imperfurados em ambas, considerando ainda que estas espécies e mais algumas outras também sinonimizadas eram apenas variantes de uma única população. De acordo com Krog & Swinscow (1981), Hale ignorou a presença do ácido protocetrárico em *P. amaniense*, dessa forma descrevendo a espécie *Parmelia pachyspora* com apenas este ácido como substância medular diagnóstica (comparando-a inclusive à espécie *Parmotrema merrillii*) e que alguns anos depois ele próprio (Hale 1973b) admitiu conter adicionalmente o ácido alectorônico. Krog & Swinscow (1981) explicam as diferenças entre *Parmelia amaniensis* e *P. subrugata* (especialmente quanto a presença do ácido protocetrárico encontrado na primeira), sinonimizando *Parmelia pachyspora*, que segundo os autores é um dos tipos químicos de *Parmelia amaniensis* coletado por eles em Uganda. Depois, Krog & Swinscow (1982) combinaram *Parmelia amaniensis* em *Parmotrema*.

Parmotrema subrugatum (Krempelhuber) Hale é uma espécie do gênero se aproxima bastante da morfologia de *P. columnatum*, contendo também ácido alectorônico, apotécios rugosos e esporos grandes. Entretanto, *Parmotrema subrugatum* não possui ácido protocetrárico ou qualquer outro do grupo protocetrárico na medula, tendo somente os ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ rósea, UV+ azul esverdeado). É comum também surgirem lacínulas canaliculadas regularmente nas margens e nos ápices dos lobos de *P. subrugatum*, além dos apotécios serem denteado-lacinulados às vezes com cílios, e os conídios são uniformes (ver comentários sob *P. subrugatum*).

Parmotrema conidioarcuratum* Marcelli & Benatti, *ined.

Figura 26

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro, até 23,0 cm de extensão, subcoriáceo, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, (3,5–) 8,0–18,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a rugosa, amontoados, pouco a muito elevados, geralmente soltos, os ápices subarredondados a irregulares em parte tornando-se lacinulados, subplanos a subconvexos, as margens subcrenadas ou irregulares, subplanas a ascendentes conforme se tornam lacinuladas ou formam apotécios, subonduladas, incisas, lacinuladas. **Lacínulas** distribuídas por toda margem do talo, mais acentuadas no centro, subcanaliculadas, curtas a longas, 0,3–17,5 × 0,2–2,3 mm, simples quando jovens tornando-se irregularmente ramificadas, agudas ou truncadas, ciliadas, lado de baixo geralmente branco, misturadas com pequenas aglomerações submarginais de pequenos lóbulos ciliados formando “buquês” medindo entre 3,0–8,0 mm, espalhados por todo o talo. **Máculas** distintas, puntiformes a lineares, geralmente nos anfitécios e pedicelos, mais raramente fracas e laminais. **Cílios** negros, simples ou às vezes furcados, 0,4–4,5 mm × ca. 0,05 mm, abundantes, mais escassos somente nos ápices dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, com pigmentações alaranjadas K+ avermelhado escuro espalhadas em manchas pela medula. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou venadas, com áreas livres de rizinas quando não em contato com o substrato. **Margem** marrom, tornando-se branca quando em lobos com apotécios ou lacinulados, às vezes variegada, lustrosa, 1,0–8,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando branca, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, 0,10–2,30 (3,80) × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes a abundantes em alguns trechos, ausentes em outros, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos quando jovens, 0,3–25,2 mm, fendendo e tornando-se retorcidos conforme envelhecem, submarginais a subapicais, pedicelados, às vezes originados de ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa ou subcrenada, raramente com lacínulas, eciliada, anfitécio liso quando muito jovem, tornando-se muito venado e rugoso conforme envelhece, pedicelo inflado, liso quando muito jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado, fendendo e tornando-se retorcido, involuto ou abrindo conforme envelhece. **Esporos** elipsóides, 19,0–25,0 × 9,5–12,5 µm, epispório ca. 1,5–2,0 µm. **PICNÍDIOS** freqüentes submarginais, abundantes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes a filiformes, arqueados, sinuosos ou torcidos em diferentes formas, 5,0–7,5 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ fraco amarelo, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV+ azulado esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos alectorônico, traços de uma substância fluorescendo UV+ azulado claro na posição Rf 30, que deve ser provavelmente ácido glomérico, um ácido graxo desconhecido na posição Rf 44 e um pigmento alaranjado K+ vermelho escuro do tipo antraquinona (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, corticícola sob sol parcial, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz, & M.N.Benatti* 964, 03-IV-2004.

Comentários

Parmotrema conidioarcuratum é uma nova espécie caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, formação de pequenos “buquês” de lóbulos espalhados submarginalmente por todo o talo, margens densamente ciliadas, lacinuladas com lacínulas longas e muito ramificadas, margem inferior marrom a branca quando em lobos lacinulados ou com apotécios, apotécios de margens lisas a subcrenadas eciliadas, medula branca contendo ácido alectorônico como principal constituinte químico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado) com manchas freqüentes de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro, esporos igual ou menores que 25,0 μm e conídios curto filiformes muito variadamente arcuados medindo entre 5,0–7,5 μm .

A densa formação de lacínulas, os “buquês” de pequenos lóbulos e o formato variado dos conídios são as características que a separam mais facilmente de qualquer outra espécie do grupo contendo ácido alectorônico na medula. Esta espécie é também a que possui os lobos mais largos em média dentre todas as espécies de mesma afinidade química.

As lacínulas tornam-se subcanaliculadas e densamente ramificadas conforme crescem, tendo o lado de baixo constantemente branco, sendo também freqüentemente ciliadas e às vezes de superfície mais rugosa que outros pontos da superfície do talo, devido aparentemente ao acúmulo dos picnídios sobre estas. Atingem muitas vezes vários milímetros de comprimento (até 17,0 mm no espécime estudado), amontoando junto com os lobos.

Os pequenos “buquês” de lóbulos que se formam submarginais por todo o talo são peculiares a esta espécie, sendo que não foram encontradas quaisquer estruturas similares dentre todos os demais espécimes estudados neste trabalho. A princípio, cogitou-se que estas

aglomerações de lóbulos poderiam ser oriundas de deformações no surgimento das lacínulas, mas são tão freqüentes e de disposição tão regular que se tratam evidentemente de um caráter morfológico consistente na espécie.

Os conídios também representam uma característica ímpar. Embora sejam curtos e aparentemente filiformes, possuem uma grande variedade de modos de arqueamento, em diferentes pontos de seu comprimento. Há conídios retilíneos, arcuados, sinuosos, subcrescentes, em formato leve de bumerangue e até unciformes (estes porém evidentemente diferentes dos encontrados em *P. subrugatum*, *P. maraense* e *P. restingense*). É exatamente o formato muito peculiar dos conídios, diferente de qualquer outro encontrado no gênero, que dá o nome à espécie.

Parmotrema subrugatum (Krempelhuber) Hale difere pelos lobos bem mais estreitos, margens inferiores continuamente brancas, esporos maiores (26,0–39,0 μm) e conídios menores e de formato constantemente unciforme (4,0–6,0 μm). Os espécimes analisados aqui não produzem lacínulas ramificadas e longas, embora haja a menção deste tipo de lacínulas em espécimes analisados em outros trabalhos (ver Comentários em *P. subrugatum*).

Parmotrema maraense Hale também tem lobos mais estreitos, margens com lacínulas muito menos ramificadas, apotécios ciliados mais lacinulados e conídios da mesma forma e tamanho que os encontrados em *P. subrugatum*, conforme vistos neste trabalho (ver Comentários em *P. maraense*).

Parmotrema restingense Marcelli & Benatti, uma outra espécie nova encontrada na localidade de estudo, tem as margens de não lacinuladas a parcialmente muito curto-sublacinuladas, e também possui o mesmo tamanho e tipo de conídios encontrados em *P. subrugatum* e *P. maraense*. Os esporos em *P. restingense* são também maiores, medindo freqüentemente entre 25,0–36,0 μm como ocorre em *P. subrugatum* (ver Comentários em *P. restingense*).

***Parmotrema cristiferum* (Taylor) Hale**

Phytologia 28(4): 335. 1974.

Figuras 27 e 28

Basiônimo: *Parmelia cristifera* Taylor. *London Journal of Botany* 6: 165. 1847.

Tipo: Índia, Calcutá, *Wallich* s.n. (FH-Tayl, lectotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Nova Zelândia; **África e Arquipélagos do Índico:** Angola, Congo, Costa do Marfim, Guiné, Libéria, Nigéria, Ilhas Maurício, Ilhas Bourbon; **Ásia e Arquipélagos do Pacífico:** Índia, Tailândia, Ambon, Bornéu, Burma, Célebes, Filipinas, Sarawak, Sumatra, Taiwan, Papua Nova Guiné, Hawaii, Ilhas Fiji, Ilhas Marquesas, Ilha Pitvairn, Rarotonga; **América do Norte:** Estados Unidos da América, México; **América Central e Caribe:** Costa Rica, Honduras Britânicas, Nicarágua, Panamá, Bahamas, Cuba, Dominica, Granada, Guadalupe, Haiti, Ilhas Virgens, Jamaica, Martinica, Porto Rico, República Dominicana; **América do Sul:** Guiana, Colômbia, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil – SP (Hale 1965).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado, pardo quando em herbário, até 30,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (3,0–) 4,0–18,5 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, quebras tornando-se mais acentuadas nas partes velhas, lisa a pouco enrugada, às vezes bem enrugada nas partes velhas, contíguos a sobrepostos lateralmente em direção ao centro do talo, freqüentemente formando dobras pregueadas e subcanaliculadas, pouco adnatos a elevados, às vezes involutos a revolutos quando sorediados, pouco adpressos, de ápices arredondados a subarredondados, planos quando mais largos (maiores que 10,0 mm) ou às vezes tornando-se côncavos quando mais estreitos (menores que 10,0 mm), margens lisas a crenadas, levemente onduladas tornando-se gradativamente mais sinuosas quanto mais sorediadas, pouco elevados a elevados, sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas, 0,4–1,6 × 0,2–1,2 mm, simples, distribuídas por toda a margem, às vezes misturadas a lóbulos jovens arredondados, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior, creme ou branco. **Máculas** ausentes a fracas, lineares, laminais, surgindo por causa de quebras. **Cílios** em geral ausentes, às vezes raros e esparsos, 0,2–0,6 × ca. 0,05 mm, simples, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** lineares marginais contínuos em lobos muito sinuosos, às vezes lineares interrompidos ou subcapitados quando nos ápices de pequenas lacínulas marginais, tornando-se mais

coalescentes em direção ao centro do talo, ou ainda raro capitados em algumas partes da lâmina. **Sorédios** farinhosos nas partes jovens passando para subgranulares a até granulares nas partes mais velhas. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou papiladas. **Margem** marrom, tornando-se branca, creme ou variegada quando em lobos sorediados, lustrosa, 2,0–10,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, pouco venada, pouco papilada, nua; **Rizinas** concoloridas, simples, 0,20–0,60 (–0,80) × ca. 0,05 mm, em geral poucas, às vezes freqüentes ou raro abundantes em alguns pontos, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, C–, KC similar a K porém diluído, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido salazínico (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska* 1712, 1713, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1715, 26-XII-1981. **Município de Cananéia,** Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas ao sul da ilha, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1750, 1835, 20-X-1981; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1835, 20-X-1981; idem, Praia do Pereirinha, margens do Rio Perequê, manguezal perto da base, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1567, 21-X-1981. **Município de Iguape,** Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa em solo alagado, sobre base de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6933, 22-VII-1989; idem, mata de restinga na beira do manguezal, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6852, 18-VII-1989; idem, árvores em quintal de casa ca. 50 m do rio, sobre tronco de árvore no terreno, *M.P.Marcelli & O.Yano* 7157, 18-VII-1989. **Município de Ilha Comprida,** Gambôa Nóbrega, desaguando no lado da ilha voltado para o continente, manguezal na margem direita da gambôa na foz, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1714, 16-II-1982; idem, a ca. de 4 Km da foz, na margem direita, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1716, 17-II-1982. **Município de 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, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* (1711), 1710, 1717, 1719, 1720, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & M.L.M.Santos* 17459, 27-I-1988; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2392, 2394, 2395, 2396, 01-IV-1988; idem, manguezal na margem direita do Rio Itanhaém, próximo à ponte na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 535, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *L.S.Canêz, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, P.Jungbluth, M.I.Käffer & M.N.Benatti* 533, 536, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *L.S.Canêz, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, P.Jungbluth, M.I.Käffer & M.N.Benatti* 535, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.R.Käffer, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.S.Barbosa* s.n. (4 coletas), 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *P.Jungbluth, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.R.Käffer & S.S.Barbosa* 615, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *S.S.Barbosa, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, M.R.Käffer & P.Jungbluth* s.n., 15-X-2003; idem, Estância Santa Cruz, quase na divisa com Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36199, 36224, 10-II-2004. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP no caminho para o Rio Bichoró, mata de restinga baixa às margens do rio, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1652, 15-XII-2003; idem, mata de restinga baixa ao lado da estrada de areia para o rio, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1655, 1667, 1678, 16-XII-2004. **Município de Peruíbe**, margem esquerda do Rio Guaraú, manguezal à beira do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3888, 3953, 24-VII-1988; idem, nas proximidades da foz, na Base da Faculdade de Ciência e Tecnologia Santa Cecília, sobre estipe de palmitero, *M.P.Marcelli* 3971, 24-VII-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, Praia das Palmas, mata de restinga, corticícola próximo à praia, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 559, 22-XI-2003; idem, corticícola em pequeno agrupamento de árvores, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 592, 22-XI-2003; idem, sobre tronco de árvore na beira da praia, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 588, 22-XI-2003; idem, sobre galho de árvore próximo ao chão à beira mar, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 599, 22-XI-2003; idem, sobre tronco de árvore em local aberto, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 592, 22-XI-2003.

Comentários

Parmotrema cristiferum é uma das espécies do gênero mais facilmente encontrada na região de estudo, sendo facilmente reconhecida em campo pelo hábito dos lobos geralmente largos (na maior parte com + de 1,0 cm), pela quase total escassez de cílios nas margens (só notáveis nas partes velhas do talo) e pela disposição dos sinuosos sorais lineares marginais. A espécie é também reconhecida quimicamente pela presença na medula do ácido salazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo), que quando oxida deixa manchas vermelhas e escurecidas na medula. Talos com lobos em geral de 1,0 cm ou menos de largura, eciliados e de sorais mais aglutinados podem tratar-se de *P. rubifaciens*.

Hale (1965) afirma que *P. cristiferum* é uma das mais comuns espécies pantropicais de Parmeliaceae, citando também que se trata de uma das espécies mais facilmente coletadas por botânicos em geral nas áreas tropicais. Ele ainda cita que apotécios são muito raramente encontrados (nenhum espécime do material encontrado neste trabalho estava fértil), estes contendo esporos grandes (26,0–35,0 × 13,0–18,0 μm).

O hábito do talo é bastante característico, os lobos mais largos sendo mais planos e de margens ligeiramente onduladas, lisas, tornando-se sutilmente crenadas. As margens ficam gradativamente mais sinuosas em direção às partes mais sorediadas e velhas, abrindo e se sorediando, fato que se reflete na lâmina, que passa a ficar cada vez mais pregueada e subcanaliculada em direção ao centro. Os sorédios por sua vez evoluem de farinhosos nas partes mais jovens onde os sorais são mais lineares, finos e mais contínuos até granulares nas partes mais velhas do centro onde ficam mais espessos e interrompidos. É nas partes velhas do talo que surgem ocasionalmente cílios simples e esparsos.

As espécies sorediadas nas margens e com ácido salazínico na medula mais semelhantes à *P. cristiferum* são *P. stuppeum* e *P. margaritatum*. Segundo Hale (1965), a primeira difere pelos cílios longos (2,0–3,0 mm) que aparecem também nas margens dos lobos mais jovens, sorais marginais que, além de sinuosos, são sempre muito estreitos, os apotécios no geral perfurados e esporos bem menores que os de *P. cristiferum* (12,0–17,0 × 6,0 – 9,0 μm).

A segunda, *P. margaritatum*, também possui cílios esparsos pelas margens, mais longos que os de *P. cristiferum* (1,0–1,5 mm) e que também aparecem nos lobos mais jovens. Os sorais são dispostos nos ápices de curtas lacínulas nas margens, em grupos orbiculares que eventualmente coalescem, tornam-se irregulares e se estendem sobre as lacínulas fazendo com frequência que estas se tornem revolutas (Hale 1965, Brodo *et al.* 2001).

Dentre os talos morfologicamente mais similares aos de *P. cristiferum* porém que possuem uma química diferente estão os de *P. rubifaciens*, *P. dilatatum*, *P. dominicanum*, *P. gardneri*, e *P. praesorediosum*. A primeira espécie, *P. rubifaciens*, é provavelmente a mais difícil de ser distinguida, sendo extremamente parecida com *P. cristiferum*, tendo como pequenas diferenças os sorais ainda mais aglomerados – principalmente no centro – e menos sinuosos, freqüentemente com pigmento K+ forte vermelho escuro, uma ausência total de cílios nas margens e a química medular contendo os ácidos norstíctico, conorstíctico e constíctico, o que resulta numa cor vermelho mais “vivo” e próxima de um alaranjado forte do que o vermelho mais escurecido do ácido salazínico.

P. dilatatum tem sorais marginais mais irregulares e aglomerados, lobos com sorais mais freqüentemente em pequenas lacínulas, e uma química diferente caracterizada pela presença dos ácidos úsnico e isoúsnico no córtex superior misturados à atranorina e dos ácidos protocetrárico e equinocárpico (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado) na medula ao invés do ácido salazínico. Embora seja citado em literatura que *P. dilatatum* possa ou não apresentar cílios ocasionais esparsos pela margem, poucos espécimes com cílios foram encontrados no material referente à esta espécie estudado neste trabalho (ver outros comentários em *P. dilatatum*).

P. dominicanum é bastante semelhante na aparência a *P. cristiferum*, mas segundo Brodo et al. (2001) os sorais são amarelos devido à presença de ácido úsnico, e a química medular que apresenta o ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado).

Outra espécie próxima na aparência é *P. gardneri*, que possui lobos menores, sorais menos lineares e mais aglomerados (mais parecidos com os de *P. dilatatum*), total ausência de cílios nas margens (como em *P. praesorediosum*) e que também possui como constituinte químico medular o ácido protocetrárico (K+ róseo, P+ alaranjado). *P. gardneri* havia sido colocada como sinônimo de *P. cristiferum* por Hale (1965), mas apresenta diferenças óbvias de morfologia e química medular.

P. praesorediosum difere porque tem lobos mais estreitos, sorais menos contínuos em formato de crescente, uma completa ausência de cílios nas margens, córtex inferior mais rizinado e medula com todos os testes químicos negativos devido à presença somente de ácidos graxos. Os conídios de *P. praesorediosum* são do tipo sublageniformes, mais para lecitiformes, enquanto os de *P. cristiferum* são do tipo curto filiformes.

Há mais duas outras espécies de margens sorediadas de *Parmotrema* que diferem tanto pela química quanto pela morfologia. Uma nova espécie com as margens sorediadas que está sendo descrita neste trabalho, *P. milanezii*, tem o talo mais membranáceo, mais plano, com cílios bem ramificados que saem das margens e com freqüência dos sorais, sorais

interrompidos a irregulares marginais (mais parecidos porém ainda mais curtos que os de *P. dilatatum*), sempre com margens brancas estreitas alterando brusca e nitidamente para a cor do centro, um lado de baixo mais rizado, e química medular contendo os ácidos stictico, hipostictico, criptostictico, conorstictico, constictico, protocetrário além de outras substâncias não identificadas do “complexo conformatum” (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-).

Uma outra espécie, *P. chinense*, também possui ácido stictico (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV-) na medula, e segundo Brodo *et al.* (2001) pode ter também traços de norstictico (o material identificado de *P. chinense* neste trabalho possui vários ácidos do complexo stictico, mas sem apresentar traços de norstictico). A disposição dos sorais nas margens é bem característica desta espécie, formada por sorais capitados a curto lineares dispostos de maneira seqüencial nos ápices de lobos e lacínulas que acabam por ficarem involutos. *P. chinense* é também freqüentemente ciliada por toda a margem, possuindo cílios que atingem até mais de 2,0 mm

Alguns espécimes analisados apresentaram algumas particularidades. Embora tenham sido observados que os espécimes *M.P.Marcelli* 3888 e *M.N.Benatti* 1716 tenham os lobos um pouco menores na média que os dos demais talos observados, nenhuma outra diferença morfológica ou na química pode ser constatada, o que pode denotar o efeito de algum fator de ambiente. Nos espécimes encontrados, os lobos maiores, com larguras entre 1,0–2,0 cm, são geralmente mais planos e de margens menos onduladas, enquanto os lobos menores de 1,0 cm ficam mais côncavos devido à crescente sinuosidade das margens.

O espécime de *S.B.Barbosa* s.n. tem pouquíssimas rizinas, prendendo-se ao substrato pelo contato de partes do córtex inferior semelhantes a *hapterons* que provavelmente tenham se formado a partir de aglutinações de rizinas em estágios iniciais de formação durante a fixação do talo ao substrato. Os córtices inferiores de *P. cristiferum* são em geral muito pouco rizados, às vezes um pouco mais em certos trechos, notadamente próximos às margens.

Os espécimes *M.P.Marcelli* 7157, 36224 e *M.N.Benatti* 1655, 1678 mostraram na placa cromatográfica a presença de duas substâncias de fluorescências alaranjadas e avermelhadas respectivamente nas posições Rf 45 e 39. Os demais componentes químicos e caracteres morfológicos não aparentam mais nenhuma diferença consistente com os demais espécimes analisados. Podem tratar-se de substâncias produzidas por alguns indivíduos da espécie, como talvez uma raça química, ou mesmo causado por alguma contaminação de origem não identificada.

***Parmotrema cryptoxanthoides* (Kurokawa) Hale
ex DePriest & B.Hale, *cit. nov.***

***Mycotaxon* 67: 203. 1998.**

Figura 29

Basiônimo: *Parmelia cryptoxanthoides* Kurokawa. *Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo* 17(4): 297. 1974.

Tipo: Brasil, Paraná, Jardim Paraíso, 9 Km a oeste de Curitiba, *Kurokawa* 8245 (TNS, holotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil - PR (Kurokawa 1974).

TALO lobado, cinza esverdeado, pardo quando em herbário, até 17,0 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (3,0–) 6,0–16,0 mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada no centro, lisa em alguns trechos distais, no geral tornando-se bastante enrugada em alguns lobos, principalmente nos mais velhos do centro, às vezes quebradiça em alguns trechos, sobrepostos lateralmente, amontoados no centro do talo, adnatos a pouco elevados, em parte pregueados e subcanaliculados quando um pouco mais elevados no centro do talo, pouco adpressos, de ápices arredondados a subarredondados, planos a subplanos, margens lisas a subcrenadas, pouco a não onduladas, planas a pouco elevadas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, raramente aparecendo lóbulos jovens arredondados ou irregulares em partes velhas do talo. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes ou raros, de esparsos a freqüentes em pequenos trechos das margens, 0,2–1,5 × ca. 0,05 mm, simples, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** verdadeiras ausentes, com rugas tortuosas às vezes quebradiças similares a pústulas em estágios iniciais, laminais. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** amarela muito clara, sem pigmentação alaranjada do tipo K+. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas, pouco venadas ou raramente papiladas. **Margem** marrom clara a marrom, lustrosa, 2,0–10,0 mm, atenuada, lisa, pouco rugosa ou pouco venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,20–0,80 (–1,10) × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes em alguns pontos, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** muito escassos, em meio a áreas muito enrugadas, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo claro, C+ amarelo, KC+ amarelo claro, P+ amarelo pálido, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos caperático, liqueterínico, menegaziaco e outros três graxos não identificados (dois abaixo do liqueterínico e um abaixo do caperático), e um pigmento desconhecido (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, no cruzamento com o Rio Itanhaém, no manguezal ao lado da rodovia, margem direita do rio, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 4, 10-I-1979 - paratipo de *Canomaculina fumarprotocetrarica* (Marcelli & Hale) Elix, provável erro de citação de M.E.Hale (1986) na descrição original da espécie; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2383, 01-IV-1988.

Comentários

Esta espécie era conhecida apenas da localidade tipo no estado do Paraná. Conforme cita Kurokawa (1974) e o que foi observado nos espécimes estudados neste trabalho, *P. cryptoxanthoides* caracteriza-se pelo talo submembranáceo, de superfície distintamente rugosa em grande parte do talo (especialmente nos lobos mais velhos), com partes quebradiças no córtex superior (poucas observadas no material do litoral centro-sul, em geral nas partes mais velhas e mais enrugadas), medula amarelo muito clara e cílios ausentes a muito esparsos, não ultrapassando 1,5 mm de comprimento (a descrição original da espécie menciona até 2,5mm). Não foram encontrados apotécios em nosso material, além de não terem sido vistos conídios em nenhum dos pouquíssimos picnídios encontrados, porém Donha (2005) cita em seu material conídios sublageniformes medindo $7,0-8,0 \times 1,0 \mu\text{m}$. A descrição original da espécie (Kurokawa 1974) não menciona conídios, mas menciona esporos $22,0-27,0 \times 10,0-12,0$.

Kurokawa (1974) diferencia *P. cryptoxanthoides* de *P. cryptoxanthum* (Abbayes) Hale (tratadas ainda como *Parmelia*) mencionando que *P. cryptoxanthoides* nunca ficava sorediada ou verdadeiramente pustulada, enquanto as verrucosidades em *P. cryptoxanthum* com frequência rompiam formando sorédios granulares nos ápices de lobos. Os cílios são ainda bem mais densos e mais longos em *P. cryptoxanthum* (3,0 mm ou mais), e a medula é pigmentada de amarelo apenas em parte da medula e não toda como ocorre em *P. cryptoxanthoides*. Ambas as espécies são conhecidas pela produção de ácidos graxos, mas Kurokawa comenta que cristais observados em *P. cryptoxanthoides* são similares aos de ácido caperático (confirmado nos espécimes vistos aqui em cromatografia) enquanto extrato de

acetona de *P. cryptoxanthum* continha cristais similares aos do ácido protoliqueterínico em G.E. (foram também encontrados aqui outros ácidos graxos, um confirmado como liqueterínico e outros três não identificados).

Segundo Hale (1965), *Parmotrema cornutum* (Lynge) Hale tem córtex íntegro, com medula amarelo limão (mais forte e brilhante que em *P. cryptoxanthoides*, devido ao ácido vulpínico), margem dos lobos e dos apotécios denteado-lacinulada, excípulo ciliado e esporos maiores (26,0–32,0 μm) que os citados por Kurokawa (1974) para *P. cryptoxanthoides* (22,0–27,0 μm).

Hale (1974e) cita que *Parmotrema lyngeanum* (Zahlbruckner) Hale difere pela medula bicolorida, amarelo clara na parte superior e avermelhada no lado de baixo (respectivamente pela presença de entoteína e de rodoficina). Zahlbruckner (1929) havia renomeado *Parmelia merrillii* de Lynge como *Parmelia lyngeana*, ao descobrir que esta espécie havia sido publicada como um sinônimo nomenclatural, pois já havia na época uma espécie de mesmo nome publicada por Vainio (1909). A descrição original de *Parmelia merrillii* de Lynge (1914) cita ainda a espécie com lobos bem mais estreitos (5,0–6,0 mm) que os observados em *P. cryptoxanthoides*.

Existe pouca referência bibliográfica para *Parmotrema appendiculatum* (Fée) Hale na literatura (Hale 1965). Hale sinonimizou *Parmelia merrillii* de Lynge (i.e., *Parmelia lyngeana* Zahlbruckner, não *Parmelia merrillii* Vainio 1909) nesta espécie. *P. appendiculatum* é caracterizada por também ser bicolor, semelhante à *P. lyngeanum*: branco a amarelo claro na parte superior e alaranjado no lado de baixo (entoteína e ácido barbático ao invés de rodoficina). Esta espécie tem ainda margens evidentemente lacinuladas, e apotécios denteado-lacinulados ciliados como são citados também em *P. cornutum*. Retirando-se os sinônimos colocados em *P. appendiculata*, esta espécie é ainda desconhecida do neotrópico.

Quando descreveu *Parmotrema [Canomaculina] fumarprotocetraricum* Marcelli & Hale, Hale (1986) inadvertidamente citou como paratipo uma metade do espécime *M.P.Marcelli & L.R.Fontes 4* (citado como *Marcelli 4*) a ele remetido para identificação. *C. fumarprotocetrarica* é uma espécie totalmente diferente (ver descrição da espécie).

Parmotrema damazioi* Marcelli & Benatti, *ined.**Figura 30**

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro a cinza pardo quando em herbário, até 20,0 cm de extensão, membranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,5–11,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados, mais raramente contíguos, pouco adnatos a pouco elevados, pouco adpressos a soltos quando com apotécios, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos, às vezes revolutos ou involutos, as margens lisas próximas aos ápices tornando-se crenadas a irregulares em direção ao centro, subplanas a subascendentes ou mais ascendentes quando com apotécios, às vezes involutas ou revolutas, não onduladas a subonduladas, inteiras a pouco incisas, geralmente pouco sublacinuladas. **Lacínulas** ausentes, às vezes escassas e irregularmente distribuídas pela margem do talo ou raramente tornando-se um pouco mais freqüentes no centro, às vezes misturadas à lóbulos jovens irregulares, curtas, planas a subcanaliculadas, 0,3–1,2 (–3,8) × 0,2–0,8 (–1,4) mm, simples ou irregulares, agudas ou truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou creme quando em lobos com apotécios. **Máculas** puntiformes a lineares, fracas a distintas quando laminais, sempre distintas nos anfitécios e pedicelos. **Cílios** negros, simples ou furcados, 0,20–4,10 (–6,30) × ca. 0,05 (–0,10) mm, abundantes, escassos somente nos ápices dos lobos jovens, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, com pigmento K+ vermelho escuro ausente ou presente, em lobos com apotécios, abaixo do himênio ou em manchas espalhadas pelo lado de baixo. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou pouco rugosas, às vezes pouco venadas e pouco papiladas. **Margem** marrom, tornando-se creme quando em lobos com apotécios, às vezes variegada, opaca a lustrosa, 1,0–4,0 (–7,0) mm, atenuadas quando marrons a nítidas quando creme, lisas, pouco rugosas ou pouco venadas, nuas. **Rizinas** concoloridas, em geral simples, às vezes furcadas ou irregulares, 0,10–3,10 × 0,05–0,10 mm, freqüentes, escassas a abundantes em alguns trechos, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, fendendo e tornando-se retorcido, involuto ou abrindo conforme envelhecem, 0,3–13,4 mm, laminais, submarginais a subapicais pedicelados, às vezes originados de ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa ou pouco crenada, sem ornamentações ou raramente com pequenos lóbulos, eciliado, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado conforme envelhece, pedicelo inflado,

liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** côncavo a cupuliforme, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $16,0\text{--}25,0 \times 10,0\text{--}15,0 \mu\text{m}$, epispório $1,0\text{--}1,5$ ($-2,0$) μm . **PICNÍDIOS** freqüentes, submarginais, de ostíolo negro ou raramente marrom. **Conídios** curto filiformes, $5,0\text{--}7,5$ (raramente $-9,0$) \times ca. $1,0 \mu\text{m}$.

Testes de coloração: córtex superior K⁺ amarelo, UV⁻; medula K⁻, C⁻, KC⁺ róseo, P⁻, UV⁺ azulado esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido alectorônico, traços de uma substância fluorescendo UV⁺ azulado claro na posição Rf 30, provavelmente ácido glomérico (medula).

Material estudado – Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga na beira de manguezal, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6550, 6558, 6653, 17-VII-1989; idem, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6871 (*p.min.p.*), 18-VII-1989. **Município de Ilha Comprida,** parte central da ilha, mata de restinga próximo ao “Villagio”, na borda da mata de restinga, corticícola em local iluminado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 829, 02-IV-2004; idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa a algumas centenas de metros da balsa, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1237, 03-IV-2004; idem, sobre ramo de árvore na borda da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1305, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1772, 1780, 03-IV-2004.

Comentários

Parmotrema damazioi é uma nova espécie encontrada no litoral centro-sul de São Paulo, caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, esporos menores que $25,0 \mu\text{m}$, conídios curto filiformes ou bacilariformes $5,0\text{--}9,0 \mu\text{m}$ e pela presença na medula de ácido alectorônico (KC⁺ róseo, UV⁺ azul esverdeado). É aparentemente muito parecida com *P. wainioi*, uma das espécies brasileiras mais comuns do grupo contendo o ácido alectorônico, e que conforme Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001) apontam, trata-se de um dos mais confusos grupos de se lidar devido ao número de espécies com características muito similares encontradas.

Os principais caracteres que separam *P. damazioi* de *P. wainioi* são a completa ausência de cílios nos apotécios e os conídios relativamente menores em média (5,0–7,5, muito raramente até 9,0 μm) do que os que foram mencionados para *P. wainioi* na literatura (ca. 6,0/9,0–11,0/12,5 μm) por Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Spielmann (2005).

Espécimes de *Parmotrema wainioi* haviam sido tratados por Vainio (1890a) como sendo de *Parmelia proboscidea* Taylor, erro de identificação que também foi seguido por Lynge (1914), e comentado anos depois por Hale (1960). Ainda segundo Hale (1965), em 1922, A. L. Smith, que sabia que o nome *Parmelia proboscidea* Taylor era um sinônimo de *P. crinita* Acharius, propôs então o nome *P. wainii* A. L. Smith para os espécimes que haviam sido erroneamente identificados por Vainio e que pertenciam na verdade a uma espécie que era ainda desconhecida.

A descrição de Vainio (1890) para *P. proboscidea* cita que os apotécios de seu material são eciliados, e menciona conídios muito pequenos (até 5,0 μm) o que a aproxima por demais de *P. damazioi*. Uma análise do tipo de *P. wainioi* poderia elucidar o fato de que os espécimes de *P. proboscidea* reconhecidos por Smith talvez sejam como os examinados no litoral paulista, e que os espécimes de apotécios ciliados e conídios mais longos que vêm sendo identificados como *P. wainioi* ao longo dos anos talvez pertençam a uma espécie distinta.

Apenas Donha (2005) menciona conídios aproximadamente do mesmo tamanho que os vistos aqui (5,0–8,0 μm), além de citar que os apotécios vistos em seu material são raramente ciliados e protolobulados. As descrições de Eliasaro (2001) e de Donha (2005) para *P. wainioi* são as que mais se assemelham ao material atribuído aqui à *P. damazioi*, incluindo a desconfiança levantada pela proximidade de suas localidades de coleta, e no caso de Donha, pelo tipo de ambiente coletado, havendo a possibilidade de que seus espécimes de *P. wainioi* talvez sejam *P. damazioi*, e que o surgimento de cílios possa ser então muito ocasional nos apotécios desta espécie.

Os talos de *P. damazioi* observados aqui possuem lobos geralmente sobrepostos a bastante amontoados. A margem é inconstantemente sublacinulada, sem lacínulas regulares como as que ocorrem em *Parmotrema eliasaroanum* Benatti & Marcelli ou *Rimelia clavulifera* (Räsänen) Kurokawa, apesar de ocasionalmente serem observadas algumas pequenas lacínulas irregulares dispersas em partes da margem do talo (apenas um espécime observado aqui, *M.P. Marcelli* 6653, é um pouco mais sublacinulado). É citado na literatura que os apotécios de *P. wainioi* (A.L. Smith) Hale apresentam com frequência cílios no anfitécio (Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001 e Donha 2005), mas nenhum dos espécimes de *P. damazioi* estudados neste trabalho apresentou este tipo de ornamentação em qualquer dos apotécios. Esta é uma das diferenças normalmente empregada para a separação

de várias espécies dentro do gênero *Parmotrema*, como *P. elacinulatum* de *P. merrillii*, por exemplo (ver chave de *Parmotrema* e comentários sobre estas duas espécies).

Diferente do que ocorre na margem inferior de *P. subrugatum*, que é constantemente branca, a margem inferior de *P. damazioi* é marrom, ficando creme apenas em lobos com apotécios. Hale (1965) e Fleig (1997) mencionam que é possível observar a presença de um pigmento alaranjado (K+ vermelho escuro) em manchas dispersas na medula de *P. wainioi*, e o mesmo foi visto aqui para os espécimes de *P. damazioi*, com mais frequência em áreas mais velhas do talo ou às vezes até embaixo do himênio dos apotécios mais velhos.

É também citado por Fleig (1997) e Eliasaro (2001) que parte dos cílios em *P. wainioi* apresenta o pigmento K+, estes podendo ser identificados pela coloração diferente dos demais (alaranjados segundo Fleig). Entretanto não foram encontrados cílios pigmentados nos espécimes estudados aqui de *P. damazioi*, como também não foi encontrado o ácido α -colatólico, uma substância que acompanha o alectorônico na maioria das espécies com medula UV+ azulada, além de terem sido detectados traços de uma outra substância que parece tratar-se de ácido glomélico pela coloração e pela posição na placa cromatográfica.

A única variação mais evidente encontrada no material estudado aqui é da espessura do talo, com espécimes mais membranáceos e outros um pouco mais espessos, subcoriáceos.

Fleig (1997) discorre sobre a variedade morfológica encontrada em seu trabalho para *P. wainioi*, mencionando variações para os caracteres da espécie no estado do Rio Grande do Sul. A autora sinonimizou três outras espécies em *P. wainioi*, devido à proximidade das características encontradas e a impossibilidade de encontrar diferenças consistentes entre o material tipo observado para as espécies. Fleig concluiu que *Parmotrema brasiliensis* Hale era um sinônimo de *P. wainioi* ao estudar um espécime coletado em rocha com parte do talo exposta ao sol e outra parte sombreada, que apresentava semelhanças em cada uma das partes que segundo ela faziam com que cada parte se identificasse respectivamente aos materiais tipos de *P. brasiliensis* e *P. wainioi*. Entretanto, a descrição original de *P. brasiliensis* (Hale 1990a) cita que esta espécie é saxícola e de talo membranoso, tem apotécios perfurados com os menores esporos registrados para as espécies contendo ácido alectorônico na medula (14,0–15,0 μm). Apesar da autora aceitar a sinonimização, mencionou várias peculiaridades notadas nos indivíduos saxícolas que diferiam das encontradas nos corticícolas, e afirmando ainda ter encontrado no material tipo de *P. brasiliensis* esporos 13,0–18,0 μm , e conídios ainda maiores (9,0–10,5 μm) que os mencionados por Hale.

Comparando ainda outras descrições de *P. wainioi* à descrição de *P. brasiliensis*, foi notado que Eliasaro (2001) citou para os espécimes encontrados no estado do Paraná esporos menores que o limite mínimo encontrado nas demais descrições (13,0–18,0 μm , o mesmo

tamanho afirmado por Fleig para o material tipo de *P. brasiliensis*), sendo que o material examinado por Eliasaro consta ainda como sendo somente saxícola. Com base nestas informações, é possível considerar a possibilidade de que *P. wainioi* e *P. brasiliensis* não se tratem realmente de sinônimos, mesmo com algumas características morfológicas próximas ou em comum.

Tendo em mente o material estudado neste trabalho e a bibliografia consultada, é possível dizer, dos apontamentos feitos por Fleig (1997), que é de estranhar que as diferenças citadas – e que segundo a própria chegam a diferir o bastante para se parecerem com o material tipo de duas espécies – possam mesmo ocorrer num mesmo espécime apenas pelo grau de exposição, levando a crer se na verdade poderiam tratar-se possivelmente de dois talos de espécimes próximas crescendo juntos e ficando tão agregados que pudessem ser dificilmente separados, o que justificaria os comentários sobre o espécime. Talos agregados assim foram vistos no material coletado para este trabalho, onde espécimes com uma certa similaridade morfológica cresciam lado-a-lado e entrelaçados em um mesmo substrato (uns mais ou menos expostos que outros), sendo que parte destes espécimes foi de difícil separação sem o auxílio de lupa, e ainda algumas vezes dependendo do uso de artifícios (como testes químicos em extremidades opostas e de luz ultravioleta para averiguação dos limites da extensão do brilho de substâncias) para serem distintos e separados corretamente. Mesmo com o devido cuidado para separar integralmente o material, alguns poucos espécimes tiveram ainda de ser mantidos unidos, pelo fato de estarem muito unidos e não poderem ser separados sem que a amostra fosse seriamente danificada. A única diferença consistente observada neste trabalho em um mesmo espécime parcialmente exposto e parcialmente protegido foi uma variação na espessura (passando de mais coriácea a mais membranácea), mas não ao ponto de divergir na forma de propágulos vegetativos, apotécios e tamanho de esporos e conídios em um mesmo talo.

Fleig (1997) cita que também foram encontrados talos idênticos ao material tipo de *P. wainioi* e de *Parmotrema chiapensis* (Hale) Hale, comentando que foram encontrados “*diversos intermediários variando densidade e tamanho de cílios, perfuração de apotécios e a zona marginal inferior mais ou menos branco-matizada*”. Entretanto, a descrição original de *Parmelia chiapensis* Hale (= *Parmotrema chiapense*) menciona um talo mais delicado e levemente maculado, com apotécios sempre perfurados.

A outra espécie, *Parmotrema pseudobreviciliatum* Adler, Elix & Hale, também é sinonimizada pela autora (Fleig 1997) em *P. wainioi* devido ao fato dos espécimes identificados como *P. pseudobreviciliatum* originários dos estados de Goiás e do Rio de Janeiro não apresentarem diferenças objetivas quando comparado ao material do Rio Grande

do Sul, citando que alguns espécimes de *P. pseudobreviciliatum* se pareciam com espécimes menos ciliados e depauperados de *P. wainioi*, e que havia ainda vários intermediários. Porém a descrição original desta espécie (Adler 1989) também cita que possui apotécios sempre perfurados como *P. chiapensis*, e que também a espécie é saxícola. Outros apontamentos sobre estas espécies e outras com características aproximadas de *P. wainioi* podem ser encontrados em Fleig (1997).

Parmotrema maraense Hale (1990a) pode ser diferenciada pelas margens com cílios mais curtos (0,5–1,5 mm), apotécios sempre ciliados, lado de baixo mais rizado e com rizinas mais curtas (0,5–1,0 mm), e pelo tamanho maior dos esporos (28,0–30,0 μm , episporio 3,0 μm). Pela descrição da espécie feita por Hale, é possível entender que a medula é também mais densamente pigmentada na parte inferior do que as manchas dispersas observadas aqui em *P. damazioi*. Não foi encontrado pigmento no material analisado aqui.

Parmotrema subrugatum (Krempelhuber) Hale pode ser diferenciada segundo alguns autores pelas lacínulas marginais e apicais regulares e subcanaliculadas, margem inferior ao menos parcialmente branca, esporos bem maiores (de 25,0 a até quase 40,0 μm) e conídios curtos (4,0–6,0 μm) geralmente unciformes (ver entretanto os comentários sobre lacínulas, coloração da margem inferior e formato dos conídios em *P. subrugatum*).

Parmotrema columnatum Benatti & Marcelli, uma nova espécie encontrada neste trabalho, difere de *P. damazioi* pelos apotécios com pedicelos mais largos e cilíndricos, cílios e rizinas bem mais curtos, esporos um pouco maiores na média (22,5–31,0, episporio ca. 2,5–4,0 μm) e pela química medular que reage também K⁺ amarelado e P⁺ alaranjado (devido à presença de ácido protocetrárico além dos ácidos alectorônico e α -colatólico). Não foi encontrada a presença de pigmento alaranjado K⁺ na medula em *P. columnatum*.

O nome da espécie é uma homenagem a Leônidas Botelho Damázio [1854-1905], farmacêutico e botânico, o único coletor notável de nacionalidade brasileira a coletar uma grande quantidade líquens no Brasil durante a segunda metade do século 19.

Parmotrema dilatatum* (Vainio) HalePhytologia* 28(4): 335. 1974.**Figuras 31 e 32**

Basiônimo: *Parmelia dilatata* Vainio. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 7: 32. 1890.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Caraça, *Vainio Lichenes Brasiliensis Exsiccati* 397 (TUR-V 2438, holotipo; BM, FH, M, UPS, isotipos).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália. **África:** África do Sul, Angola, Congo, Guiné, Libéria, Moçambique, Rodésia (Hale 1965), Quênia, Tanzânia (Krog & Swinscow 1981). **Ásia:** Filipinas, Singapura. Europa: França, Portugal. **América do Norte:** Estados Unidos da América. **América Central e Caribe:** Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Bermudas, Cuba, Dominica, Haiti, Porto Rico, República Dominicana. **América do Sul:** Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela (Hale 1965), Chile (Galloway & Quilhot 1998 *apud* Culberson *et al.* 2005), Guianas (Sipman 2000), Peru (Feuerer 2005), Uruguai (Osorio 1992), e Brasil - GO, MG, MT (Hale 1965), PA (Brako *et al.* 1985), MS (Fleig & Riquelme 1991), SC, SP (Marcelli 1992), AM (mencionado na distribuição em Fleig 1997, fonte não encontrada), RS (Fleig 1997).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado, cinza amarelado ou verde amarelado, cinza pardo a pardo amarelado quando em herbário, até 22,5 cm de extensão, membranáceo a subcoriáceo, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 5,0–15,0 (–19,0) mm, de superfície contínua nas partes distais, tornando-se irregularmente quebrada em direção ao centro, as quebras tornando-se quase reticulares nas partes mais velhas, lisa a pouco enrugada, muito enrugada no centro velho de alguns talos, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente nas partes distais, mais raramente tornando-se ainda mais sobrepostos e amontoados no centro do talo, freqüentemente formando dobras pregueadas e subcanaliculadas em talos maiores e mais coriáceos, pouco adnatos nas partes distais a mais elevados em direção ao centro, às vezes revolutos ou involutos quando sorediados, pouco adpressos a parcialmente soltos, de ápices arredondados a subarredondados, subplanos em geral quando mais largos (maiores que 8,0 mm) tornando-se subcôncavos ou côncavos quando mais estreitos (menores que 8,0 mm), margens lisas a subcrenadas, levemente onduladas tornando-se mais sinuosas conforme ficam mais sorediadas, subplanas a ascendentes, sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas,

0,4–2,6 × 0,2–2,1 mm, simples, distribuídas por toda a margem, às vezes misturadas a lóbulos jovens arredondados, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior, creme ou branco. **Máculas** ausentes, às vezes poucas e muito fracas, lineares, laminais, surgindo por causa de quebras. **Cílios** ausentes na maioria dos talos, às vezes bastante raros, 0,2–0,7 (–1,5) × ca. 0,05 mm, simples, distribuídos esparsamente por toda a margem. **SORAIS** marginais subcapitados ou labriformes, às vezes lineares interrompidos, dispostos geralmente nos ápices de lacínulas ou parcialmente marginais lineares, com frequência tornando-se mais coalescentes e irregulares em direção ao centro do talo encobrimdo parcialmente as lacínulas aparentando serem lineares contínuos, ocasionalmente surgindo submarginais. **Sorédios** de farinhosos a subgranulares, às vezes granulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes; **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou pouco papiladas, raramente venadas, em grande parte desprovido de rizinas. **Margem** marrom, tornando-se branca, creme ou variegada quando em lobos sorediados, lustrosa, 1,0–6,5 (–8,0) mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, pouco venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, 0,20–0,80 (–1,5) × ca. 0,05 (–0,10) mm, em geral poucas, às vezes freqüentes em alguns pontos, às vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** subcôncavos a subplanos, às vezes pouco fendidos, dobrando ou com ficando com as margens involutas, 0,4–16,3 mm, submarginais, subpedicelados, margem lisa, incisa quando velha e às vezes dobrando, não ornamentada quando muito jovem a sorediada quando envelhece, anfitécio liso a pouco rugoso. **Disco** marrom, às vezes fendido ou dobrado quando velho, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, (16,0–) 20,0–27,5 × (7,5–) 9,0–12,5 µm, epispório ca. 1,5–2,0 µm. **PICNÍDIOS** submarginais, ausentes a freqüentes, de ostíolo negro. **Conídios** lageniformes a sublageniformes, 4,0–6,0 (–7,0) × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo ou amarelo forte, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, traços variáveis de ácido úsnico (córtex), ácidos equinocárpico, protocetrárico, e algumas substâncias desconhecidas (medula).

Material estudado – **Município de Bertioğa**, Praia de São Lourenço, mata de duna posterior no contato com a mata de restinga, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 16333, 15-XI-1977. **Município de Iguape**, Barra do Ribeira, entre o “Rio”

Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6637, 17-VII-1989. **Município de Ilha Comprida**, próximo ao “Villagio”, borda da mata de restinga, corticícola na borda da mata de restinga em local iluminado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz, & M.N.Benatti* 1017, 02-IV-2004; idem, parte central da ilha, próximo ao “Villagio”, em local loteado com algumas casas construídas, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1738, 02-IV-2004; idem, restinga baixa próxima à balsa para Cananéia, corticícola sob sol parcial, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 953, 956, 957, 958, 959, 961, 1104, 04-IV-2004; idem, à beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, sobre galho de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1288, 1297, 1310, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1343, 1346, 02-IV-2004; idem, sobre galho de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1236, 03-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1238, 1239, 1272, 03-IV-2004; idem, sobre galho de árvore no interior da mata de restinga *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1268, 03-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura, & M.P.Marcelli* 1752, 1761, 02-IV-2004; idem, sobre ramo fino de árvore na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura, & M.P.Marcelli*, 1765, 1771, 1781, 1790, 1799, 1802, 03-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura, & M.P.Marcelli*, 1774, 03-IV-2004. **Município de Itanhaém**, manguezal na margem direita do Rio Itanhaém, próximo à ponte na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1578, 1722, 1723, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 1724, 28-I-1982; idem, no manguezal próximo à ponte do Rio Itanhaém, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) na margem direita do rio, *L.S.Canêz, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, P.Jungbluth, M.I.Käffer & M.N.Benatti* 532, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal na margem direita do rio, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.R.Käffer, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* 1639, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal na margem direita do rio, *M.R.Käffer, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* s.n. (3 coletas), 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal na margem direita do rio, *S.B.Barbosa, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, M.R.Käffer & P.Jungbluth* s.n., 15-X-

2003; idem, nas proximidades do Rio Preto, ca. 2,5 Km da Praia de Itanhaém, atrás da CESP, na Rua Las Vegas, sobre tronco de árvore remanescente de mata de restinga na beira da rua, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 27208, 23-V-1994; idem, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terrenos baldios em área loteada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1690, 1704, 1715, 1716, 1720, 1725, 14-I-2004; idem, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36213, 36201, 36218, 36226, 36229, 36231, 36272, 10-II-2004.

Município de Mongaguá, próximo à estação de tratamento de água da SABESP no Rio Bichoró, mata de restinga baixa próxima às margens do Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1649, 1650, 15-XII-2003. **Município de Peruíbe**, margem do Rio Guaraú, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3903, 3915. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km da estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de mata de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3024, 06-VII-1988; idem, Jardim Real, sobre tronco de árvore isolada (*Spatodea* sp., Leguminosae) em terreno baldio na zona urbana ca. 1,5 Km da praia, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1684, 15-XII-2003.

Município de São Sebastião, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre estipe de coqueiro a 10 m da praia, *M.P.Marcelli* 2192, 2195, 2196, 18-III-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, mata de restinga, corticícola próximo ao arroio no interior da mata, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 649, 23-XI-2003.

Comentários

Analisando os espécimes encontrados no litoral centro-sul do Estado de São Paulo e comparando-os às descrições de diversos trabalhos que descrevem *Parmotrema dilatatum* (Vainio 1890a, Hale 1965, Moore 1968, Awasthi 1976, Galloway 1985, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Louwhoff & Elix 1999, Brodo 2001, Eliasaro 2001, Kurokawa & Lai 2001 e Donha 2005), é possível concluir que a espécie ainda precisa ser corretamente circunscrita, e separada de outras muito semelhantes mas que certamente têm sendo confusamente colocadas juntas, e formando um grupo de espécies que, por enquanto, seria mais bem denominado como “*complexo Parmotrema dilatatum*”. Estes esclarecimentos só poderão ser conseguidos com mais dados provenientes de material de mais localidades, de mais análises cromatográficas com comparações morfológicas e com o estudo dos tipos da espécie e também de seus sinônimos.

Marcelli (1991) comentou a dificuldade ao lidar com o grupo de espécies de *Parmotrema* de margens sorediadas da costa sudeste do Estado de São Paulo, que normalmente caiam no complexo de *P. gardneri*, citando também que distinguia 13 grupos morfológicos a partir de seu material estudado, incluindo espécies como *P. chinense*, *P. dilatatum*, *P. mordenii*, *P. praesorediosum* e *P. subarnoldii* (todos estes também encontrados neste trabalho) e outras que não pôde identificar à época (algumas mencionadas como novas neste trabalho).

À exceção de *Parmotrema madilynae* Fletcher, nenhuma outra espécie da localidade de estudo apresentou tanta variedade morfológica e tantos aparentes estágios intermediários quanto *P. dilatatum*. Foi encontrada uma variação tão grande na largura dos lobos, coloração e espessura dos talos, disposição dos sorais, granulação dos sorédios, ausência ou presença de cílios, tamanho de esporos e de conídios que, ao consultar a bibliografia e comparar os dados obtidos, tornou-se difícil compreender a espécie.

A química também apresentou variações, havendo espécimes isentos de ácido úsnico enquanto outros apresentam quantidade perceptível mesmo na observação visual dos talos.

A literatura consultada apresenta uma variação de caracteres não encontrada para nenhuma outra espécie citada neste trabalho (Tabela 3).

São citados no material estudado de *P. dilatatum* neste trabalho todos os espécimes que se encaixam dentro da variabilidade característica citada em literatura, i.e., que tenham sorais marginais e química medular contendo ácidos equinocárpico e protocetrário (K+ amarelo, KC+ róseo/avermelhado, P+ alaranjado), e que não se aproximam de alguma outra forma de outra espécie próxima, porém bem definida pela morfologia e pela química. São bastante raros os espécimes que apresentam cílios marginais, estes esparsos, simples e muito curtos, sendo que Louwhoff & Elix (1999) mencionam que a ocorrência destes pode estar na verdade subordinada à ação predatória de insetos que devoram parte das margens.

Outras espécies de *Parmotrema* com formato similar de talos e disposição similar de sorais podem ser distinguidas principalmente pela composição química: *P. robustum* (Degelius) Hale tem lobos menos lacinulados, sorais menos contínuos, e apresenta somente o ácido protocetrário sem o ácido equinocárpico (K+ amarelo) na medula (Fleig 1997).

P. subochraceum Hale tem talo membranoso contendo somente ácido protocetrário na medula (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) e possui um característico padrão de pigmentação alaranjado K+ vermelho escuro que acompanha parte das hifas, visíveis no lado de baixo ao se raspar o córtex inferior

P. subarnoldii (Abbeyes) Hale é bem ciliada, com cílios longos e sorais marginais mais contínuos com sorédios mais farinhosos, um tanto quanto parecida com *P. sancti-angeli* (Lynge) Hale.

P. cristiferum (Taylor) Hale é bem pouco sublacinulada, com sorais mais marginais, e possui ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-) como constituintes químicos medulares.

P. praesorediosum (Nylander) Hale tem sorais lineares mais finos e contínuos marginais, é sempre eciliada e apresenta somente reações negativas na medula (ácidos graxos).

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale & Ahti difere pela presença constante de cílios marginais, formato e disposição típicos dos sorais (ver comentários em *P. chinense*) córtex inferior densa e homogeneamente rizinado, e medula contendo apenas ácidos do complexo stíctico (K+ amarelado, KC-, P+ alaranjado, UV-).

Parmotrema milanezii Marcelli & Benatti difere pela formação de cílios marginais abundantes, freqüentemente muito ramificados e que surgem até mesmo dos sorédios (o que não ocorre com os de *P. dilatatum*), e pela química medular que apesar de ser relativamente idêntica nos testes de *spot* (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado), apresenta diversos ácidos do complexo stíctico além do ácido protocetrárico (ver comentários em *P. milanezii*).

Parmotrema pseudodilatatum Marcelli & Benatti é uma nova espécie encontrada neste trabalho, morfologicamente quase indistinguível de *P. dilatatum* quanto à morfologia, porém tem sorédios aparentemente mais finos, e apresenta ácidos do complexo stíctico além dos ácidos equinocárpico e protocetrárico na medula (ver comentários em *P. pseudodilatatum*).

Uma espécie descrita para o Hawaii, *Parmelia kauaiensis* Zahlbruckner (Magnusson & Zahlbruckner 1944), foi sinonimizada por Hale (1965) em *Parmelia dilatata* (= *Parmotrema dilatatum*). A descrição desta espécie é também próxima da de *P. dilatatum*, incluindo a disposição e o formato dos sorais, contudo os autores mencionam que não viram apotécios ou picnídios no material, e citam apenas reações químicas negativas na medula (talvez pela provável ausência dos ácidos equinocárpico e protocetrárico, responsáveis pelas reações de K ou de KC positivas em *P. dilatatum*).

Pela literatura, *P. gardneri* (Dodge) Sérusiaux é a espécie mais conflitante quanto à aspectos da morfologia e da química quando comparada com *P. dilatatum*, demonstrando semelhanças também quanto à algumas características taxonômicas, mas difere de *P. dilatatum* pelos lobos mais estreitos e pelos sorais mais finos, também apresentando somente o ácido protocetrárico sem o equinocárpico na medula (Dodge 1959, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997, Ribeiro 1998).

Com base nas descrições encontradas, é possível supor que, apesar de serem espécies um tanto quanto próximas na química e na morfologia, os espécimes contendo apenas o ácido protocetrárico que têm sido descritos como *P. dilatatum* (Hale 1965, Moore 1968, Awasthi 1976 e Galloway 1985) se tratem na verdade *P. gardneri*, diferindo primariamente pela química (ausência de ácido equinocárpico em *P. gardneri*) e pelo tamanho dos esporos (em geral igual a menores que 22,0 µm em *P. gardneri* e igual ou maiores que 20,0 µm em *P. dilatatum*). A maioria dos autores que mencionam *P. gardneri* em seus trabalhos considera o talo como coriáceo (à exceção de Brodo *et al.* 2001, que cita nos comentários de *P. dilatatum* que *P. gardneri* difere por ser mais fina e ter lobos mais estreitos – em geral menores que 6,0 mm, além da ausência do ácido equinocárpico, o que faz com que as reações de K sejam sempre negativas nesta espécie). Os conídios entretanto, são similares e com medidas equivalentes nas duas espécies, variando de sublageniformes a lageniformes, medindo entre 4,0–7,0 µm (Swinscow & Krog 1988). Apenas um espécime de *P. gardneri* foi identificado (através da TLC) em meio ao material estudado deste trabalho (ver Comentários em *P. gardneri*).

Nenhum dos espécimes aqui descritos em *P. dilatatum* apresentou reação negativa de K na medula, todos reagindo de amarelo a amarelo forte, talvez por diferenças de concentração. Também, nenhum espécime apresentou algum pigmento alaranjado K+ púrpura ou vermelho na medula (que é mencionado nas descrições de *P. gardneri*), sendo ainda que os espécimes de talos mais coriáceos (e supostamente os mais próximos na morfologia de *P. gardneri*) são sempre eciliados (as descrições de *P. gardneri* mencionam cílios axilares esparsos mas ainda assim freqüentes e constantes nos espécimes).

Os únicos dois espécimes de *P. dilatatum* encontrados com apotécios contêm esporos medindo (16,0–) 20,0–27,5 µm, o que está mais de acordo com as medidas citadas para os tipos de *P. dilatatum*.

É estranho notar que Hale (1965) afirmou, no material citado, que havia examinado o material tipo da espécie (incluindo o holotipo), mas cita esporos menores que os mencionados por Vainio (1890a) na descrição original da espécie, além de afirmar erroneamente que a reação K medular é negativa, e ainda não mencionar a presença do ácido equinocárpico na medula (segundo Hale foi encontrado somente o ácido protocetrárico). Porém isso explica porque Hale (1965) colocou tantas espécies diferentes da sinonímia de *P. dilatatum*.

Assim sendo, a maior parte dos espécimes de *P. dilatatum* aqui descrita fica caracterizada pelos lobos largos e subarredondados, margens em geral eciliadas ou raramente esparso-ciliadas com cílios curtos e simples, sorais que vão de marginais e submarginais lineares interrompidos ou irregulares ou nos ápices de lacínulas curtas, lado de baixo muito

esparsamente rizado, córtex superior às vezes contendo quantidades variáveis de ácido úsnico e medula contendo os ácidos equinocárpico e protocetrárico (K+ amarelo, C-, KC+ róseo, P+ alaranjada, UV-). Espécimes que não apresentaram a reação K+ amarelo na medula (ácido equinocárpico) ou que a apresentaram devido à uma outra química (comprovada em cromatografia) foram relacionados à outras espécies.

A Tabela 3 mostra todas as variações que foram observadas nos espécimes encontrados em relação às descritas na literatura, observando-se que algumas das diferenças são mais frequentes em alguns espécimes do que em outros: lobos mais estreitos (com 1,0 cm ou menos) ou mais largos (com 1,0–2,0 cm ou às vezes até mais), com graus variados de adnação, elevação e sinuosidade das margens; espessura e textura do talo variando de membranácea a subcoriácea; sorais que vão de escassos em ápices de lacínulas à muito abundantes até marginais, com sorédios que variam de granulação, de quase farinhosos, passando por subgranulares a granulares e grosseiros; quantidade inconstante de lacínulas nas margens, quase ausentes a abundantes em alguns espécimes; tamanho dos esporos que variam de 12,0–15,0 (–18,0) (Eliasaro 2001) a até 20,0–28,0 (Vainio 1890a) ou 25,0–27,0 (Swinscow & Krog 1988), e ausência de traços de ácido úsnico em vários espécimes. Todas estas variações puderam ser notadas nas descrições encontradas em literatura (Vainio 1890a, Hale 1965, Moore 1968, Awasthi 1976, Galloway 1985, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Louwhoff & Elix 1999, Brodo 2001, Eliasaro 2001, Kurokawa & Lai 2001 e Donha 2005), e mais algumas foram vistas somente sido neste trabalho.

Tabela 3 - Comparações das descrições de *Parmotrema dilatatum* encontradas na literatura. É possível supor que espécimes descritos contendo apenas o ácido protocetrário possam na verdade tratar-se de *P. gardneri*. (“—” = não mencionado; “×” = declarado como “não visto”).

Trabalho Caráter	Vainio 1890a	Hale 1965	Moore 1968	Awasthi 1976	Galloway 1985	Swinscow & Krog 1988	Fleig 1997	Ribeiro 1998	Louwhoff & Elix 1999	Brodo <i>et al.</i> 2001	Eliasaro 2001	Kurokawa & Lai 2001	Donha 2005
Largura dos lobos (mm)	15–30	10–15	5–20	4–10	5–10	10–20	6–10	5–8	8–20	5–20	8–18	10–15	6,–20
Coloração do córtex	“glauescenti-albidus”	Cinza mineral a fraco cinza amarelado	Cinza esbranquiçado	Cinza mineral a cinza escuro	Cinza esverdeado pálido, fraco maculado	Cinza amarelado	Cinza amarelado a cinza oliváceo	Verde-pardo quando em herbário	Cinza ou verde pálido amarelado	Cinza pálido a cinza esverdeado	Verde amarelado	—	Verde acinzentada
Elevação da margem	ascendentes	—	—	ascendentes nas laterais	—	—	ascendentes	elevadas	ascendentes	—	—	—	Plana a subereta
Textura do talo	—	—	—	± Coriáceo	—	Coriáceo	Membranáceo a Subcoriáceo	—	Membranáceo a Coriáceo	—	—	—	Coriáceo a subcoriáceo
Lacínulas Marginais	—	“Margens lateralmente laceradas”	—	“Margens longitudinal-± laceradas”	Margens inteiras, porém lacínuladas	—	“Margens subinteiras”	Ausentes	Margens muito incisas e sublacínuladas	—	—	Curtas lacínulas laterais	Podendo aparecer, 1,0-3,0 mm
Sorais	Marginais, “ondulado-crispados”	Marginais, lineares ou em curtas lacínulas irregulares	Marginais	Marginais em ápices de lóbulos dentados, globulares a confluentes, lineares	Marginais, curtos, lineares, tornando-se convolutos ou suavemente em pequenas lacínulas marginais	Marginais, lineares (lobos periféricos) ou subcapitados (lobos laterais ascendentes)	Marginais a submarginais, contínuos a subcapitados	Submarginais a Marginais interrompidos	Marginais a submarginais, lineares a subcapitados	Marginais laterais em lobos centrais do talo	Subcapitados marginais	Marginais, produzidos nas lacínulas	Marginais a submarginais, lineares a subcapitados
Granulação de Sorédios	—	grosseiros	—	—	fino a granular	granulares	subgranulares a granulares	farinhosos	granulares	—	granulares	—	farinhosos a subgranulares
Cílios	Ausentes	Ausentes ou anormalmente desenvolvidos nas axilas de lobos	—	Esparsos, geralmente nas axilas dos dentes e em partes sorediadas	Comuns, numerosos	Ausentes	Ausentes ou esparsos	Raros	Ausentes	Ausentes ou esparsos	Ausentes	Ausentes ou extremamente raros	De ausentes a densamente distribuídos pelas margens, até polifurcados
Apotécios	“Mediocra et sat parva, cupuliformia, subpedicellata aut subsessilia, imperforata, himenium circ. 90µm crassum”	Raros, adnatos, imperfurados himênio 70–80 µm	—	×	Pedicelados, imperfurados altura do himênio não mencionada	Raros, disco imperfurado, himênio 70–80 µm	×	×	×	×	Adnatos, imperfurados, com margens sorediadas	Imperfurados	×
Esporos	Oblongos, 20,0-28,0 × 8,0-10,0 µm	Elipsóides, 18,0-22,0 × 8,0-10,0 µm	—	×	Elipsóides, 18,0-22,0 × 8,0-10,0 µm	Elipsóides, 25,0-27,0 × 10,0-12,0 µm	×	×	×	×	Elipsóides, 12,0–18,0 × 5,0-8,0 µm	—	×
Conídios	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	lageniformes 6,0-7,0 µm	—	sublageniformes 5,0-6,0 µm
Ácido Úsnico	(córtex K+ amarelado)	Citado como traços raros	Citado como traços raros	Ausente	Citado como traços, ocasionais	Presente, comum ?	Presente, menor / traços	Presente, traços	Citado como traços / menor	Citado como traços	Presente, maior	Citado como traços	Presente ou ausente
Química Medular	K+ aurantiacus KC+ rubescens aut aurantiacus	Protocetrário	Protocetrário	Protocetrário	Protocetrário	Equinocárpico Protocetrário e substâncias desconhecidas	Equinocárpico Protocetrário e apenas uma substância desconhecida	Equinocárpico Protocetrário	Equinocárpico (menor) Protocetrário Chiodectônico Secalônico A	Equinocárpico Protocetrário	Equinocárpico (menor) Protocetrário e outras duas substâncias desconhecidas	Equinocárpico Protocetrário Secalônico A e outros pigmentos	Equinocárpico Conequinocárpico Protocetrário cf Virênico e uma substância desconhecida

Parmotrema eciliatum* (Nylander) Hale, *cit. nov.*Phytologia* 28(4): 336. 1974.**Figura 33****Basiônimo:** *Parmelia crinita* var. *eciliata* Nylander. *Flora* 52: 291. 1869.**Tipo:** México, Orizaba, *Burgeau* s.n. (H-Nyl, holotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália. **Ásia:** Japão e Taiwan (Elix 1994b). **África:** África do Sul (Hale 1965), Tanzânia (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** México. **América Central e Caribe:** Nicarágua, Cuba, Haiti, Jamaica. **América do Sul:** Argentina e Brasil - RJ (Hale 1965), RS (Osorio *et al.* 1980) e PR (Donha 2005).

TALO sublobado, cinza esverdeado a pardo quando em herbário, até 19,0 cm de extensão, subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–8,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a rugosa, às vezes bastante enrugada em alguns lobos, contíguos a sobrepostos lateralmente ou pouco amontoados quando corticícolas, mais sobrepostos e amontoados quando ramulícolas, pouco adnatos a elevados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos a subcôncavos, as margens crenadas a irregulares, subonduladas, subplanas a elevadas, inteiras a incisadas, parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** ausentes a esparsas, curtas, planas, truncadas ou às vezes agudas, 0,3–2,5 (–6,7) × 0,2–1,0 (–2,3) mm, simples quando bem pequenas, tornando-se irregulares ou retornando ao formato de lobos quando maiores, espalhadas irregularmente por toda a margem, geralmente mais freqüentes no centro do talo, às vezes misturadas a lóbulos jovens irregulares, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes a poucas, fracas, lineares quando laminais, ou às vezes distintas quando nos anfitécios. **Cílios** abundantes, 0,1–2,3 × ca. 0,05 mm, simples a raramente furcados, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou rugosas, às vezes pouco papiladas próximas das margens, com partes livres de rizinas. **Margem** marrom a creme, às vezes variegada, lustrosa, 0,5–4,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa a pouco papilada na transição para o centro, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, 0,20–1,20 (–2,60) × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes, raramente abundantes, agrupadas a

homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,4–11,0 mm, submarginais a subapicais, raramente laminais, pedicelados, parte dos pedicelos inflados quando subapicais, margens crenadas a denteadas, às vezes com pequenos lóbulos, anfitécio e pedicelo lisos quando jovens a rugosos quando velhos, às vezes venados na junção do pedicelo com o disco. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado, às vezes fendido e retorcido ou involuto quando velho. **Esporos** elipsóides, (16,0–) 19,0–28,0 (–36,0) × (10,0–) 12,0–17,0 μm, epispório 2,0–3,0 (–4,0) μm. **PICNÍDIOS** submarginais, às vezes avançando sobre a lâmina, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes a curto filiformes, 5,0–9,0 (–10,0) × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo, C–, KC–, P+ alaranjado claro a alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido stictico, conorstictico e constictico (medula).

Material estudado – (RJ) Município de Magaratiba, Vila Itacuruçá, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *Marcio* s.n., 16-V-1982; **(SP) Município de Peruíbe,** margem esquerda do Rio Guaraú, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3916, 3922, 3931, 23-VII-1988; idem, sobre galho de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3924, 3925, 3926, 23-VII-1988. **Município de Iguape,** Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6692, 6693, 6846, 6848, 18-VII-1989; idem, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6708, 18-VII-1989.

Comentários

Parmotrema eciliatum é caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, margens ciliadas, apotécios crenados a denticulados eciliados e presença de ácidos stictico, constictico e conorstictico na medula (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV–).

As variações na morfologia encontradas neste trabalho são praticamente as mesmas observadas por Fleiç (1997) para os espécimes do Rio Grande do Sul: os talos que crescem em ramos tendem a ter os lobos mais elevados e amontoados e a produzirem apotécios com mais freqüência, enquanto os talos que crescem em córtex de árvores são mais planos e mais

estendidos, raramente produzindo apotécios. É também mais comum que as margens inferiores dos talos corticícolas sejam com mais frequência castanhas (uma vez que os lobos com apotécios que são na maioria cor de creme no lado de baixo são muito escassos ou ausentes). Outra observação de Fleig que diz respeito à variação do tamanho dos esporos num mesmo apotécio ou em apotécios semelhantes de um mesmo indivíduo é também observada aqui, sendo que em alguns dos apotécios de um dos espécimes estudados (*M.P.Marcelli* 6693) foram encontrados esporos 24,0–36,0 μm , maiores que a média geral obtida nos demais espécimes. Entretanto, nenhum outro caráter morfológico ou químico (mesmo em cromatografia) deste espécime mostrou ser diferente dos demais espécimes estudados.

O espécime *M.P.Marcelli* 3916 tem lobos venados em várias partes distais, é muito menos ciliados que os demais – quase eciliado – e contém o ácido criptostíctico, com a ausência do ácido conorstíctico, com uma corrida parecendo intermediária com a de *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, uma espécie sorediada. Infelizmente o espécime contém poucos apotécios, a maioria de himênio enegrecido ou jovens sem ascos. Apesar de numerosos, há poucos picnídios que contém conídios, estes bacilariformes a curto filiformes medindo 5,0–7,5 μm . Parece tratar-se de um espécime depauperado de *P. eciliatum*, entretanto a diferença na composição química secundária (sendo que os ácidos stíctico e constíctico são referidos como os principais), a rugosidade venosa de parte dos lobos e a escassez de cílios levantam dúvidas se realmente se trata de um espécime desta espécie.

Somente duas outras espécies que não produzem propágulos vegetativos e que contém ácido stíctico na medula foram encontradas na área de estudo. *Parmotrema lobulatum* Marcelli & Hale tem talo regularmente lobulado, freqüentemente com os lobos centrais canaliculando e tornando-se lacinulados, com pequenos lóbulos com no máximo 0,5 mm de comprimento surgindo por toda a margem, além de ter as margens inferiores sempre marrons. *Parmotrema eliasaroanum* Benatti & Marcelli tem as margens densamente lacinuladas, com lacínulas regulares subcanaliculadas e bastante ciliadas exceto em alguns dos lobos mais distais, além de ter as margens inferiores quase uniformemente da cor creme, mesmo em vários dos lobos distais não lacinulados (ver comentários em *P. eliasaroanum*).

Parmotrema eitenii* Marcelli & Benatti, ined.*Figura 34**

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a verde-pardo quando em herbário, até 17,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,0–14,5 mm, de superfície contínua, com poucas quebras mais restritas às partes velhas, lisa a rugosa, sobrepostos lateralmente, às vezes em parte um pouco amontoados em direção ao centro, pouco adnatos a elevados, adpressos a pouco adpressos, tornando-se às vezes levemente pregueados e subcanaliculados, os ápices arredondados a subarredondados, côncavos a subcôncavos, menos freqüentemente subplanos, as margens lisas a subcrenadas, subonduladas a onduladas, às vezes bastante sinuosas em lobos sorediados, subascendentes e involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, às vezes aparecendo lóbulos jovens em partes velhas, simples, arredondados, subplanos a subcôncavos, $1,0\text{--}3,5 \times 1,0\text{--}3,0 \mu\text{m}$, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes a poucas, fracas, lineares, laminais, às vezes originadas por quebras. **Cílios** ausentes. **SORAIS** lineares marginais interrompidos a irregulares ou sobre dobras estendendo-se sobre a lâmina, tornando-se progressivamente coalescentes e aglutinados, ficando corticados assumindo aspecto granular, isidióide ou pustular. **Sorédios** granulares, ficando corticados. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** verdadeiros ausentes, talo com sorais granulares corticados com aspecto isidióide. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou pouco rugosas, com partes livres de rizinas. **Margem** marrom a marrom clara, lustrosa, 3,0–11,0 mm, atenuada, lisa a rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, $0,20\text{--}0,70 (-1,40) \times 0,05\text{--}0,10 \text{ mm}$, poucas a freqüentes, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ avermelhado, KC+ avermelhado (→alaranjado), P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido lecanórico (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terrenos baldios em área loteada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1729, 14-I-2004. **Município de Praia Grande,** Bairro Cidade

Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, árvores ao longo da Avenida General Mallet próximo à fortaleza de Itaipu, sobre tronco de árvore, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14345, 14354, 14374, 27-IX-1992; idem, próximo à rodovia na entrada da cidade, mata de restinga na beira de canais naturais, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli* 27196, 20-V-1994. **Município de São Sebastião**, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre tronco de árvore isolada atrás da casa dos barcos ca. 30 m da praia, *M.P.Marcelli* 2177, 18-III-1988; idem, agrupamento de coqueiros a 10 m da praia, sobre estipe de coqueiro, *M.P.Marcelli* 2188, 18-III-1988.

Comentários

Parmotrema eitenii está sendo aceita neste trabalho como uma nova espécie distinguida de *Parmotrema tinctorum* (Nylander) Hale, caracterizada pela formação de sorais marginais ou em ápices de dobras do talo tornando-se laminais, compostos por sorédios granulares que posteriormente tornam-se corticados formando aglomerações compactas e aglutinadas, grosseiras ou de aspecto isidióide.

Em vários trabalhos encontrados na literatura (Hale 1965, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Brodo *et al.* 2001, Eliasaro 2001 e Donha 2005) são mencionadas variações para os propágulos vegetativos de *P. tinctorum* que vão desde isidiados e cilíndricos a até sorediíodes e grosseiros. Com as comparações do material relacionado à *P. tinctorum* encontrado na área de estudo e o que foi observado na literatura quanto ao grau de variação do formato dos propágulos vegetativos da espécie, foi possível separar parte dos espécimes estudados em grupos distintos de espécies, que se caracterizam pela formação e disposição dos propágulos, um pela formação de sorédios e outro pela formação de isídios.

Os espécimes mais comuns reconhecidos como *P. tinctorum sensu stricto* tratam-se de talos mais acinzentados, com lobos ainda mais largos e mais freqüentemente arredondados que o grupo distinto em *P. eitenii*. Na primeira, surgem somente isídios laminais cilíndricos de ápices escurecidos e não ornamentados (ver outros comentários sobre os isídios em *P. tinctorum*), que são na maior parte dos talos quase totalmente restritos às áreas centrais deixando descobertas os ápices e partes mais distais dos lobos, enquanto na segunda surgem sorais marginais ou em ápices de dobras do talo que se estendem por sobre a lâmina, coalescendo e com freqüência tornando-se corticados, compostos por sorédios granulares que não são originados a partir de isídios (como pode ser constatado ao se observar a ontogenia das estruturas, das partes mais jovens em direção ao centro do talo). Embora algumas aglomerações corticadas destes sorédios possam em parte ascender como pequenas estruturas

que lembrem o formato de isídios ou de pústulas de aspecto irregular, pode-se notar claramente que não se tratam de verdadeiros isídios cilíndricos de base constrita (*i.e.*, como os que são observados nos espécimes de *P. tinctorum sensu stricto*), sendo até mais visíveis e mais facilmente discerníveis quanto à origem e à forma de desenvolvimento em algumas partes da lâmina onde não estão fundidos.

Parmotrema austrosinense (Zahlbruckner) Hale é provavelmente a única espécie com a qual *P. eitenii* poderia ser confundida, mais pela descrição do que pelo formato real. *P. austrosinense* tem talo mais membranáceo, com sorais finos lineares contínuos marginais, compostos de sorédios farinhosos que nunca ficam corticados, nem aglutinam ou ascendem com aspecto isidióide. Esta espécie tem ainda talo mais plano, com lobos mais estreitos e com margens bastante sinuosas nos lobos sorediados. Espécies do gênero *Parmotrema* geralmente apresentam uma diferenciação de cor nas margens inferiores de lobos sorediados (em geral de cores branca, creme ou variegada), o que não ocorre em *P. eitenii*.

Parmotrema gibberosum Kurokawa (1998) é uma espécie conhecida somente para o estado do Paraná. Diferencia-se pelos lobos bem menores que os de *P. eitenii* ou *P. tinctorum* (2,0–4,0 mm), tem córtex superior quebradiço que frequentemente desprende-se e expõe partes da medula, muito enrugado, com rugas formando pústulas verruciformes verdadeiras que abrem apicalmente sem contudo originar sorédios. Pode apresentar cílios bastante curtos e simples pelas margens, ainda que muito raros e esparsos. A medula dessa espécie é branca na porção superior e alaranjada na porção inferior, reagindo K+ púrpura. A parte branca da medula reage KC+ róseo e P+ alaranjado, devido à presença do ácido protocetrárico.

O espécime *M.P. Marcelli* 2188 possui apenas uma pequena quantidade de sorédios granulares. A julgar pelo tamanho do exemplar, trata-se provavelmente de um indivíduo jovem em estágio inicial da produção de propágulos (apenas uma pequena quantidade de sorais, marginais a submarginais visíveis no centro). A química é a mesma verificada nos demais espécimes, sem haver outras diferenças evidentes e conflitantes quanto à morfologia.

Esta espécie está sendo nomeada em homenagem ao Prof. Dr. George Eiten, da Universidade de Brasília, pesquisador de origem americana mas que desde sua juventude vive no Brasil, onde muito contribuiu para com a Botânica, tendo inclusive realizado muitas coletas importantes de líquens (vide Marcelli 1998b).

Parmotrema elacinulatum* (Kurokawa) Streimann, *cit. nov.

Bibliotheca Lichenologica 22: 94. 1986.

Figura 35

Basiônimo: *Parmelia elacinulata* Kurokawa. *Studies on Cryptogams of Papua New Guinea*: 132. 1979.

Tipo: Papua Nova Guiné, província das Terras Altas do Leste, área de corte de lenha em Andara, 40 Km ao sul de Kainantu, *Kurokawa* 6015 (TNS, holotipo).

Distribuição conhecida - Oceania: Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999), Austrália (Elix 1993b, como o sinônimo *Parmotrema submerrillii*).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a pardo claro quando em herbário, até 12,5 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–7,5 (–10,0) mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, às vezes amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados ou parcialmente irregulares, planos a subplanos, as margens lisas ou irregulares, subonduladas, subplanas a subascendentes, às vezes involutas, inteiras a incisas, pouco sublacínuladas, às vezes com algumas lacínulas maiores mais esparsas. **Lacínulas** distribuídas esparsa e irregularmente pela margem do talo, mais comuns em direção ao centro, às vezes aparecendo algumas maiores, planas a subplanas, 0,2–1,3 (–5,0) × 0,2–0,6 (–1,0) mm, simples a irregulares, truncadas ou agudas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** fracas, lineares, mais restritas aos anitécio dos apotécios ou raramente laminais surgindo próximas às margens. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados ou muito raramente irregulares, 0,1–2,9 (–4,1) × ca. 0,05 mm, poucos a abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas, pouco papiladas ou pouco venadas. **Margem** marrom, às vezes marrom clara, lustrosa, 1,0–3,5 mm, atenuada, lisa a pouco venada ou pouco rugosa, às vezes pouco papilada na área de transição para o centro, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, em parte furcadas ou irregulares, 0,1–0,8 (–1,5) × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes ou às vezes mais abundantes, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,3–9,3 mm, em parte fendendo conforme envelhecem, submarginais, mais raramente laminais, pedicelados,

margem lisa quando jovem, tornando-se crenada e em parte denticulada quando velha, às vezes com pequenos lóbulos, eciliada, anfitécio e pedicelo lisos quando jovens, anfitécio tornando-se irregularmente rugoso e venado, pedicelo tornando-se verticalmente pouco rugoso e pregueado, fraco maculados puntiformes a lineares. **disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $22,5-34,0 \times (10,0-12,5-19,0 \mu\text{m})$, epispório ca. $2,0-3,0 (-4,0) \mu\text{m}$. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes (sutilmente sublageniformes ?), $4,0-6,5$ (raramente $-8,0$) \times ca. $1,0 \mu\text{m}$.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido protocetrárico, ácidos graxos não identificados (protoliqueterínico e liqueterínico?) e traços de ácido succinprotocetrárico (medula). (alguns espécimes apresentaram traços de uma substância desconhecida cinza amarronzada na posição Rf 36 da placa cromatográfica).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, Gambôa Nóbrega, na parte que desagua para o lado continental da ilha, manguezal ca. 4 Km da foz da gambôa, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1595, 17-II-1982; idem, área central da ilha, mata de restinga baixa em local loteado com algumas casas construídas, sobre tronco de árvore na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1735, 1739, 02-IV-2004; idem, à beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga, sobre ramo fino de árvore na borda da restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1332, 1357, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1271, 03-IV-2004; idem, sobre galho de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1225, 03-IV-2004; idem, restinga baixa próximo à balsa para Cananéia, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 1013, 04-IV-2004.

Comentários

Parmotrema elacinulatum é caracterizada pelo talo mais ou menos aplanado, ausência de propágulos vegetativos, margens ciliadas, apotécios denticulados e eciliados, esporos grandes ($22,0-34,0 \mu\text{m}$) e conídios curto bacilariformes ($4,0-6,5 \mu\text{m}$).

Os talos de *P. elacinulatum* são bastante planos, geralmente com elevações mais restritas às margens dos lobos. A densidade de cílios nas margens é variável, sendo que foram encontrados talos de margens pouco a abundantemente ciliadas com os cílios em média variando de 1,0–3,0 mm. Os apotécios variam de lisos a denticulados conforme envelhecem, mais raramente formando pequenos lóbulos, e são sempre eciliados. O tamanho dos esporos e dos conídios é muito constante, tendo apenas variações mínimas nos espécimes estudados, não variando mais que 1 ou 2 μm de um espécime para outro. As margens são parcialmente sublacinuladas, sendo que estas pequenas lacínulas ocasionais dificilmente ultrapassam 1,0 mm de comprimento. A química apresenta além do ácido protocetrário, traços variáveis de ácidos graxos (sendo que um ou ambos os ácidos observados não apareceram em alguns espécimes cromatografados) e de ácido succinprotocetrário.

Pela comparação da morfologia e da química, *P. elacinulatum* é quase indistinguível da descrição de *Parmotrema epicladum* (Hale) Fleig, porém com esporos cerca do dobro do tamanho citado por Hale (1959b) na descrição desta espécie.

Há outras dúvidas que surgiram neste trabalho com respeito à *P. elacinulatum*, em relação a *P. epicladum* e *P. amaniense* que convém sejam mais explicitamente explicadas. Hale (1959b) citou algumas pequenas peculiaridades que aproximam muito a descrição de *Parmelia epiclada* da descrição de *P. amaniense*, o que também foi constatado por Fleig (1997). Segundo as considerações de Fleig (1997), *P. epicladum* e por similaridade *P. elacinulatum* podem ser separadas de *P. amaniense* pela presença em ambas de lacínulas curtas nas margens dos lobos (sublaciniadas) e por terem os apotécios eciliados.

A composição química da medula levanta mais considerações. A descrição original de *P. epiclada* Hale (1959b) menciona a presença apenas do ácido protocetrário, que também está de acordo com Fleig (1997). Entretanto, traços de outras substâncias foram encontrados no material estudado neste trabalho (ácido succinprotocetrário e dois outros ácidos graxos, provavelmente protoliquesterínico e liquesterínico), o que corresponde à química encontrada em um dos tipos químicos mencionados por Krog & Swinscow (1981) para espécimes de *P. amaniense* do continente africano, denotando uma grande semelhança com *P. epicladum*. Contudo, segundo a descrição de Krog & Swinscow os cílios do material africano são mais abundantes, geralmente muito mais longos (de 3,0–5,0, alguns com até 7,0 mm de comprimento), os apotécios são muito rugosos e com margens lobulado-denteadas, e os esporos são em média maiores (25,0–40,0 μm). Os outros dois tipos químicos mencionados pelos autores contém os ácidos alectorônico e α -colatólico, e portanto possuem reação UV+azul esverdeado na medula, sendo que Hale (1965) havia sinonimizado *Parmelia amaniensis* com *Parmelia subbrugata* Krempelhuber por não haver encontrado o ácido

protocetrárico, mas apenas o ácido alectorônico no material tipo, conforme ele próprio afirma ao fazer os apontamentos da sinonimização. Apenas Fleig (1997) e Donha (2005) mencionam espécimes de *P. amaniense* sem a presença de ácido alectorônico ou α -colatólico (em espécimes sul-americanos atribuídos pelas autoras a esta espécie), comparando a química encontrada em seus respectivos espécimes ao quimiotipo 3 de Krog & Swinscow (1981).

Tanto Fleig (1997) quanto Donha (1998) mencionam que, apesar da ausência dos ácidos UV+, o material sul-americano de *Parmotrema amaniense* tem apotécios rugosos no pedicelo e são em parte ciliados (Fleig 1997), além de possuírem esporos maiores, semelhantes aos descritos no material africano de Krog & Swinscow (1981), e diferentes portanto dos descritos em *P. epicladum* (Hale 1959b). Krog & Swinscow (1981) citam porém que espécimes estudados no leste africano pertencentes ao tipo químico 3 foram incluídos em *P. amaniense* devido a similaridade apresentada com os espécimes contendo os ácidos alectorônico e α -colatólico, pois constataram, ao cromatografarem o tipo de *P. amaniensis*, que Hale (1965) havia negligenciado a presença do ácido protocetrárico na medula; separaram então *P. amaniensis* de *P. subrugata* e concluíram que a distribuição de *P. amaniense* devia estar portanto restrita ao continente africano.

Com base nas observações e apontamentos destes autores, e ao fazer as comparações com o material aqui estudado, é possível afirmar que a presença de substâncias UV+ nos talos de *P. amaniense* deve ser considerada um caráter primário e não acessório, e assim sendo esta espécie pode ser ainda mais facilmente distinguida de *P. epicladum* e *P. elacinulatum*.

Do mesmo modo, é possível que os espécimes contendo apenas os ácidos protocetrárico e graxos sejam realmente distintos destas espécies, o que reforça a possibilidade de que *P. amaniense* trate-se realmente de uma espécie endêmica ao continente africano e que espécimes sul-americanos atribuídos a *P. amaniense* possam tratar-se de uma outra espécie, talvez relacionada a *P. elacinulatum* [os talos aqui estudados de *P. elacinulatum* apresentam outras características que os aproximam dos espécimes sul-americanos de *P. amaniense* além das compatibilidades de tamanho de esporos e de química medular já citadas] e que englobe também espécimes africanos do tipo químico 3 de *P. amaniensis* de Krog & Swinscow (1981).

O material citado por Ribeiro (1998) como *P. amaniense* tem apenas ácido protocetrárico na medula mas contém isídios, e portanto deve tratar-se de uma outra espécie.

Dentre as particularidades observadas no material aqui estudado, o espécime *Canêz* 1271 foi o mais complicado de relacionar com os demais espécimes. Este espécime possui cílios mais abundantes e mais longos (alguns com mais de 4,0 mm) que qualquer um dos outros analisados (sendo este padrão de distribuição e de tamanho de cílios é o mesmo citado

por Louwhoff & Elix 1999), mas é possível notar a formação de algumas poucas sublacínulas mais alongadas em alguns pontos do centro do talo. Estas lacínulas levantaram a dúvida sobre este espécime poder tratar-se talvez de algum espécime pouco desenvolvido de *Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale, uma espécie bastante lacinulada que compartilha com *P. elacinulatum* características como a química e o tamanho dos esporos e conídios. Porém, foram encontrados outros espécimes que correspondiam melhor à descrição de *P. merrillii*, e que diferem de *P. elacinulatum* por terem talo menos aplanado, córtex superior na maior parte muito quebrado, cílios em média mais curtos (difícilmente ultrapassam 1,5 mm) e mais freqüentemente menos densos nas margens, lacínulas mais canaliculadas abundantes e freqüentemente mais longas (algumas vezes até nas margens dos apotécios) e apotécios muitas vezes ciliados. Também, não há menção de ácidos graxos na medula de espécimes de *P. merrillii* (Louwhoff & Elix 1999), que foram detectados no espécime *Canêz* 1271 em cromatografia. O espécime *Canêz* 1357, originário da mesma localidade (centro-sul da Ilha Comprida) também apresentou algumas poucas sublacínulas maiores, e embora seja menos ciliado e com cílios mais curtos, apresentou a mesma química. Os espécimes *Canêz* 1225 e *Marcelli* 1595 possuem a mesma substância desconhecida cinza amarronzada que foi encontrada no espécime *Spielmann* 955 de *P. merrillii*, que é densamente lacinulado. O espécime *Canêz* 1225 é o menos ciliado.

Parmotrema eciliatum (Nylander) Hale é bastante parecida na morfologia geral com *P. elacinulatum* (e segundo apontam Hale 1959b e Fleig 1977, com *P. epicladum*), porém tem zona marginal variando de marrom a creme clara ou branca e possui o ácido stíctico (K+ amarelo, P+ alaranjado) medular ao invés do ácido protocetrárico, além de conídios maiores em média (5,0–10,0 µm) que os de *P. elacinulatum*.

Ao comparar a descrição da espécie *Parmotrema submarginale* (Michaux) DePriest & B. Hale com o material aqui estudado, descobriu-se que *P. epicladum* poderia estar sinonimizado sob esse nome. Segundo DePriest & B. Hale (1998) e B. Hale & DePriest (1999), *Parmotrema submarginale* é a combinação correta para os sinônimos *Parmelia epiclada* Hale, *Parmelia michauxiana* Zahlbruckner, *Parmelia submarginalis* (Michaux) Acharius, *Parmotrema michauxianum* (Zahlbruckner) Hale e *Lobaria submarginalis* Michaux. Essa espécie seria caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, margens mais ou menos lacinuladas, apotécios parcialmente ciliados, esporos menores que 20,0 µm e presença de ácido protocetrárico na medula.

A confusão com esses nomes tem origem no início do século 20. Fleig (1997) explica que Zahlbruckner (1909) o nome *Parmelia michauxiana* para substituir *Lobaria submarginalis*, ao constatar que esta se tratava na verdade de uma espécie de Parmeliaceae,

porém sem caracterizar a espécie ou citar qualquer material testemunho. Ainda segundo as considerações de Fleig (1997), se o material tipo de *Parmelia michauxiana* (= *Lobaria submarginalis*), que não foi visto por ela, conferir com o material de *P. epicladum*, a espécie *Parmotrema michauxianum* (Zahlbruckner) Hale atualmente sinonimizada em *Parmotrema submarginale* (Michaux) DePriest & B. Hale, será um sinônimo anterior de *P. epicladum* e portanto o nome *P. michauxianum* (e agora portanto *P. submarginale*) teria então a prioridade do uso.

DePriest & B. Hale (1998) combinaram *Lobaria submarginalis* como *Parmotrema submarginale* ao avaliarem que, segundo as normas vigentes do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, o epíteto era ainda válido para a combinação, da mesma forma pela qual a espécie *Lichen chinensis* Osbeck fora combinada como *Parmotrema chinensis* (Osbeck) Hale & Ahti suplantando o nome *Parmotrema perlatum* (Acharius) Hale pelo princípio de prioridade. Ocorreu que, aparentemente, Fleig não encontrou o trabalho no qual foi sugerida a sinonimização de *P. epiclada* em *P. michauxiana* por Brodo (1968), e que recentemente (Brodo 2004) já aparece em uma atualização *on-line* da obra com o nome aceito de *Parmotrema submarginale*. A descrição original de *Lobaria submarginalis* de Michaux é de uma obra antiga (primeiros anos do século 19) e infelizmente não foi possível localizá-la a tempo da conclusão deste trabalho. Entretanto, é possível afirmar, com base nas discrepâncias de Brodo e de Fleig, que, se a descrição original de *Lobaria submarginalis* (= *Parmelia michauxiana*) estiver realmente em concordância com os dados da descrição de *Parmelia epiclada* de Hale, isto de fato endossaria a aceitação da sinonimização das espécies proposta por Brodo (1968) e suspeitada por Fleig (1997).

Parmotrema eliasaroanum* Benatti & Marcelli, *ined.

Figura 36

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 15,0 cm de extensão, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 3,0–6,0 mm, de superfície contínua a pouco irregularmente quebrada, lisa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente tornando-se um pouco amontoados quando mais lacinulados, adnatos tornando-se elevados quando lacinulados, adpressos tornando-se mais soltos quando lacinulados, os ápices subarredondados ou irregulares, as margens lisas, subcrenadas ou irregulares, planas a

subplanas, parcialmente subonduladas, inteiras a incisas, lacinuladas. **Lacínulas** distribuídas por toda a margem do talo, mais abundantes nas partes velhas centrais, originadas a partir dos ápices e das margens dos lobos, tornando-se às vezes um pouco amontoadas, ciliadas, planas a subplanas, $0,4-5,6 \times 0,2-1,2$ mm, truncadas a subtruncadas, simples a dicotômicas anisotômicas ou irregulares, lado de baixo creme ou às vezes variegado. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, $0,2-1,5$ ($-2,3$) \times ca. $0,05$ mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, papiladas ou pouco rugosas, as áreas que não tocam o substrato sendo livres de rizinas. **Margem** creme, às vezes variegada, ou raramente marrom em alguns poucos lobos jovens distais, lustrosa a opaca, $1,0-5,5$ mm, nítida na maior parte mesmo em lobos pouco ou não lacinulados, atenuada quando nos poucos lobos marrons, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, $0,10-1,30 \times$ ca. $0,05$ mm, poucas a freqüentes, abundantes em alguns poucos trechos, mais agrupadas nas partes que tocam o substrato. **APOTÉCIOS** côncavos, fendidos e involutos quando velhos, $0,8-6,0$ mm, submarginais a subterminais, pedicelados, margem crenada a lacinulada-denticulada, eciliada, anfitécio e pedicelo lisos. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $22,5-29,0 \times 12,5-15,0$ μ m, epispório $3,0-4,0$ μ m. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes a curto filiformes, $4,0-8,0 \times$ ca. $1,0$ μ m.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo, C-, KC-, P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos stictico e (?) conorstictico (medula).

Material estudado – Município de Cananéia, Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, sobre ramo de árvore na mata de restinga baixa pós dunas no interior da ilha, *M.P.Marcelli* 1757, 21-X-1981. **Município de Iguape,** Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga na beira do manguezal, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6857, 18-VII-1989.

Comentários

Parmotrema eliasaroanum é uma nova espécie encontrada no litoral centro-sul de São Paulo, caracterizada pelo talo adnato com os lobos lacínulados elevados, margens ciliadas, lacínulas marginais planas a subplanas ramificadas dicotômica e irregularmente, ausência de propágulos vegetativos, margem inferior quase totalmente da cor creme, rizinas freqüentes e agrupadas pelo córtex inferior e medula contendo os ácidos stictico e criptostictico. Os apotécios são lacínulado-denticulados não ornamentados e de anfitécios lisos, contendo esporos 22,5–29,0 µm de episporios espessos. Os conídios variam de bacilariformes a curto filiformes, medindo entre 4,0–8,0 µm.

Esta espécie foi suposta a princípio tratar-se de *Parmotrema lobulatum* Marcelli & Hale, antes que o isotipo e um topotipo desta espécie fossem examinados. Ao comparar os espécimes de *P. eliasaroanum* e de *P. lobulatum*, foi possível estabelecer diferenças consistentes entre as duas espécies: *P. lobulatum* tem talo mais solto e elevado, de lobos mais estreitos que os de *P. eliasaroanum*; forma lacínulas que variam de planas a subcanaliculadas, mais irregulares no formato e no padrão de ramificação e sempre eciliadas, além também de uma grande quantidade de pequenos lóbulos procumbentes que surgem por toda a margem do talo (inclusive nas próprias lacínulas) e que dão o nome à espécie. As margens inferiores em *P. lobulatum* são sempre marrons, mesmo nos lobos lacínulados, e muito estreitas; o lado de baixo tem rizinas homoganeamente distribuídas, ainda que sejam poucas e esparsas; os conídios também são em média maiores que os de *P. eliasaroanum*, medindo 7,0–9,0 µm; e a medula apresenta como constituintes químicos medulares além do ácido stictico os ácidos constictico e hipostictico, enquanto *P. eliasaroanum* forma como acessório do ácido stictico um outro ácido do mesmo grupo que em cromatografia aparentou ser o ácido conorstictico.

Parmotrema zicoi Marcelli & Ribeiro é caracterizada pelas lacínulas marginais e apicais muito longas (até 25,0 mm), subcanaliculadas e de ápices planos (parecidos com ápices de espátulas), e pela presença de ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado) na medula. Outra diferença consiste na presença de máculas no córtex e nos apotécios de *P. zicoi*: os esporos são de tamanho similar aos de *P. eliasaroanum*, alguns ligeiramente maiores (–32,0 mm) porém com episporios menos espessos (1,0–1,5 mm). Os conídios são bacilariformes, medindo entre 3,0–5,0 µm. A coloração das margens do lado de baixo varia ainda do marrom claro ao branco ou variegado, sem que uma coloração predomine constantemente por quase toda a margem inferior, como ocorre em *P. eliasaroanum*.

Parmotrema merrillii (Vainio) Hale (= *Parmelia merrillii*, Vainio 1909, Hale 1965) difere de *P. eliasaroanum* pelos lobos mais largos (10,0–15,0 mm), margens esparsamente

ciliadas, apotécios de anfitécio rugoso e maculado com excípulos denteado-lacinulados (lacínulas longas) e ciliados, coloração marrom constante nas margens inferiores, rizinas mais esparsas pelo córtex inferior, esporos maiores em média (26,0–34,0 μm), e presença de ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado) na medula. *Parmotrema elacinulatum* (Kurokawa) Streimann é segundo Louwhoff & Elix (1999) bastante semelhante a *P. merrillii*, diferindo desta apenas pelas margens não lacinuladas (os espécimes analisados aqui são em parte sublacinulados com lacínulas simples muito curtas), cílios mais longos (medindo freqüentemente entre 1,0–3,0 mm, algumas vezes mais) e pelos apotécios de margens crenadas a denticuladas, porém não denteado-lacinuladas. Elix (1993b) menciona ainda para *P. elacinulatum* (como o sinônimo *P. submerrillii*) conídios sublageniformes pequenos, medindo entre 5,0–6,0 μm .

O nome da espécie é uma homenagem à líquenóloga Profa. Dra. Sionara Eliasaro, da Universidade Federal do Paraná, que contribui a anos para o estabelecimento e crescimento da líquenologia taxonômica no Brasil.

***Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale**

Phytologia 28(4): 336. 1974.

Figura 37

Basiônimo: *Parmelia tinctoria* var. *endosulphurea* Hillmann. *Repert. Sp. Nov. Fedde* 48: 8. 1940

Tipo: Mexico, local desconhecido, *Orcutt* 4728 (MO, holotipo).

Distribuição conhecida – **Ásia:** Ilhas Fiji, Java (Indonésia). **África:** Costa do Marfim, Madagascar. **América do Norte:** Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Costa Rica, El Salvador, Nicarágua, Panamá, Bahamas, Barbados, Cuba, Granada, Guadalupe, Haiti, Honduras Britânicas, Ilhas Virgens, Ilhas Virgens Britânicas, Jamaica, Martinica, Porto Rico, República Dominicana, Santa Lucia, Trinidad. **América do Sul:** Chile, Colômbia, Venezuela, Uruguai e Brasil – BA, RJ, RS, SP (Hale 1965) e PR (Donha 2005).

TALO lobado, verde acinzentado a pardo claro quando em herbário, até 19,5 cm de extensão, subcoriáceo a mais raramente coriáceo, corticícola ou saxícola. **Lobos** de

ramificação irregular, (2,5–) 4,0–14,0 mm, de superfície contínua, com poucas quebras ou bastante quebrada somente no centro, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, tornando-se às vezes um pouco amontoados em direção ao centro, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, às vezes tornando-se em parte pregueados e subcanaliculados nas margens entre lobos, os ápices arredondados a subarredondados, subplanos, menos freqüentemente subcôncavos, as margens lisas, às vezes subcrenadas pelo surgimento de isídios, subplanas a subonduladas, subascendentes a ascendentes e involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, às vezes aparecendo lóbulos jovens em partes velhas, simples, arredondados, subplanos a subcôncavos, de lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos, 0,05–0,60 × ca. 0,05 mm, simples a pouco ramificados, mais raramente tornando-se coralóides, eretos, retos a tortuosos, em geral firmes, caducos apenas em algumas áreas, concoloridos ou quando jovens de ápices marrons, não ornamentados, mais comuns em ápices de dobras a laminais, ou marginais em lobos mais velhos. **MEDULA** amarela clara nas partes mais jovens, mais escura em direção ao centro do talo, sem outras pigmentações do tipo K+. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco rugosas, às vezes papiladas na transição com as margens, com partes livres de rizinas; **Margem** marrom, lustrosa, 1,5–6,0 (–10,0) mm, atenuada, lisa a venada, nua. **Rizinas** concoloridas na maior parte, às vezes creme ou brancas próximas das margens, simples, 0,10–1,00 mm × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes, mais abundantes nas partes centrais, agrupadas. **APOTÉCIOS** cupuliformes a unciformes, 0,6–5,2 mm, laminais a submarginais, subpedicelados quase sésseis, margem lisa a crenada pela formação de isídios, isidiada, anfitécio e pedicelo rugosos e venados muito isidiados, em parte quando muito jovens ocultados pelos isídios nas áreas mais isidiadas do talo. **Disco** ausente nos mais velhos, nos mais jovens marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes ou bifusiformes, 4,0–6,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV+ somente nos ápices dos lobos; medula K+, C+ e KC+ mais intensamente amarelados, P– (torna medula branca), UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), três ácidos do grupo secalônico (A e C confirmados, um desconhecido), ácidos graxos e duas substâncias que fluorescem antes e após o *charring*, uma na posição Rf 6 e outra logo acima do ácido secalônico C (medula). Nenhum traço de ácido girofórico foi encontrado.

Material estudado – Município de Bertioga, na Prainha Branca, sobre rocha granítica úmida à beira mar, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 16428, 21-VIII-1979. **Município de Iguape**, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa com solo encharcado, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6591, 17-VII-1989. **Município de Itanhaém**, manguezal no cruzamento do Rio Itanhaém com a rodovia Manoel da Nóbrega, margem direita do rio, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2397, 01-IV-1988. **Município de Peruíbe**, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, sobre rocha granítica exposta ao redor da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23699, 26-VII-1993; idem, Praia do Arpoador, sobre rocha granítica exposta no lado sul da praia, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23713, 27-VII-1993; idem, Praia do Arpoador, lado esquerdo da desembocadura do Córrego da Água Fria, sobre rocha granítica exposta ao lado da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23756, 23761, 28-VII-1993. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 km após a estátua de Iemanjá, 2 km da de Netuno, em direção a Mongaguá, terreno entre o oceano e a estrada separado da praia por uma lagoa inter-dunas com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre ramo de árvore na mata, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2352, 31-III-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, mata de restinga, corticícola próximo ao arroio no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 650, 22-XII-2003; idem, saxícola próximo ao arroio no interior da mata, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 646, 22-XII-2003.

Comentários

Parmotrema endosulphureum é caracterizada pelos lobos relativamente largos e arredondados, ausência de cílios margens, isídios de distribuição principalmente laminal e medula de coloração totalmente amarela. Têm o hábito muito semelhante ao de *Parmotrema tinctorum* (Nylander) Hale, sendo que até ocorrer sua elevação ao status de espécie por Hale (1965), *Parmelia endosulphurea* (= *Parmotrema endosulphureum*) era até então considerada uma variedade *Parmelia tinctoria* (= *Parmotrema tinctorum*).

Embora seja realmente muito semelhante na morfologia à *P. tinctorum*, *P. endosulphureum* apresenta talo em geral mais plano. Outra diferença marcante está na química: a medula de *P. tinctorum* é uniformemente branca, sem pigmentos, e contém ácido girofórico (C+ e KC+ avermelhados). A ocorrência de traços de girofórico na medula de *P. endosulphureum* é mencionada por Donha (2005) e também é um caráter utilizado na chave revisada de M.E. Hale por Sipman (2004) para as espécies de *Parmotrema* e gêneros relacionados na América tropical. Entretanto, uma descrição de Hale (1965) não menciona a

ocorrência desta substância, que também não foi detectada no material estudado neste trabalho tanto nos testes químicos de *spot* como em cromatografia (como menciona Hale, os testes de *spot* apenas realçam a coloração da medula, tornando-a mais intensa porém sem mudar para outra coloração), enquanto em outro artigo posterior (Hale 1974e) o autor menciona que a composição química da espécie havia sido esclarecida, tratando-se de atranorina, ácido girofórico, entoteína (um ácido secalônico) e compostos associados.

Uma característica interessante foi observada sobre a incidência de luz UV em todos os espécimes de *P. endosulphureum* estudados, que trata-se de uma fluorescência alaranjada clara que aparece sempre nos lobos e lóbulos jovens (principalmente os mais distais). Entretanto não foi possível estabelecer com clareza se a coloração vista sobre luz UV no talo era de fato causada por uma ou mais das substâncias fluorescentes não identificadas que apareceram na cromatografia, devido às colorações semelhantes que estas apresentaram.

Parmotrema sulphuratum (Nees & Flotow) Hale foi a única outra espécie isidiada de medula completamente amarela do gênero encontrada na área de estudo. Pode ser diferenciada de *P. endosulphureum* pelos lobos mais estreitos (ca. 2,0–6,0 mm), margens evidentemente ciliadas, isídios maiores e em média mais ramificados e que frequentemente atingem alturas entre 1,0 e 2,0 mm ou às vezes até um pouco maiores (Hale 1965 menciona até 3,0 mm), cor da medula constantemente amarelo-enxofre muito forte (ácido vulpínico) sendo que os testes de *spot* realizados no material do litoral centro-sul foram sempre negativos sem acentuar a coloração amarelada da medula como em *P. endosulphureum*, e rizinas que são mais homoganeamente distribuídas pelo córtex inferior.

Parmotrema aurantiacoparvum Sipman é também muito ciliada, com isídios bastante ramificados e ciliados com cílios longos que chegam a atingir 3 a 5 vezes o tamanho dos isídios. A medula de *P. aurantiacoparvum* é também alaranjada forte devido à presença de pigmento K⁺ vermelho escuro do tipo das antraquinonas, ao invés dos ácidos amarelados do grupo secalônico como entoteína (ver outros comentários sobre as diferenças entre esta e outras espécies isidiadas de medula colorida nas descrições de *P. aurantiacoparvum* e *P. sulphuratum*).

Parmotrema expansum* Hale, *cit. nov.*Mycotaxon* 5: 435. 1977.**Figura 38****Tipo:** Costa Rica, San José, Patarra, *M. Guiros* 1462 (US, holotipo; UPS, isotipo).**Distribuição conhecida – América Central:** Costa Rica, Panamá. **América do Sul:** Brasil – MG (Hale 1977).

TALO sublobado, cinza esverdeado a pardo em herbário, até 9,5 cm de extensão, subcoriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 4,0–10,0 mm, de superfície quase toda irregularmente quebrada tornando-se quase rimosa em algumas partes velhas, lisa a pouco rugosa, de sobrepostos lateralmente a amontoados algumas vezes no centro, pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a irregulares, algumas vezes revolutos, outras vezes um pouco côncavos, as margens crenadas ou incisas, dissecadas, às vezes irregularmente lobuladas e sublacinuladas. **Lacínulas** escassas, curtas, planas, truncadas, às vezes agudas, 0,4–2,1 × 0,3–1,3 mm, simples a irregulares, mais aparentes no centro ou partes velhas do talo, misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** fracas a distintas, lineares a reticulares, laminais, principalmente próximas às margens, às vezes originando quebras. **Cílios** negros, simples, furcados ou irregulares, os maiores às vezes dicotômicos ou trifurcados, 0,20–2,10 × 0,05–0,10 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–3,5 mm, nua, atenuada, lisa, pouco rugosa, papilada na área de transição para o centro. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, 0,2–1,8 × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes a abundantes apenas em alguns pontos, homogêneas, às vezes mais densamente agrupadas em alguns pontos. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, ostíolo negro. **Conídios** filiformes, 6,0–9,0 × ca. 0,7 µm.

Testes de Coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.**Substâncias de Importância Taxonômica:** atranorina (córtex) e ácido salazínico (medula).

Material estudado – Município de São Sebastião, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, Ponta do Baleeiro, lado S do costão rochoso, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli* 2243, 19-III-1988.

Comentários

Apenas um espécime identificado como *Parmotrema expansum* foi encontrado na área de estudo. A espécie é caracterizada pela total ausência de propágulos vegetativos, superfície maculada reticulada e com quebras lineares porém raramente rimosas, cílios marginais abundantes que variam de simples e bifurcados (alguns até trifurcados e dicotômicos), e a presença na medula apenas de ácido salazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-).

O talo é semelhante na aparência aos de espécies do gênero *Rimelia*, particularmente *Rimelia cetrata* (Acharius) Hale & Fletcher. Em *P. expansum* contudo podem ser notadas máculas do tipo lineares ou reticulares pelo córtex superior, mais acentuadas em geral nas áreas mais jovens, tratando-se de um talo não rimoso-reticulado a não ser por alguns pequenos trechos em partes velhas onde o aumento do número de quebras acaba por coalescer as quebras acompanhando o padrão de máculas. O talo também possui a típica margem inferior nua das espécies de *Parmotrema*, e não apresenta rizinas do tipo esgarçadas.

Segundo Hale (1977), embora haja uma certa semelhança dos talos de *P. expansum* com os de *Rimelia cetrata*, os da primeira jamais se tornam sublaciniados no formato como ocorre com a segunda. Hale atenta também para a ausência das rachaduras rimosas que acompanha o padrão das máculas reticulares característico do gênero *Rimelia* e cita que os apotécios nunca são perfurados como ocorre em *R. cetrata*. Os apotécios de *R. cetrata* quando presentes variam de perfurados a imperfurados num mesmo talo. O lado de baixo apresenta rizinas esgarçadas misturadas a rizinas simples, e não apresenta a margem inferior nua característica das espécies do gênero *Parmotrema*. A química medular em *R. cetrata* é composta pelos ácidos salazínico e consalazínico.

Na descrição original, que é a única encontrada na literatura, Hale (1977) cita que o talo de *P. expansum* é subfrágil, o que deve tratar-se aparentemente de um talo quebradiço, uma vez que isto não é esclarecido nos comentários. Ainda nesta mesma descrição *P. expansum* apresenta cílios que variam de simples a furcados, sendo que o espécime estudado do litoral sul apresenta uma igual proporção destes cílios, bem como podem ser vistos cílios que ficam trifurcados ou até dicotômicos, em menor frequência, em meio aos demais pelas margens.

Não foram encontrados apotécios em nosso material, mas ainda segundo Hale (1977) os apotécios em *P. expansum* costumam ser numerosos, de adnatos a subpedicelados, imperfurados, com esporos medindo $16,0\text{--}18,0 \times 9,0 \mu\text{m}$. Os conídios encontrados em nosso material são do mesmo tamanho ou pouco mais alongados dos que foram encontrados por Hale, que medem $6,0\text{--}7,0 \times 0,7 \mu\text{m}$.

Dentre as espécies mais próximas quanto à morfologia e a química, *Parmotrema ruptum* (Lyngé) Hale é corticícola e possui um córtex superior fortemente rimoso-rachado e reticulado-maculado que a aproxima ainda mais do aspecto de *Rimelia cetrata*. Os conídios do material encontrado neste trabalho para *R. cetrata* e na literatura são também maiores em média ($7,0\text{--}11,0 \mu\text{m}$). Apenas a descrição original de Lyngé (1914) de *Parmelia rupta* (*Parmotrema ruptum*) foi encontrada na literatura, mencionando um único espécime corticícola de lobos mais estreitos ($4,0\text{--}6,0 \text{ mm}$), cílios menores ($0,5\text{--}1,0 \text{ mm}$) e menos ramificados do que os encontrados em *P. expansum*. Lyngé (1914), não cita conídios em seu material apesar de ter encontrado a presença de picnídios, e apotécios dispersos imperfurados contendo esporos pequenos e subglobosos ($9,0\text{--}11,0 \times 5,5\text{--}8,0 \mu\text{m}$).

Segundo Hale (1965) *Parmotrema eurysacum* (Hue) Hale pode ser diferenciada por ser conspicuamente lacinulada em direção ao centro do talo, ter lacínulas denteadas ($5,0\text{--}10,0 \times 1,0\text{--}2,0 \text{ mm}$), lobos mais largos na média ($8,0\text{--}14,0 \text{ mm}$), e cílios mais longos ($1,0\text{--}4,0 \text{ mm}$) e menos ramificados. Os apotécios são perfurados, contendo esporos pequenos e subglobosos como os de *P. ruptum* ($9,0\text{--}12,0 \times 6,0\text{--}8,0 \mu\text{m}$). Swinscow & Krog (1988) comentam também que nos espécimes africanos os talos são membranáceos e emaculados, e embora não tendo encontrado esporos e conídios, citam como exemplo um espécime mexicano com esporos $12,0\text{--}16,0 \times 8,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$ e conídios $8,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$. Kurokawa (2001) cita cílios ainda mais longos (até $5,0 \text{ mm}$) que os citados por Hale (1965) e esporos de tamanho similar aos mencionados por Swinscow & Krog, ($14,0\text{--}16,0 \times 7,0\text{--}9,0 \mu\text{m}$), mencionando que a distribuição dos cílios varia de esparsa a densa. A medula contém os ácidos salazínico e consalazínico.

Outra espécie próxima, *P. mantiqueirense* Hale, possui segundo Hale (1990a) um talo mais membranáceo que o de *P. expansum*, com lobos bem mais largos e arredondados ($10,0\text{--}20,0 \text{ mm}$), com cílios marginais simples e suberetos, lado de baixo densamente rizinado, e possui também ácido consalazínico na medula além do ácido salazínico. Ainda segundo Hale, esta espécie também possui conídios maiores que o material examinado de *P. expansum* ($9,0\text{--}12,0 \mu\text{m}$).

A descrição de *P. permaculatum* (Hale) Kurokawa é bastante similar no formato do talo, incluindo na largura, no recorte e na disposição de lobos. O material aqui estudado de *P. expansum* provém exclusivamente de substratos saxícolas, diferindo de *P. permaculatum* que é corticícola, possui talo mais coriáceo, têm apotécios sésseis perfurados, e não apresenta ácido caperático (detectado na cromatografia) junto aos ácidos salazínico e consalazínico na medula. Segundo Hale (1971b) e Kurokawa (2001), os lobos de *P. permaculatum* são ainda um pouco mais largos na média geral (8,0–15,0 mm) bem como os esporos (13,0–16,0 × 8,0–10,0 μm), e não são percebidas a presença de qualquer tipo de lóbulos e/ou lacínulas acompanhando as margens dos lobos do talo.

Parmotrema expansum é também bastante parecida com *P. hypermaculatum* Marcelli & Benatti, uma nova espécie saxícola encontrada neste trabalho, que pode ser diferenciada pelos lobos sobrepostos lateralmente a muito amontoados, córtex superior muito fortemente reticulado-maculado, e cílios bem menos ramificados. Conforme citado acima, os apotécios de *P. expansum* quando presentes variam de sésseis a subpedicelados, com os esporos maiores que os de *P. hypermaculatum* (que medem 10,0–14,0 × 6,5–9,0 μm) que têm ainda picnídios maiores (9,0–14,0 × 1,0 μm), curto filiformes, e mais largos.

Parmotrema despectum Kurokawa é outra espécie semelhante na morfologia à *P. expansum*, que segundo Kurokawa (2001) tem talo bastante coriáceo, superfície muito pouco maculada, cílios esparsos a raros, e apotécios perfurados variavelmente rugosos. A química medular apresenta ácidos salazínico e consalazínico. Esta espécie é mais similar na largura e no recorte dos lobos e também no tamanho dos esporos com *P. hypermaculatum*.

Canomaculina reparata (Stirton) Kurokawa também contém ácidos salazínico e consalazínico na medula, apresenta as máculas efiguradas e as rizinas dimórficas características do gênero *Canomaculina*, estas últimas segundo Kurokawa (2001) menos freqüentes do que em *C. subcaperata* (Krempelhuber) Elix mas visíveis em alguns lobos, e um lado de baixo bastante rizinado até as bordas das margens. Espécimes de *C. reparata* possuem ainda apotécios pedicelados e perfurados, de anfitécio rugoso e com esporos maiores (15,0–18,0 × 6,0–8,0 μm) do que os encontrados em *P. expansum*.

As espécies aqui comparadas com *P. expansum* não apresentam propágulos dos tipos sorédios, isídios ou pústulas, sendo encontradas apenas com picnídios e/ou apotécios.

***Parmotrema fasciculatum* (Vainio) Hale**

Phytologia 28(4): 336. 1974.

Figura 39

Basiônimo: *Parmelia fasciculata* Vainio. *Hedwigia* 38: 122. 1899.

Tipo: Colômbia, Bogotá, *Weir* 66 (K, holotipo; TUR, isotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Elix & Rogers 2004). **África:** Libéria. **América Central e Caribe:** Jamaica. **América do Sul:** Colômbia (Hale 1965), Venezuela (Feuerer 2005) e Brasil - SP (Marcelli 1990b).

TALO lobado a sublobado com partes quase sublaciniadas, cinza esverdeado a pardo quando em herbário, até 5,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–5,5 mm, de superfície contínua, com poucas quebras, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a parcialmente amontoados em direção ao centro, pouco adnatos a elevados, pouco adpressos a soltos, freqüentemente tornando-se pregueados e subcanaliculados, os ápices subarredondados, subplanos ou subcanaliculados, as margens lisas a subcrenadas pelo surgimento de falsos isídios, subplanas a ascendentes e involutas, inteiras próximas aos ápices, tornando-se incisas e sublacinuladas em direção ao centro. **Lacínulas** originadas principalmente a partir de lobos subcanaliculados, mais aparentes em partes velhas, simples ou irregulares, subarredondadas, truncadas ou agudas, subplanas a subcanaliculadas como os lobos, 0,3–3,4 × 0,2–0,8 µm, em meio aos isídios ou originando os mesmos, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** arbusculares a irregulares em ápices pustulares de formações coralóides. **Sorédios** subgranulares, originados da abertura dos ápices pustulares das formações coralóides. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** verdadeiros ausentes, mas com lacínulas originando estruturas cilíndricas lisas, 0,20–6,50 × 0,10–0,50 mm, formando aglomerados irregularmente ramificados que tornam-se muito coralóides e arbusculares, eretos, tortuosos, firmes, concoloridos, sem constrições nas bases, de ápices pustulares freqüentemente rompendo em sorédios, surgindo marginais geralmente a partir de lobos e lacínulas subcanaliculadas, menos freqüentes nos ápices de dobras. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom a marrom clara, lustrosa, 0,5–3,0 mm, atenuada, lisa a venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,10–0,40 mm × ca. 0,05 mm, poucas, em agrupamentos

muito esparsos mais restritos ao centro. **APOTÉCIOS** em início de formação, aparentemente côncavos, 0,2–0,6 mm, laminais, subpedicelados quase sésseis, margem lisa sem demonstrar primórdios de ornamentações, anfitécio e pedicelo lisos. **disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ róseo, avermelhado, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido protocetrárico e traços de succinprotocetrárico e divaricático (medula). Segundo Hale (1965) pode haver ainda traços de ácido úsnico, porém esta substância não foi encontrada no espécime estudado aqui.

Material estudado – Município de Praia Grande, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de arvoreta na mata, M.P.Marcelli & J.Vieira Filho 3003, 06-VII-1988.

Comentários

Parmotrema fasciculatum é uma espécie incomum quanto à característica de originar estruturas arbusculares-isidióides que apicalmente dissolvem-se em sorédios. Além deste tipo de reprodução vegetativa muito peculiar, esta espécie tem as margens eciliadas, lobos e lacínulas que se tornam subcanaliculados (e de onde se originam a maior parte das estruturas) e ácido protocetrárico como principal constituinte químico medular. Foram também encontrados no espécime estudado aqui traços dos ácidos succinprotocetrárico e divaricático.

Conforme é também observado por Hale (1965), os sorais em *P. fasciculatum* surgem a partir dos ápices pustulares das estruturas isidióides aglomeradas, densamente ramificadas e coralóides, que lembram o aspecto de pequenos talos do gênero *Stereocaulon*. Houve uma certa complicação ao se tentar achar uma definição que explicasse melhor estas estruturas: embora aparentem tratar-se de isídios por serem cilíndricas e maciças como estes, não possuem uma base constrita para destacamento, característica de isídios verdadeiros, além de serem pustulares nas extremidades onde se rompem dando origem a sorédios subgranulares, o que da ao conjunto todo um formato arbuscular. Uma vez que não são ocos e inflados como pústulas, essas estruturas não podem também ser caracterizadas como dáctilos apenas pelo formato isidióide, pois são maciças na maior parte e pustulares apenas na porção apical. Hale

(1965) também não se referiu a estas estruturas como isídios, mas sim como agrupamentos coralóides, e cita que cílios podem aparecer nas margens ainda que muito raramente.

Lynge (1917) descreveu *Parmelia fatiscens*, que foi sinonimizada por Hale (1965) em *Parmelia fasciculata* Vainio. A descrição da espécie de Lynge coincide em quase todos os aspectos com a descrição de *Parmelia fasciculata* em Hale, com a descrição da formação de lacínulas e da origem e formação das estruturas coralóides sendo praticamente idênticas, divergindo do material de Hale apenas pelos esporos um pouco maiores. O único espécime encontrado na área de estudo deste trabalho contém apotécios muito jovens em estágio muito inicial de formação, e portanto sem conter ascos ou esporos. Hale (1965) menciona esporos $18,0\text{--}20,0 \times 8,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$, enquanto Lynge (1917) menciona para *P. fatiscens* esporos $20,0\text{--}25,0 \times 8,7\text{--}12,0$. Devido à grande similaridade das descrições destes autores, pelo fato de que Hale estudou o material de Lynge (1960), e sendo que as medidas dos esporos das espécies de Lynge e Hale formam um contínuo (embora não sobrepostas), é possível considerar, no momento, que esta variação de tamanho dos esporos trate-se de um caráter comum.

Parmotrema gibberosum Kurokawa tem verrugas pustulares laminais, originadas a partir de rugas talinas distintas que surgem no córtex superior, sendo que estas rugas abrem sem nunca originarem sorédios. A medula nesta espécie apresenta além do ácido protocetrárico traços dos ácidos obtusático e norobtusático, além de pigmento alaranjado K^+ púrpura constante na porção inferior (esquirina). Pela descrição de Kurokawa (1998), estas estruturas se assemelham bastante certas pústulas dactiliformes vistas aqui para espécimes de *Parmotrema madilynae* Fletcher.

Parmotrema eitenii Marcelli & Benatti é uma nova espécie encontrada neste trabalho e separada a partir de *P. tinctorum* pela presença uniforme de sorais principalmente laminais compostos por sorédios granulares e corticados que não se originam a partir de isídios, mas que se aglomeram e ascendem de modo a se assemelharem com estruturas isidióides ou a pústulas rompidas (o que pode ser constatado observando-se a ontogenia do modo de formação dos sorais). A química medular de *P. eitenii* difere também pela formação de ácido girofórico (C^+ e KC^+ róseo ou avermelhado).

Parmotrema flavescens* (Krempelhuber) ElixPhytologia* 28(4): 336. 1974.**Figura 40****Basiônimo:** *Parmelia glaberrima* var. *flavescens* Krempelhuber. *Flora* 52: 223. 1869.**Tipo:** Brasil, localidade desconhecida, *Glaziou* 1833 (M, holotipo; H, isotipo).**Distribuição conhecida – América do Norte:** México. **América Central:** Guatemala, Honduras. **América do Sul:** Colômbia, Venezuela e Brasil - RJ (Hale 1965), MS (Fleig & Riquelme 1991), RS (Fleig 1995), MG e SP (Ribeiro 1998).

TALO sublobado, verde amarelado, amarelado pardo quando em herbário, até 31,0 cm extensão, subcoriáceo a submembranáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,5–) 4,0–13,0 mm, de superfície contínua, raro com partes irregularmente quebradas, estas com poucas quebras e em geral no centro, lisa, de sobrepostos lateralmente a raramente amontoados principalmente nas partes centrais, pouco adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, de ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos quanto mais estreitos (em geral quando menores que 8,0 mm), às vezes revolutos, involutos quando isidiados, margens subcrenadas a crenadas, pouco onduladas, pouco ascendentes, mais ascendentes nas partes entre os lobos, às vezes irregulares, incisas, sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas, (0,4–4,5 mm × 0,3–1,5 mm), simples a irregulares, poucas, ocasionais espalhadas por toda a margem, misturadas a pequenos lóbulos irregulares, às vezes isidiadas, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** escassos, quase ausentes na maior parte da margem a raro freqüentes ou abundantes em alguns trechos, 0,20–2,20 × ca. 0,05 mm, simples, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos, 0,05–0,40 (–2,00) × 0,05–0,10 mm, simples a pouco ramificados, às vezes bastante ramificados ou até coralóides, eretos, firmes, raro caducos em alguns pontos, concoloridos ou de ápices marrons, não ornamentados ou raro com ápices e/ou lados ciliados, marginais, às vezes avançando submarginais ou surgindo nos ápices de dobras do talo. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, papiladas, pouco rugosas ou pouco venadas. **Margem** marrom, às vezes castanha, lustrosa, 2,0–8,0 mm, atenuada, lisa, pouco rugosa, raro papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raro furcadas

ou irregulares, $0,2-3,8 \times 0,05-0,10$ mm, freqüentes a abundantes, homogeneamente distribuídas, às vezes mais agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, raros, de ostíolo negro. **Conídios** curto filiformes, $6,5-9,0 \times ca. 1,0$ μm .

Testes de coloração: córtex superior K-, KC+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo→vermelho, C- (?), KC similar à K, P+ amarelo, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: ácido úsnico, traços de atranorina (córtex), ácidos salazínico e girofórico (medula).

Material estudado – Município de Peruíbe, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, Praia do Arpoador, costão rochoso no lado N da praia, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23718, 27-VII-1993; idem, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23861, 23864, 23868, 29-VII-1993. **Município de São Sebastião,** Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, Ponta do Baleeiro, lado S do costão rochoso, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli* 2245, 2247, 2248, 19-III-1988. **Município de Ubatuba,** Ilha Anchieta, costão rochoso do Saco Grande, sobre rocha de frente para o mar, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 555, 23-XI-2003; idem, caído sobre o chão, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 624, 23-XI-2003.

Comentários

Esta é uma espécie saxícola, caracterizada pelo talo sublobado, pela coloração verde amarelada forte do córtex superior (K-, KC+ amarelo, ácido úsnico), margens (principalmente nas laterais dos lobos) em geral densamente isidiadas, às vezes com os isídios passando para as áreas submarginais ou surgindo por sobre as dobras do talo, presença de cílios muito esparsos pela margem, e química medular contendo os ácidos salazínico e girofórico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-). Apesar do ácido girofórico ter sido constatado na cromatografia, estranhamente não ocorreu reação positiva nos testes C de *spot*.

P. flavescens possui um talo bastante liso e contínuo, sendo muito raras as áreas enrugadas e com quebras, estas aparecendo somente em partes bem velhas do centro do talo em trechos muito pequenos, muitas vezes ausentes ou ao menos muito pouco aparentes na maioria dos talos. Os isídios podem variar de simples ou pouco ramificados atingindo não mais de 0,4 mm de altura em alguns talos, passando por altura e ramificações variáveis

chegando a ficarem com até 2,0 mm de altura e muito coralóides em outros talos. Os talos com os isídios maiores e mais ramificados são aqueles em que mais frequentemente os isídios avançam margem adentro se tornando também submarginais.

Os cílios são muito esparsos pelas margens; lobos jovens são geralmente eciliados nos ápices e vão tornando-se pouco ciliados nas partes mais velhas, ocorrendo ocasionalmente em algumas partes das margens um aumento do número de cílios que podem ficar até abundantes em trechos curtos. Embora sejam bastante raros no material estudado e quase não tenham sido mencionados na literatura, exceto por Hale (1965), cílios podem ser vistos com pouca frequência nos ápices e laterais de alguns isídios, particularmente nos marginais.

Segundo Hale (1965), não há nenhuma outra espécie de *Parmotrema* que seja saxícola, isidiada e contenha ácido salazínico na medula. De acordo com o autor, todas as outras espécies do gênero de córtex amarelado e com isídios reagem K– na medula, e são corticícolas. De fato não foi encontrada nenhuma outra espécie do gênero na literatura atual cujas principais características se aproximasse das de *P. flavescens*, exceto *P. delicatulum*, que não é isidiada e que segundo Fleig (1997) tem o talo mais espesso. O material estudado aqui não foi encontrado com apotécios, e apenas dois espécimes continham picnídios, somente um com conídios curto filiformes, medindo 6,5–9,0 $\mu\text{m} \times$ ca. 0,7 μm . Hale (1965) cita que os apotécios em *P. flavescens* são adnatos e raramente são perfurados, contendo esporos pequenos medindo 10,0–12,0 $\mu\text{m} \times$ 6,0–8,0 μm e apesar de ter encontrado picnídios em seu material, não encontrou conídios.

Dentre as espécies mais próximas do gênero *Parmotrema*, é possível comparar *P. xanthinum*, *P. aberrans* e *P. conformatum*. Segundo Canêz (2005), houve uma confusão entre as espécies *Parmotrema xanthinum* e *Parmelia aberrans* (combinada pela autora neste trabalho como *Parmotrema aberrans*), esta durante muito tempo tida como um sinônimo da primeira na literatura. Ambas são caracterizadas pelos talos amarelados (contendo ácido úsnico), com margens ciliadas e isidiadas; contudo, ambas diferem de *P. flavescens* por serem corticícolas, terem as margens e isídios mais frequentemente ciliados e por conterem uma química medular diferente. *Parmotrema aberrans* produz ácido girofórico (C+ rosa, KC+ rosa) na medula, enquanto *Parmotrema xanthinum* produz somente ácidos graxos (C–, KC–) (Hale 1965, Nash & Elix 2002b).

Em sua dissertação, Canêz (2005) faz os apontamentos sobre como *Parmotrema xanthinum* e *Parmelia aberrans* foram confundidas e sinonimizadas, inclusive com *Parmotrema madagascariaceum*, devido à proximidade morfológica entre as espécies e à química incompreendida. A autora descreve o processo de pesquisa literária com a comparação dos resultados obtidos nos trabalhos de vários autores que lidaram com estas

espécies nas últimas décadas, somando os dados com os resultados obtidos em seu trabalho, o que levou a elucidação das diferenças dos três táxons. Marcelli e Canêz propõem neste trabalho a recombinação válida de *Parmelia aberrans* (Vainio) Abbayes para *Parmotrema aberrans* (Vainio) Marcelli & Canêz, que até então havia sido atribuída por diferentes autores a Abbayes ou à Hale, que nunca a fizeram de fato.

Parmotrema conformatum difere de *P. flavescens* pela química medular, que apresenta ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado), pelos isídios mais finos e menos ramificados. Conforme Ribeiro (1998) esta espécie apresenta ainda lobos menores (4,0–5,0 mm) e cílios mais curtos (0,5–1,0 mm). Hale (1965) menciona o talo com os cílios no mesmo comprimento, mas com lobos um pouco mais largos e mais próximos dos encontrados em *P. flavescens* (7,0–10,0 mm)

Canomaculina neotropica é uma outra espécie de Parmeliaceae que também tem isídios e ácido salazínico na medula, mas difere pelo talo maculado efigurado, freqüentemente rachado, bem ciliado ao longo das margens, de coloração cinzento esverdeada (atranorina), com lado de baixo variando de marrom a negro e com rizinas dimórficas que se estendem do centro até as bordas das margens dos lobos. *C. fumarprotocetrarica* é bastante semelhante a *C. neotropica*, diferindo pela presença na medula do ácido fumarprotocetrárico (K+ marrom, P+ alaranjado).

***Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux**

The Bryologist 87: 5. 1984.

Figura 41

Basiônimo: *Parmelia gardneri* Dodge. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 46: 179. 1959.

Tipo: Brasil, localidade desconhecida (Região Nordeste), *Gardner* s.n., (H, holotipo).

Distribuição conhecida – Segundo Swinscow & Krog (1988), a espécie é de ocorrência Pantropical. **Oceania:** Austrália (Elix 1994b), Ilhas Fiji (Elix 2001), Ilha Lorde Howe, (Louwhoff & Elix 1998), Ilhas Salomão (Elix & Glenney 1996), Ilha Norfolk, Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). **África:** Burundi, Ruanda, Zaire (Sérusiaux 1984), Quênia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** Estados Unidos da América (Brodo *et al.* 2001). **América do Sul:** Brasil - Região Nordeste (localidade desconhecida, Dodge 1959), MG (Ribeiro 1998) e SP (Marcelli 1990b).

TALO lobado, verde acinzentado oliváceo a verde acinzentado pardo quando em herbário, até 9,0 cm de extensão, coriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,0–7,0 (–13,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada mais freqüentemente no centro, lisa a enrugada em partes velhas do centro, contíguos a sobrepostos lateralmente, tornando-se mais sobrepostos em direção ao centro do talo, formando dobras pregueadas e subcanaliculadas, pouco elevados nas partes distais tornando-se mais elevados em direção ao centro, pouco adpressos a soltos, de ápices arredondados a subarredondados, subcôncavos a côncavos, em parte involutos, as margens lisas a subcrenadas, subplanas a subonduladas próximas dos ápices tornando-se gradativamente mais sinuosas quanto mais sorediadas, elevadas, sublacinuladas. **Lacínulas** muito curtas, planas, truncadas, 0,3–1,2 × 0,2–1,0 mm, simples, distribuídas irregularmente por toda a margem, mais freqüentes em alguns lobos e mais escassas em outros, misturadas a pequenos lóbulos jovens esparsos e ocasionais que surgem de partes velhas, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior ou creme. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** subcapitados ou lineares interrompidos, dispostos nos ápices de lacínulas ou parcialmente marginais, em parte tornando-se coalescentes, raramente tornando-se submarginais. **Soredios** subgranulares ou granulares, em parte tornando-se aglomerados, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas, pouco venadas ou pouco papiladas, em grande parte desprovido de rizinas; **Margem** marrom, tornando-se creme ou variegada quando em lobos sorediados, lustrosa a opaca, 1,5–5,5 (–8,0) mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa, pouco venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, 0,20–0,60 (–1,1) × ca. 0,05 (–0,10) mm, em geral poucas, mais freqüentes em alguns pontos, às vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, freqüentes, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes, 4,0–6,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K– ou amarelo muito diluído (atribuído a pequenas quantidades de atranorina nas porções superiores da medula), C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, (córtex), ácido protocetrário, traços de ácido malonprotocetrário, uma substância não identificada que fluoresceu esbranquiçado após o *charring* na posição Rf 47 e outra que coloriu de cor róseo-amarelada após o *charring* na posição Rf 42 (medula).

Material estudado – Município de São Sebastião, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, morro entre a Praia do Segredo e a Praia do Cabelo Gordo de Dentro, propriedade ajardinada do Dr. Sawaya, sobre tronco de coqueiro, *M.P.Marcelli* 2321, 19-III-1989.

Comentários

Parmotrema gardneri é uma espécie caracterizada pelo talo bastante coriáceo e compacto, total ausência de cílios nas margens, sorais marginais subcapitados a lineares interrompidos em parte surgindo sobre pequenas lacínulas, rizinas bastante curtas, escassas e em grupos esparsos pelo córtex inferior, e medula branca sem pigmentações K⁺ contendo o ácido protocetrárico (KC⁺ róseo, P⁺ alaranjado) e traços de malonprotocetrárico, um ácido graxo e de uma outra substância desconhecidos, vistos em cromatografia.

É uma espécie relativamente difícil de ser separada de *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale, se forem levadas em conta as incertezas quanto a real plasticidade fenotípica desta espécie (ver comentários sobre *P. dilatatum*). Entretanto, conforme as comparações entre os espécimes das duas espécies analisados aqui, é possível afirmar que o espécime de *P. gardneri* difere por ser muito coriáceo e compacto (mais até do que qualquer outro talo de *P. dilatatum* visto), tem sorais mais escuros, mais granulares e aparentemente corticados que parecem formar grânulos, margem completamente eciliada, cor de superfície mais esverdeada olivácea ao invés de cinzenta, e rizinas ainda mais escassas que as de *P. dilatatum*. Os picnídios são abundantes, com conídios sublageniformes medindo entre 4,0–6,0 µm de comprimento, muito próximos no tamanho e na forma aos de *P. dilatatum*, sendo que a literatura cita ainda tamanhos um pouco maiores, variando entre 6,0–7,5 µm (Krog & Swinscow 1981, Elix 1994b, Louwhoff & Elix 1999).

O único espécime aqui estudado atribuído a *P. gardneri* não apresentou ácido equinocárpico na medula (uma das características que diferencia esta espécie de *P. dilatatum*), embora fosse possível notar que em testes de K ocorresse uma fraca reação amarela, presumidamente devido a presença de pequenas quantidades de atranorina na medula, e que a princípio levantou a suspeita de o espécime em questão se trata de um espécime de *P. dilatatum* ou de alguma outra espécie muito próxima. Não foram encontrados pigmentos K⁺ vermelho ou púrpura na medula, e estes não são referidos à espécie *P. gardneri* na literatura.

Da mesma forma que ocorreu com as descrições de *P. dilatatum*, também foram encontradas descrições conflitantes para *P. gardneri*, principalmente quanto à largura dos lobos e a espessura dos talos (Dodge 1959, Krog & Swinscow 1981, Swinscow & Krog 1988,

Elix 1994b, Louwhoff & Elix 1999; Fleig 1997 e Brodo *et al.* 2001 mencionam diferenças nos comentários de *P. dilatatum*). A definição aceita aqui para a espécie é a da descrição original feita por Dodge (1959), que condiz bem com nosso material, exceto pela leve coloração K+ observada na medula. O espécime estudado aqui não contém apotécios, mas Dodge (1959) menciona esporos $16,0\text{--}20,0 \times 10,0\text{--}12,0 \mu\text{m}$, enquanto Krog & Swinscow (1981) mencionam esporos $18,0\text{--}22,0 (-24,0) \times 8,0\text{--}10,0 (-11,0) \mu\text{m}$, e Louwhoff & Elix (1999) com $24,0\text{--}26,0 \times 12,0\text{--}14,0 \mu\text{m}$.

Parmotrema cristiferum (Taylor) Hale é também uma espécie sorediada nas margens, porém difere pelo talo menos coriáceo, lobos bem mais largos (frequentemente com 1,0 cm ou mais) e menos incisos, sorais mais lineares e menos aglomerados, com cílios surgindo ocasionais pelas margens, e que possui como constituinte químico medular o ácido salazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelado). Hale (1965) havia sinonimizado *P. gardneri* em *P. cristiferum* sem explicar o motivo da sinonimização, sendo que as espécies apresentam diferenças óbvias de morfologia e química medular.

Parmotrema praesorediosum (Nylander) Hale difere pelo talo mais membranáceo, mais acinzentado, com sorais mais marginalmente distribuídos (não em ápices de lacínulas) e de sorédios com granulação mais fina, além de apresentar ácido caperático como principal constituinte químico medular (todos os testes negativos). Conforme o material analisado neste trabalho, os conídios de *P. praesorediosum* são também maiores ($5,0\text{--}6,5 \mu\text{m}$), com formato variando de sublageniforme a lageniforme.

Parmotrema subochraceum Hale difere pelo talo membranáceo e mais plano, de cor verde mais clara e acinzentada, com sorais marginais a submarginais compostos por sorédios mais finos, córtex inferior mais densamente rizado, e a presença constante de pigmentação alaranjada K+ avermelhada escura disposta em hifas pigmentadas que são entrelaçadas a hifas não pigmentadas, localizadas pelo lado de baixo próximo ao córtex inferior.

Parmotrema graniticum* Benatti & Marcelli, *ined.

Figura 42

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado a cinza esverdeado pardo quando em herbário, até 10,0 cm de extensão, subcoriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–5,0 (–7,0) mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, geralmente adnatos, bastante adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas nas partes distais tornando-se crenadas ou às vezes pouco irregulares em direção ao centro, planas a subscendentes principalmente quando sorediadas, em parte involutas ou às vezes pregueadas e subcanaliculadas nas axilas, subonduladas ou não onduladas, tornando-se um pouco mais sinuosas quando sorediadas, geralmente incisas, parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** espalhadas irregularmente por toda a margem, muito curtas, planas, truncadas, às vezes misturadas a pequenos lóbulos jovens, 0,2–1,8 (–3,0) × 0,2–0,9 mm, simples, furcadas ou irregulares, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** lineares interrompidos a subcapitados, em parte coalescendo e tornando-se irregulares, marginais a mais raramente submarginais ou laminais, em parte surgindo nos ápices de lacínulas marginais muito curtas ou ainda subcapitados de aspecto pustular quando submarginais ou laminais. **Soredios** subgranulares a granulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes (ver descrição dos sorais). **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco venadas. **Margem** marrom a marrom avermelhado, raramente negra, lustrosa, 0,5–4,0 mm, atenuada, lisa ou pouco venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,10–0,70 × ca. 0,05–0,10 mm, freqüentes, algumas vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,3–2,6 mm, laminais a submarginais, sésseis, margem lisa tornando-se logo sorediada, eciliada, anfitécio pouco rugoso a pouco sorediado, pedicelo liso a pouco rugoso. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, 7,5–12,5 × 4,0–6,5 μm, epispório ca. 1,0 μm. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** aparentemente sublageniformes sutis, (4,0–) 5,0–6,5 × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K– ou K+ fraco amarelado, C–, KC+ róseo (→ alaranjado claro), P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, traços de ácidos úsnico e isoúsnico (córtex superior), ácido protocetrárico (medula).

Material estudado – Município de São Sebastião, centro de Biologia Marinha da USP (CEBIMAR), Ponta do Baleeiro, lado S do costão rochoso, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli* 2215, 2216, 2222, 2228, 2236, 2246, 19-III-1988.

Comentários

Parmotrema graniticum é uma nova espécie saxícola encontrada no litoral de São Paulo. Caracteriza-se pelo talo aplanado, margens eciliadas com sorais lineares interrompidos ou subcapitados frequentemente nos ápices de lacínulas curtas (similares aos de *P. dilatatum*), rizinas agrupadas no córtex inferior, conídios sublageniformes muito sutis medindo geralmente entre 5,0–6,5 μm , córtex superior com traços de ácidos úsnico e isoúsnico além de atranorina, e medula contendo somente ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–). As margens inferiores de *P. graniticum* são ainda sempre marrons (ou mais raramente negras) mesmo em lobos sublacinulados e/ou sorediados.

Morfologicamente, *P. graniticum* é muito semelhante a *Parmotrema mordenii* (Hale) Hale, da qual difere mais evidentemente pelo talo mais coriáceo, pela presença no córtex superior dos ácidos úsnico e isoúsnico e na medula do ácido protocetrárico. *P. mordenii* apresenta apenas atranorina e ácidos graxos (K+ amarelado, demais testes negativos ou às vezes P+ fraco amarelado) na medula. Os conídios de *P. mordenii* são ainda mais evidentemente sublageniformes, por vezes até de formato lecitiforme, enquanto os de *P. graniticum* são mais bacilariformes, com pequenas e quase imperceptíveis dilatações.

A única outra espécie saxícola, de lobos sorediados e com ácido protocetrárico como componente químico medular encontrada em literatura foi *Parmotrema pardii* (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow, conhecida somente para o leste africano (Krog & Swinscow 1981). É, segundo os autores, uma espécie relativamente rara, e comparada à *P. graniticum* tem os lobos mais largos (0,8–1,5 cm, às vezes ainda maiores), geralmente inteiros ou apenas fracamente crenados não sublacinulados, rizinas esparsas e ocasionalmente marrons próximas às margens, apotécios imperfurados quando jovens mas tornando-se perfurados conforme se desenvolvem, esporos um pouco maiores em média (10,0–13,0 \times 6,0–8,0 μm), conídios filiformes medindo entre 10,0–14,0 μm , apenas atranorina no córtex superior e ácido fumarprotocetrárico além de ácido protocetrárico na composição química medular.

Parmotrema gardneri (Dodge) Sérusiaux) é também coriácea e eciliada, porém é sempre corticícola e tem esporos muito maiores que os observados em *P. graniticum*, geralmente com 16,0 μm ou mais (ver comentários em *P. gardneri*). Além disto, *P. gardneri* não apresenta outros ácidos no córtex superior além da substância atranorina.

Todos os espécimes estudados aqui têm a mesma procedência, pertencendo ao mesmo tipo de substrato (o que originou a escolha do nome) na mesma localidade. Nenhuma variação duvidosa de morfologia ou química foi encontrada entre os espécimes. Muitos dos apotécios observados são jovens e de discos enegrecidos, vários não contendo sequer ascos. A reação K+ fraco amarelada que ocorreu em alguns espécimes deve-se aparentemente a pequenas quantidades de atranorina na porção superior da medula junto ao córtex superior.

Parmotrema hyperlaciniatum Benatti & Marcelli, ined.

Figura 43

TALO lobado a sublobado densamente sublacinulado, cinza esverdeado a cinza pardo quando em herbário, até 14,0 cm de extensão, subcoriáceo a coriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–4,0 (–5,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, às vezes com verrucosidades papilosas, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente em direção ao centro, pouco adnatos nas partes distais a elevados em direção ao centro, pouco adpressos a soltos conforme lacinulam, em parte ficando pregueados e subcanaliculados conforme se transformam em lacínulas, os ápices subarredondados a irregulares e lacinulados, subplanos a subcôncavos, as margens lisas a irregulares e lacinuladas, subonduladas, subplanas a subascendentes, incisas. **Lacínulas** tornando-se muito longas, subcanaliculadas a canaliculadas, truncadas, 0,2–15,0 (–30,0) × 0,2–0,9 (–1,1) mm, simples quando bastante jovens eventualmente tornando-se dicotômicas, anisotômica ou irregularmente ramificadas, surgindo por toda a margem mas tornando-se muito mais abundantes no centro do talo, tornando-se emaranhadas e por vezes recobrimdo o córtex superior, às vezes com verrucosidades papilosas, lado de baixo geralmente creme, às vezes negro. **Máculas** fracas a distintas, lineares, laminais, mais visíveis nas partes distais, às vezes originado quebras. **Cílios** simples, muito raramente furcados, 0,10–1,70 (–2,40) × ca. 0,05 mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem, inclusive nas lacínulas. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes (ver a descrição das lacínulas). **MEDULA** branca, com manchas de pigmento K+ avermelhado escuro bastante freqüentes na porção inferior da medula. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou pouco papiladas. **Margem** creme ou marrom muito clara, lustrosa a opaca, 0,5–4,5 (–6,0) mm, nítida e creme na maior parte dos lobos que são lacinulados a atenuada e

marrom apenas nos lobos distais não lacinulados, lisa a rugosa ou pouco papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às vezes aglutinadas, 0,20–0,70 (–1,3) × 0,05–0,15 mm, poucas a freqüentes, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,3–9,2 mm, submarginais, subapicais ou sobre as lacínulas, subpedicelados, margem lisa quando muito jovem tornando-se crenada ou denteado-lacinulada, às vezes com alguns cílios, anfitécio e pedicelo lisos quando muito jovens, tornando-se rugosos e venados conforme envelhecem. **disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, (22,5–) 24,5–38,0 (–40,0) × 14,0–21,5 µm, epispório (2,5–) 3,0–3,5 µm. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes sobre as lacínulas, de ostíolo marrom a negro. **Conídios** unciformes muito curtos, 4,0–5,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ róseo, P–, UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos alectorônico, α-colatólico, um tipo de antraquinona e um ácido graxo desconhecido que surge logo acima do ácido alectorônico na placa cromatográfica (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, no cruzamento com Rio Itanhaém, manguezal ao lado da rodovia, na margem direita do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1669, 1670, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2386, 01-IV-1988; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & A.Matheu* 1672, 05-VIII-1981; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli, B.Marbach & C.H.Ribeiro* 29380, 21-VIII-1995.

Comentários

Parmotrema hyperlaciniatulum é uma nova espécie encontrada no litoral centro-sul de São Paulo, caracterizada pelo talo de lobos estreitos que se tornam subcanaliculados com uma intensa formação de lacínulas a partir dos ápices e das margens, ausência da formação de propágulos vegetativos, apotécios subpedicelados com margens de anfitécios denteada-lacinuladas às vezes com poucos cílios, margens inferiores de coloração marrom muito claro ou creme, e medula com ácidos alectorônico e α-colatólico com diversas manchas de pigmentação alaranjada K+ avermelhada escura. Os esporos são grandes (geralmente entre 24,0–38,0 µm), e os conídios são unciformes muito pequenos (4,0–5,0 µm). É possível ainda

observar o surgimento em alguns lobos e lacínulas de verrucosidades que se assemelham a isídios quando observadas a olho nu, mas que em estereomicroscópio podem ser diferenciadas pelo aspecto papiloso, surgindo em meio aos picnídios e por vezes até soerguendo estes. Estas verrucosidades foram observadas em todos os espécimes, ainda que a quantidade variasse de bem poucas a abundantes.

Diferente de outras espécies de *Parmotrema* com os ácidos alectorônico e α -colatólico como constituinte químico medular, os apotécios de *P. hyperlaciniatum* têm sempre os pedicelos muito curtos e pouco inflados, às vezes aparentando serem maiores quando surgem subapicalmente de lobos subcanaliculados, como uma continuidade dos seus ápices. As margens desses apotécios são sempre denteado-lacinuladas, por vezes contendo alguns poucos cílios. Conforme dito acima, os esporos desta espécie são grandes para o padrão do gênero, porém comum nas espécies com esta química medular, enquanto os conídios são unciformes muito curtos.

A espécie cuja descrição mais se assemelha a *P. hyperlaciniatum* encontrada na literatura é *Parmotrema lacinulatum* Krog, com a qual o material estudado aqui foi identificado inicialmente, e cuja comparação levou à escolha do nome. Contudo, ao comparar nosso material com a descrição de *P. lacinulatum*, verificou-se que esta espécie tem, segundo Krog (1991), talo mais fino e frágil, lobos mais largos (5,0–8,0 mm), cílios mais longos (3,0–4,0 mm), córtex contínuo e emaculado, medula sem ácidos graxos e pigmentação alaranjada K⁺, e conídios sublageniformes 7,0–7,5 μ m. Embora as lacínulas marginais descritas por Krog sejam muito semelhantes, não são tão longas quanto as encontradas nos espécimes de *P. hyperlaciniatum*, medindo no máximo até 9,0 mm de comprimento. É possível notar que, além de crescerem a ponto de recobrirem trechos do talo, as lacínulas de *P. hyperlaciniatum* crescem continuamente após o que aparenta ser uma provável interrupção no crescimento do lobo de onde partem, atingindo até alguns centímetros de comprimento e tornando-se de fato as ramificações que continuam o crescimento do talo. Krog (1991) menciona também que não foram encontrados esporos em seu material, até hoje conhecido apenas para o leste africano.

Parmotrema subrugatum (Krempelhuber) Hale também é caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, lobos lacinulados (ver entretanto os comentários sobre esta espécie) e presença de ácidos alectorônico e α -colatólico na medula. As principais diferenças apresentadas para com *P. hyperlaciniatum* consistem na formação de lacínulas mais escassas e menores (mesmo os talos melhor desenvolvidos observados aqui dificilmente apresentam lacínulas mais longas que 1,0 mm, em geral simples ou de formato ligeiramente irregular, sendo que crescimento dos lobos não é interrompido pelo surgimento destas

lacínulas; as margens dos espécimes de *P. subrugatum* vistos aqui são mais bem definidas como sublacinuladas), margem inferior constantemente branca ou creme muito clara (a coloração marrom típica das margens inferiores de *Parmotrema* é muito escassa nesta espécie, estando restrita a poucos lobos jovens que logo começam a mudar de coloração), e ausência de ácidos graxos e de pigmento alaranjado K⁺ a na medula (ver os comentários sobre *P. subrugatum*). Apesar das várias divergências que foram encontradas sobre as características que definem *P. subrugatum* segundo diferentes autores, as verrucosidades que foram observadas nos lobos e nas lacínulas de *P. hyperlaciniatum* não aparecem nos espécimes de *P. subrugatum*, e não são mencionadas estruturas similares nas descrições encontradas em literatura (Vainio 1890b, Lynge 1914, Hale 1965, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Louwhoff & Elix 1999, Eliasaro 2001, Kurokawa & Lai 2001, Donha 2005 e Canêz 2005).

Parmotrema lobulatum Marcelli & Hale tem um padrão semelhante de formação de lacínulas, porém difere pela química medular, que forma ácido stíctico (K⁺ amarelado, P⁺ alaranjado, UV⁻), lacínulas marginais mais curtas (dificilmente ultrapassando 5,0 mm), mais irregulares e muito pouco ciliadas, margem inferior marrom mais escura com áreas de cor creme ou variegadas mais restritas as lacínulas e rizinas mais homoganeamente distribuídas pelo córtex inferior. O material estudado neste trabalho, que inclui o isotipo e paratipos da espécie contém conídios curto filiformes (7,0–9,0 µm).

A escolha do nome está relacionada à densa formação de lacínulas compridas e que dão continuidade ao crescimento dos lobos.

Parmotrema hypermaculatum* Marcelli & Benatti, *ined.

Figura 44

TALO sublobado, cinza esverdeado, pardo quando em herbário, até 19,0 cm de extensão, subcoriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 4,0–11,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, quase rimoso-reticulada em alguns trechos, lisa a escrobiculada, de sobrepostos lateralmente a amontoados mais para o centro do talo, em geral adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a irregulares, levemente revolutos, as margens passando de lisas a bastante incisas e crenadas, irregularmente dissecadas e sublacinuladas nas partes mais velhas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas a raro agudas, 0,5–2,3 × 0,4–1,7 mm, simples a irregulares, irregularmente espalhadas pelas partes mais velhas, misturadas com pequenos lóbulos jovens irregulares,

lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** lineares a reticulares, distintas quando laminais, fracas nos anfitécios mais jovens a distintas nos mais velhos, muitas vezes originando quebras. **Cílios** negros, em geral simples, raramente furcados ou irregulares, $0,2-2,6 \times 0,05-0,15$ mm, de poucos a freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas, pouco venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, creme ou variegada abaixo dos apotécios, lustrosa, $1,0-5,0$ mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa, rugosa ou papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, $0,2-2,2$ ($-3,4$) $\times 0,05-0,15$ mm, freqüentes a abundantes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, subplanos e fendidos quando velhos, $0,5-7,6$ mm, submarginais, subpedicelados, margem lisa, incisa quando velha e às vezes dobrando, eciliada, anfitécio liso, rugoso e rachado quando velho; **disco** marrom, côncavo a cupuliforme, aplanado e fendido quando velho, às vezes dobrado, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $10,0-14,0 \times 6,5-9,0$ μm , epispório ca. $1,0$ μm larg. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nos lóbulos e lacínulas, ostíolo negro. **Conídios** filiformes, $(7,0-9,0-14,0 \times 1,0$ μm .

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo→vermelho, C e KC-, P+ amarelo, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico, consalazínico e caperático (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Bairro Cibratel, costão rochoso entre a Praia dos Sonhos e a Praia de Itanhaém, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli* 4198, 10-I-1989; idem, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 6224, 03-IV-1989.

Comentários

Esta nova espécie encontrada no litoral é caracterizada pelo talo de hábito saxícola, córtex superior densamente reticulado maculado (as máculas ficam freqüentemente mais largas, deixando o córtex salpicado com pequenas “manchas” de áreas com algas), irregularmente quebrado porém não rimoso como em *Rimelia cetrata* (alguns trechos do talo apresentam ocasionalmente mais quebras que os demais, parecendo rimosos), com margens

ciliadas, sem propágulos vegetativos e com apotécios curto pedunculados lisos (rugosos e fendidos apenas quando muito velhos) sempre imperfurados e sem ornamentações. A química medular apresenta ácidos salazínico, consalazínico e caperático (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-). A intensa maculação do córtex superior dá o nome à esta espécie.

P. hypermaculatum é bastante similar no formato do talo, largura, recorte e disposição dos lobos à descrição de *Parmotrema permaculatum*. O material aqui estudado provém exclusivamente de substratos saxícolas, diferindo de *P. permaculatum* que é corticícola, possui talo mais coriáceo, apotécios sésseis perfurados, e que não apresenta ácido caperático junto aos ácidos salazínico e consalazínico na medula. Segundo Hale (1971b) e Kurokawa (2001), os lobos de *P. permaculatum* são ainda um pouco mais largos na média geral (8,0-15,0 mm) com esporos em média também maiores (13,0–16,0 × 8,0–10,0 µm). Ainda segundo ambos os autores, não são percebidas a presença de quaisquer lóbulos e/ou lacínulas surgindo pelas margens dos lobos.

Outra espécie bastante semelhante na morfologia à *P. hypermaculatum* é *P. despectum*, que segundo Kurokawa (2001) pode ser diferenciada de *P. permaculatum* por ter talo bastante coriáceo, superfície muito pouco maculada, cílios esparsos a raros, e apotécios perfurados variavelmente rugosos. A química medular também não apresenta sinais do ácido caperático além dos ácidos salazínico e consalazínico. Similaridades são encontradas na largura e no recorte dos lobos, e no tamanho dos esporos que são os mesmos encontrados em *P. hypermaculatum*. A presença de lóbulos ca. arredondados nas margens assemelha ainda mais as duas espécies, mas em *P. hypermaculatum* estes lóbulos (e também as lacínulas) são mais irregulares ou truncados.

Rimelia cetrata também tem aparência aproximada, mas tem um córtex superior que além de reticuladamente maculado é rimoso desde próximo das margens. Os apotécios nesta espécie variam ainda de perfurados a imperfurados num mesmo talo, e o lado de baixo apresenta rizinas escuras misturadas com rizinas simples – sem apresentar uma margem inferior nua distinta que é uma característica do gênero *Parmotrema*. Outra diferença é que *R. cetrata* também não apresenta traços de ácido caperático na medula.

Apenas a descrição de Canêz (2005) e a descrição original de *Parmotrema ruptum* (Lyngby) Hale ex DePriest & B. Hale (= *Parmelia rupta* Lyngby) de Lyngby (1914) foram encontradas na literatura. A descrição de Lyngby menciona um único espécime corticícola de lobos mais estreitos (4,0–6,0 mm) e cílios menores (0,5–1,0 mm) do que os encontrados em *P. hypermaculatum*. Lyngby cita na descrição da espécie que o córtex é reticulado “como em *Parmelia (Rimelia) cetrata*”, o que se parece muito com o material estudado aqui. O autor não menciona conídios em seu material embora tenha encontrado a presença de muitos picnídios,

citando a presença de apotécios dispersos contendo esporos pequenos e subglobosos ($9,0\text{--}11,0 \times 5,5\text{--}8,0 \mu\text{m}$). Hale (1960) comenta que o espécime de Lynge é mesmo muito semelhante ao de *Rimelia cetrata*, com um córtex rimoso-reticulado porém ressaltando a presença da margem nua e citando que o material trata-se de um espécime depauperado. Canêz (2005) menciona que seus espécimes também têm lobos estreitos ($1,5\text{--}5,0 \text{ mm}$), amontoados, não lacinulados, com cílios curtos (até $1,0 \text{ mm}$), conídios filiformes $10,0\text{--}12,5 \times 1,0 \mu\text{m}$, com apenas os ácidos salazínico e consalazínico na medula. *Parmelia rupta* havia sido considerada como sinônimo de *P. eurysacum* por Fleig (1997), mas trata-se provavelmente (Canêz 2005) de uma espécie diferente.

Segundo a descrição de Hale (1977) e o visto aqui, *Parmotrema expansum* é também bastante parecida com *P. hypermaculatum*, podendo ser diferenciada pelo talo subfrágil (um pouco quebradiço?), pelos lobos sobrepostos lateralmente (pouco imbricados) e que pouco se amontoam, pelos cílios mais freqüentemente ramificados, e pelo córtex superior que fica reticulado-maculado e rimoso-rachado apenas com a idade, devido ao aumento das quebras na superfície e que vão se conectando acompanhando as áreas das máculas, o que também difere das espécies de *Rimelia* onde o padrão rimoso-reticulado surge desde a juventude do talo, muito perceptível indo das bordas da margem para o centro do talo sem interrupções. Os apotécios de *P. expansum* encontrados por Hale variam de sésseis a subpedicelados, os esporos são também maiores que os de *P. hypermaculatum* ($16,0\text{--}18,0 \times 9,0 \mu\text{m}$) enquanto os conídios são menores e bacilariformes muito finos ($6,0\text{--}7,0 \times 0,5 \mu\text{m}$).

Parmotrema eurysacum é conspicuamente lacinulada em direção ao centro do talo, com as lacínulas denteadas ($5,0\text{--}10,0 \times 1,0\text{--}2,0 \text{ mm}$), os talos tem lobos mais largos na média ($8,0\text{--}14,0 \text{ mm}$), com cílios mais longos ($1,0\text{--}4,0 \text{ mm}$) (Hale 1965). Hale cita ainda os apotécios perfurados contendo esporos pequenos e subglobosos como os de *P. ruptum* ($9,0\text{--}12,0 \times 6,0\text{--}8,0 \mu\text{m}$). Swinscow & Krog (1988) comentam também o padrão do surgimento e formato das lacínulas, mencionam que nos espécimes africanos os talos também são membranáceos e emaculados e, apesar de não terem encontrado esporos e conídios, citam como exemplo um espécime mexicano com esporos $12,0\text{--}16,0 \mu\text{m} \times 8,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$ e conídios $8,0\text{--}10,0 \mu\text{m}$. Kurokawa (2001) resalta as mesmas características apontadas por Swinscow & Krog (1988) incluindo o padrão das lacínulas, e o talo membranáceo, e emaculado, com cílios ainda mais longos (até $5,0 \text{ mm}$) que os citados por Hale (1965) e esporos de tamanho similar aos mencionados por Swinscow & Krog, ($14,0\text{--}16,0 \times 7,0\text{--}9,0 \mu\text{m}$). Kurokawa menciona ainda que a distribuição dos cílios varia de esparsa a densa, e que estes freqüentemente são ramificados. A medula contém apenas os ácidos salazínico e consalazínico.

Conforme é explicado por Spielmann (2005), há uma grande confusão na literatura causada pela incompreensão da real identidade de *P. ruptum*, quando comparada às espécies *P. eurysacum*, *P. expansum*, *P. permaculatum* e *Canomaculina reparata*.

Parmotrema mantiqueirense Hale possui (Hale 1990a) um talo membranáceo com lobos muito mais largos e arredondados que os de *P. hypermaculatum* (12,0–20,0 mm), de superfície contínua e emaculada, moderadamente ciliados com cílios suberetos, com lado de baixo densamente rizinado em direção ao centro. Nenhum espécime com apotécios ainda foi encontrado, e os conídios citados no material encontrado por Hale tem aproximadamente o mesmo tamanho que os encontrados em *P. hypermaculatum* (9,0–12,0 × 0,5 µm). A química medular também apresenta apenas os ácidos salazínico e consalazínico.

Parmotrema austromaculatum Spielmann & Marcelli é extremamente parecida a *P. hypermaculatum* no aspecto de maculação e na química, porém tem lacínulas muito mais longas e mais largas (com até 2 centímetros de comprimento e 8 milímetros de largura), mais regulares no formato e na distribuição, muito parecidas com as vistas aqui em *P. zicoi* (ver descrição das lacínulas em *P. zicoi*). Na descrição de Spielmann (2005) os cílios são também muito mais longos que os vistos aqui em *P. hypermaculatum* (com até 5,0 mm de comprimento). Embora a composição química de ambas as espécies seja semelhante (presença dos ácidos salazínico e consalazínico), foi encontrado também o ácido caperático em cromatografia nos dois espécimes de *P. hypermaculatum* estudados aqui, não mencionado por Spielmann para seus espécimes de *P. austromaculatum*.

Canomaculina laciniella Ferraro & Elix produz lacínulas que surgem regularmente a partir dos ápices e margens de lobos, que se tornam gradativamente mais laciniados e subcanaliculados no formato. Estas lacínulas dão ao talo um aspecto sublaciniado, com os ápices dos lobos mais truncados ou irregulares, enquanto *P. hypermaculatum* tem os ápices mais planos ou às vezes revolutos. Os cílios de *C. laciniella* são mais curtos, muitas vezes recurvados para baixo, e as rizinas tendem a ficar curvilíneas (mais visivelmente no centro), avançando até as margens do córtex inferior. A química medular apresenta os ácidos salazínico e consalazínico, mas sem traços do ácido caperático.

Canomaculina reparata (Stirton) Kurokawa é uma outra espécie com ácidos salazínico e consalazínico na medula, e que pode ser diferenciada por apresentar as máculas efiguradas e as rizinas dimórficas características do gênero, além de ser bastante rizinada até as bordas das margens. Segundo Kurokawa (2001), essas rizinas aparecem com menos frequência do que em *C. subcaperata* mas podem ser vistas em alguns lobos. Os espécimes de *C. reparata* possuem também apotécios pedicelados e perfurados, de anfitécio rugoso e com esporos maiores (15,0–18,0 × 6,0–8,0 µm) que os encontrados em *P. hypermaculatum*.

Parmotrema indicum* Hale, *cit. nov.*Mycotaxon* 5(2): 436. 1977.**Figura 45**

Tipo: Índia, Tanil Nadu, Kodaiakanal, floresta abaixo de Silver Cascade, *Hale* 43874 (US, holotipo).

Distribuição conhecida – África: Etiópia, Quênia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **Ásia:** Índia (*Hale* 1977), Nepal (Kurokawa 1993). **América do Norte** (Fleig 1997, fonte não encontrada). **América do Sul:** Brasil - RS (Fleig 1997).

TALO lobado, cinza esverdeado pardo quando em herbário (cinza esverdeado quando recém coletado?), até 9,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 4,0–16,0 mm, de superfície contínua tornando-se pouco irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa em alguns trechos, de contíguos a sobrepostos lateralmente, pouco adnatos a pouco elevados quando sorediados, pouco adpressos, os ápices arredondados a subarredondados, subplanos a subcôncavos, as margens lisas a subcrenadas, subplanas nas partes distais a subascendentes, ou involutas, tornando-se um pouco mais sinuosas em direção ao centro e pregueadas subcanaliculadas nas axilas, inteiras. **Lacínulas** ausentes. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, 0,10–1,10 (muito raro –2,00) × ca. 0,05 (–0,15) µm, raros, quebradiços, distribuídos por toda a margem porém muito esparsos. **SORAIS** lineares contínuos a interrompidos, marginais e estreitos, muito raramente surgindo subcapitados submarginais. **Soredios** farinhosos, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou pouco rugosas. **Margem** marrom, tornando-se creme quando em lobos sorediados, lustrosa a um pouco opaca, 3,0–10,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa, venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,20–1,80 × 0,05 (–0,20) mm, freqüentes, agrupadas, às vezes aglutinadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** filiformes ou raramente bacilariformes, (6,0–) 8,0–14,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ róseo a avermelhado, KC+ avermelhado, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido girofórico (medula). A substância norlobaridona mencionada por Hale (1977) na descrição original da espécie não foi detectada em cromatografia.

Material estudado – Município de Praia Grande, Bairro Boqueirão, zona urbana, sobre tronco de árvore isolada na praia, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14379, 27-IX-1992.

Comentários

Há algumas dúvidas a respeito do espécime aqui estudado ser ou não realmente *Parmotrema indicum*, geradas pelas divergências entre as descrições encontradas na literatura (Hale 1977, Krog & Swinscow 1981, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997 e Spielmann 2005). Porém devido a proximidade dos caracteres e pelo fato de não haverem sido encontrados outros espécimes que correspondessem aos observados aqui, optou-se por não separar o espécime em um novo táxon sem a maior compreensão e o esclarecimento que viria somente da análise do material tipo de *P. indicum*.

A descrição original de *P. indicum* de Hale (1977) condiz quase que perfeitamente com o espécime estudado aqui, exceto apenas pela ausência da substância norlobaridona na medula. Hale não mencionou conídios em seu material, descrito na época apenas para o subcontinente indiano, e a comparou com *Parmotrema sancti-angeli* Lynge (Hale) e *Parmotrema yodae* (Kurokawa) Hale diferenciando-a destas duas espécies exatamente pela combinação de ácido girofórico e norlobaridona, que até a época era conhecida somente para *Parmotrema balense* (Winnem) Hale, que Hale (1977) afirma ser muito mais coriácea e ter ainda córtex superior muito maculado.

Krog & Swinscow (1981) descreveram *Parmelia indoafra*, na época ainda não aceitando o gênero *Parmotrema* e sinonimizaram *Parmotrema indicum* de Hale nesta espécie. Estes autores confirmaram a presença (TLC) das mesmas substâncias mencionadas por Hale, estendendo então a distribuição da espécie para o leste do continente africano. Krog & Swinscow (1981) descreveram *P. indoafra* com lobos um pouco mais largos em média que os de Hale (1,0–2,0 cm), cílios às vezes mais longos (–3,0 mm) e ainda mencionam conídios pela primeira vez para a espécie, como filiformes e medindo 10,0–12,0 (–14,0) μm . Todos os demais aspectos verificados por Hale (1977) permaneceram aparentemente os mesmos na descrição de Krog & Swinscow (1981). Alguns anos mais tarde, Swinscow & Krog (1988) reconheceram o gênero *Parmotrema* e citaram então a espécie como *P. indicum*, sem quaisquer alterações.

Fleig (1997) citou *P. indicum* pela primeira vez para o continente sul-americano. A autora mencionou a mesma largura de lobos do material do leste africano, contendo cílios simples finos a grossos de esparsos a freqüentes nas margens, com o mesmo tamanho observado por Hale (1977), mas sem exceder ocasionalmente estas medidas como acontecia com o material de Swinscow & Krog (1988). Fleig foi a primeira autora a comentar a variação na espessura dos cílios; ela distinguiu *P. indicum* de *P. sancti-angeli* pelo talo mais robusto e coriáceo, sorédios mais granulares com coloração geralmente igual a do talo e conídios filiformes 8,0–14,0 μm . Novamente, o espécime encontrado neste trabalho para o litoral é extremamente semelhante ao descrito por Fleig, exceto desta vez pela coloração e espessura (parcial) dos sorais, granulação dos sorédios, e pela presença de norlobaridona na medula confirmada por ela em seu material.

Com a exceção dos conídios e da escassez de cílios marginais, é consideravelmente difícil separar *P. indicum* de *Parmotrema sancti-angeli* (Lynge) Hale. Spielmann (2005) menciona espécimes de *P. indicum* similares aos da descrição de Fleig, porém evidencia a presença de cílios mais freqüentemente ramificados. Outras características descritas pelo autor são aparentemente eficientes para a separação de *P. indicum* e *P. sancti-angeli*, sendo que a primeira espécie apresenta um talo mais robusto e subcoriáceo, com lobos mais adnatos sorais marginais normalmente largos, às vezes orbiculares e laminais quando em lobos mais velhos, enquanto a segunda tem talo geralmente mais delicado e mebranáceo, com lobos mais amontoados e ascendentes, sorais marginais mais estreitos, sem apresentar sorais orbiculares laminais. Spielmann (2005) também não detectou a presença de norlobaridona na medula de seus espécimes. As diferenças do material encontrado por este autor e o espécime descrito aqui restringem-se agora à ramificação e comprimento de cílios e granulação dos sorédios e espessura de sorais, sendo que os conídios medem quase o mesmo tamanho (8,0–12,5 μm segundo Spielmann 2005).

Comparadas as descrições, as inconformidades aparentes entre o material analisado aqui e os demais espécimes descritos em literatura restringem-se aparentemente à granulação dos sorédios, espessura dos sorais, freqüência e ramificação de cílios marginais e a ausência de norlobaridona na medula. Entretanto, conforme foi explicado, os espécimes descritos nos trabalhos mencionados acima também apresentam divergências entre si. Assim sendo, devido à compatibilidade do número de características que estão descritas em todos os trabalhos encontrados e por ser o único espécime com conídios filiformes dentro do grupo de espécies de margens sorediadas-ciliadas contendo ácido girofórico na medula, o espécime descrito aqui está sendo identificado como *P. indicum*.

Se *P. indicum* apresenta sempre norlobaridona na medula, tem granulação de sorédios evidentemente diferenciada e cílios mais freqüentes, longos e ramificados que o espécime descrito aqui, então o espécime aqui descrito pode tratar-se de uma espécie nova ainda não descrita, porém extremamente similar a *P. indicum*.

P. sancti-angeli é a espécie mais freqüentemente mencionada na literatura encontrada nas comparações com *P. indicum*. Pelas conclusões dos autores e pelo material visto neste trabalho, pode ser diferenciada pelo talo com lobos sorediados mais elevados, cílios marginais abundantes, mais longos (às vezes com mais de 5,0 mm de comprimento) e ascendentes, além de conídios sublageniformes em média menores (5,0–9,0 μm). Spielmann (2005) pondera sobre as diferenças encontradas entre seus espécimes de *P. sancti-angeli* e *P. indicum*, indicando as aparentes diferenças consistentes encontradas no material, e que são revistas aqui na descrição dos espécimes de *P. sancti-angeli*. Ainda segundo Hale (1960, 1965) e Sipman (2004), espécimes de *P. sancti-angeli* podem ocasionalmente apresentar pigmento alaranjado K+ (rodoficina) na medula, mas que não foi encontrado em nenhum espécime deste trabalho (ver outros comentários em *P. sancti-angeli*).

Parmotrema permutatum (Stirton) Hale pode ser diferenciada pela dupla coloração da medula, cuja porção inferior é sempre pigmentada com eumitrinas (ver comentários em *P. permutatum*). Os conídios do material analisado aqui de *P. permutatum* medem 6,0–10,0 μm , sendo que Fleig (1997) mencionou em seus espécimes conídios de tamanho quase idêntico (8,5–13,5 μm) aos de *P. indicum*, enquanto Canêz conídios um pouco menores (7,5–8,7 μm) e dentro dos limites do material de *P. permutatum* encontrado aqui. Como *P. sancti-angeli*, *P. permutatum* tem as margens também bastante ciliadas.

Parmotrema subarnoldii (Abbayes) Hale e *Parmotrema rampoddense* (Nylander) Hale diferem principalmente pela química medular com ácido protocetrárico na primeira (C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–) e ácido alectorônico na segunda (C–, KC+ róseo, P–, UV+ azul-esverdeado). Ambas são também bastante ciliadas e com cílios longos, próximos do tamanho e formato encontrado em *P. sancti-angeli*. Uma outra espécie, *Parmotrema ciliiferum* Hale, tem sorais quase sempre nos ápices de lacínulas, e testes químicos medulares todos negativos (ácido constipático e alguns outros ácidos graxos).

***Parmotrema internexum* (Nylander) Fleig**

Os Gêneros Parmotrema, Rimelia e Rimeliella (Lichenes-Ascomycotina, Parmeliaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil - 110. 1997.

Figura 46

Basiônimo: *Parmelia internexa* Nylander. *Flora* 69 (24): 609. 1885.

Tipo: Brasil, São Paulo, Serra do Cacique, próximo a Santos, Weddel 1844.

Distribuição conhecida – América do Norte: Estados Unidos da América (Esslinger 1997).

América do Sul: Brasil - PR, RS, SP (Fleig 1997) e MG (Ribeiro 1998).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado a pardo claro quando em herbário, até 15,5 cm de extensão, submembranáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–4,5 (–8,0) mm, de superfície contínua, às vezes com poucas quebras em partes velhas, lisa, contíguos ou às vezes um pouco sobrepostos lateralmente em direção ao centro, bastante adnatos, adpressos, às vezes formando muitas dobras, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas ou subcrenadas pelo surgimento de isídios, subonduladas, subplanas a subascendentes e às vezes pouco involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, às vezes com pequenos lóbulos jovens nas margens, 0,3–2,2 × 0,2–0,8 mm, simples a irregulares, planos, subtruncados ou subarredondados. **Máculas** ausentes. **Cílios** simples, muito raramente irregulares, 0,10–0,80 (–1,20) × ca. 0,05 mm, muito poucos e esparsos, espalhados pela margem porém mais freqüentes nas axilas dos lobos. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** granulares a cilíndricos lisos, 0,05–0,70 (em alguns espécimes máximo de 1,20–2,10) × 0,05–0,10 (–0,20) mm, simples a coralóides, eretos ou parcialmente procumbentes, tortuosos, firmes, concoloridos ou de ápices parcialmente marrons, não ornamentados, mais comuns em ápices de dobras a laminais, menos freqüentes marginais em lobos mais velhos. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco rugosas. **Margem** marrom, lustrosa, 0,5–3,0 (–6,0) mm, atenuada, lisa a pouco rugosa ou pouco venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou raramente irregulares, 0,20–1,20 (muito raro –2,50) × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes a abundantes, distribuídas homoganeamente. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,3–7,5 mm, submarginais a laminais, subpedicelados, margem lisa a crenada pela formação de isídios, densamente isidiada, anfitécio e pedicelo lisos, tornando-se cada vez mais isidiados conforme envelhecem;

disco marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, (20,0–) 22,5–32,0 (–38,0) × (11,5–) 13,0–16,5 (–19,0) µm, epispório 2,5–3,0 (–4,0) µm. **PICNÍDIOS** submarginais, raramente laminais, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes a curto filiformes, (4,0–) 5,0–7,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelado, C–, KC+ fraco róseo a róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos stictico, criptostictico, conorstictico, constictico, hipoconstictico e traços de norlobaridona (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Guaratuba, à Beira do Rio Guaratuba, manguezal próximo à mata de restinga, sobre ramo de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 1659, 01-VII-1981. Idem, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na margem sul do rio, sobre ramo fino de arvoreta no manguezal, *M.P.Marcelli* 1658, 1665, 1666, 21-X-1982. **Município de Cananéia,** Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas ao S da ilha, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1749, 1765, 1776, 1777, 20-X-1981; idem, Praia do Pereirinha, às margens do Rio Perequê, manguezal perto da base, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1568, 21-X-1981. **Município de Iguape,** Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, vegetação pós-dunas próximo da foz do rio, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6946, 21-VII-1989. **Município de 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, sobre ramo de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1661, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1662, 1663, 1664, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1686, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2385, 01-IV-1988; idem, sobre ramo de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.Y.Nagaoka* 3674, 16-VII-1988; idem, manguezal no contato com a mata de restinga, sobre ramo de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.Y.Nagaoka* 3683, 3686, 3689, 17-VII-1988; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *P.Jungbluth, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.I.Käffer & S.S.Barbosa* 637, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *S.B.Barbosa, A.A.Spielmann,*

L.S.Canêz, M.I.Käffer, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & P.Jungbluth s.n., 15-X-2003. Município de Peruíbe, margem esquerda do Rio Guaraú, trilha na beira da mata de restinga alta, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3913, 23-VII-1988; idem, nas proximidades da foz, Base da Faculdade de Ciência e Tecnologia Santa Cecília, sobre estipe de palmitero, *M.P.Marcelli* 3972, 3976, 3977, 3978A, 24-VII-1988; idem, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, costão rochoso no lado norte da praia, sobre tronco de árvore crescendo junto ao costão, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23774, 23799, 23800, 29-VII-1993.

Comentários

Parmotrema internexum é a espécie isidiada do gênero mais facilmente encontrada na área de estudo. É caracterizada pelo talo plano, a quase total ausência de cílios marginais, isídios cilíndricos eciliados simples a coralóides que surgem principalmente sobre os ápices de dobras, e pela produção de ácidos do complexo stictico (K+ amarelado, P+ alaranjado) e de traços variáveis de norlobaridona (KC+ róseo) na medula.

A característica mais variável desta espécie está nos isídios: podem variar de simples a coralóides em um único espécime, sendo que os menores talos observados (como o espécime *M.P. Marcelli* 1568) têm isídios quase totalmente simples e granulares muito pequenos, não ultrapassando 0,30 mm de altura, enquanto em outros talos (como os espécimes *M.P.Marcelli* 23799 e 23800) os isídios são quase totalmente ramificados a coralóides e grandes, às vezes chegando a ultrapassar 2,0 mm de altura. Na grande maioria dos espécimes observados porém, os isídios têm ramificação bem variável e medem até 0,70 mm de altura. A variabilidade no padrão de ramificação dos isídios é mencionada por alguns autores (Fleig 1997 e Donha 2005) enquanto outros mencionam uma variação menor (Ribeiro 1998, Eliasaro 2001 e Canêz 2005). O diâmetro da maioria dos isídios observados está mais de acordo com as medições descritas por Fleig (1997), mesmo nos talos com isídios que alcançam tamanhos maiores, pois se notou que essa diferença de altura é notável apenas em parte dos isídios enquanto uma outra parte (geralmente a maioria) dificilmente ultrapassa esse limite. Os menores espécimes analisados aqui (*M.P.Marcelli* 1568 e 3972 e *P. Jungbluth* 637) têm aparentemente o mesmo padrão de ramificação e altura que os isídios do espécime encontrado por Canêz (2005), que também se trata de um talo pequeno.

Todos os espécimes analisados aqui têm cílios marginais, ainda que extremamente esparsos e restritos na maioria às áreas axilares entre os lobos (é a distribuição mais comum citada em literatura por todos os autores acima mencionados). O tamanho dos esporos

encontrados no material do litoral centro-sul de São Paulo (22,5–32,0 μm) coincide na imensa maioria com o tamanho mencionado por Fleig (1997) para os espécimes do Rio Grande do Sul, que medem 19,0–31,0 μm . Entretanto, foram encontrados ocasionalmente esporos com até 38,0 μm , ainda que apenas em alguns espécimes e em quantidade muito pequena.

A variação de ramificação e tamanho de isídios levantou originalmente uma dúvida sobre a possibilidade de os espécimes estudados pertencerem talvez a táxons próximos. Entretanto, a cromatografia de vários espécimes com variações extremas de ramificações dos isídios demonstrou a mesma composição química (ácidos do complexo stictico) com variações muito pequenas quanto às quantidades, sendo que os ácidos stictico, constictico e hipoconstictico são sempre os que estão presentes em maior quantidade. Encontrada anteriormente apenas por Fleig (1997) e mais recentemente por Canêz (2005), a substância norlobaridona é comentada por Eliasaro (2001) como sendo provavelmente acessória. A quantidade de norlobaridona encontrada nos espécimes do litoral centro-sul é realmente variável, sendo que a substância não foi detectada em alguns espécimes cromatografados (a reação do teste KC^+ róseo varia de notável a fraca ou inexistente nos talos).

Segundo as comparações encontradas em literatura (Fleig 1997, Ribeiro 1998, Brodo *et al.* 2001, Eliasaro 2001), *Parmotrema crinitum* (Acharius) Hale é provavelmente a espécie que é mais facilmente confundida com *P. internexum*. Contudo, *P. crinitum* diferencia-se de *P. internexum* segundo os autores mencionados pelo talo menos adnato, mais coriáceo, lobos maiores (0,7–1,5 cm segundo Fleig 1997) e com margens mais amplamente ciliadas, e pelos isídios que são ao menos em parte evidentemente ciliados.

A descrição de Hale (1965) de *Parmotrema peralbidum* (Hale) Hale menciona que os talos desta espécie tem lobos mais largos que os de *P. internexum* (até 15,0 mm), isídios simples e finos, e ácido protocetrárico (KC^+ róseo, P^+ alaranjado) como constituinte químico medular. Segundo Canêz (2005), os lobos de *P. peralbidum* são também mais amontoados nas partes centrais do talo, e com margens involutas.

Parmotrema flavotinctum (Hale) Hale tem segundo a descrição de Hale (1965) lacínulas que formam isídios coralóides, cujos ápices se decompõem em sorédios, e que o autor compara com as estruturas isidióides arbusculares que são observadas em *Parmotrema fasciculatum* (Vainio) Hale (= *Parmelia fasciculata* Vainio). Além da morfologia diferente dos isídios, *P. flavotinctum* tem as margens mais ciliadas e possui apenas atranorina (K^+ e P^+ amarelados) como componente químico medular.

Parmotrema allardii (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli também forma agrupamentos isidióides arbusculares que se tornam decorticados apicalmente, contudo mantendo com frequência o aspecto original sem originar grandes massas de sorédios

granulares (ver comentários sobre *P. allardii*) como as que ocorrem em *Parmotrema mellissii* (Dodge) Hale. Os isídios de *P. allardii* são ainda bastante ciliados, com cílios longos e ainda maiores que os próprios isídios. A química medular em *P. allardii* é composta pelos ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado).

***Parmotrema lobulatum* Marcelli & Hale**

Mycotaxon 25(1): 86. 1986.

Figura 47

Tipo: Brasil, São Paulo, Bertioga, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na margem sul do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 38, 13-I-1982 (US, holotipo; isotipo em SP).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil – SP (Hale 1986a).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 6,0 cm de extensão, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,0–3,0 (–4,0) mm, de superfície irregularmente quebrada, lisa, sobrepostos lateralmente tornando-se amontoados nas partes mais lacinuladas do centro, pouco adnatos tornando-se mais elevados quando lacinulados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados ou irregulares, freqüentemente tornando-se subcanaliculados passando a lacinulados no centro, as margens lisas, subcrenadas ou irregulares, subplanas, subonduladas, incisas, lacinuladas e lobuladas. **Lacínulas** distribuídas por toda a margem do talo, mais abundantes nas partes velhas centrais, em parte originadas a partir da canaliculação dos ápices dos lobos, misturadas a pequenos lóbulos procumbentes, tornando-se muito amontoadas no centro do talo, quase sempre eciliadas, planas a subcanaliculadas, 0,4–1,8 × 0,3–0,6 mm, truncadas a subtruncadas, os lóbulos medindo 0,2–0,4 × 0,1–0,2 mm, variando de simples a irregulares, lado de baixo marrom. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, 0,1–1,5 × ca. 0,05 mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes; **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 0,5–1,5 mm, atenuada, lisa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,1–0,6 (muito raramente –1,0) × ca. 0,05 mm, poucas,

freqüentes em alguns poucos trechos, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nos lóbulos, de ostíolo negro. **Conídios** curto filiformes, 7,0–9,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo, C–, KC–, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos stictico, criptostictico e constictico (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na margem sul do rio, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 38 (isotipo), 1598, 13-I-1982.

Comentários

Parmotrema lobulatum é caracterizada pela total ausência de propágulos vegetativos, formação de lacínulas planas a subcanaliculadas misturadas a uma grande quantidade de pequenos lóbulos marginais, margem nua inferior muito estreita e marrom, rizinas esparsas muito curtas, medula branca contendo os ácidos stictico e constictico (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV–) e conídios curto filiformes medindo 7,0–9,0 µm.

Um dos espécimes analisados aqui é o isotipo do material originalmente descrito por Hale (1986a). Hale menciona uma largura maior para os lobos (3,0–6,0), sendo que tanto o isotipo estudado aqui quanto um topotipo apresentam lobos muito estreitos, dificilmente ultrapassando 3,0 mm de largura. A formação de lacínulas também não é mencionada, mas elas podem ser percebidas formando-se em meio aos lóbulos por toda a margem, sendo que variam de planas a até subcanaliculadas, tornando-se mais amontoadas em direção ao centro por onde às vezes surgem a partir dos ápices subcanaliculados dos lobos. Hale (1986a) relacionou a espécie a *Parmotrema crinitum* (Acharius) Choisy devido a compatibilidade da química medular; contudo *P. crinitum* tem os lobos mais largos, é isidiada com isídios freqüentemente ciliados, é mais rizinada e não forma lóbulos ou lacínulas. *Parmotrema internexum* (Nylander) Fleig difere de *P. lobulatum* por também ser isidiada mas com isídios eciliados, lobos mais largos em média, ausência de cílios marginais, lóbulos ou lacínulas e pelo córtex inferior mais rizinado.

Parmotrema eliasaroanum Benatti & Marcelli foi originalmente suposta tratar-se de *P. lobulatum*, antes do isotipo ser examinado. *P. eliasaroanum* é muito lacinulada, e possui ácido stictico como constituinte químico medular, mas sem apresentar a formação de lóbulos como ocorre em *P. lobulatum*, e ao invés dos ácidos constictico e criptostictico, apresenta outro ácido do complexo stictico na medula (possivelmente trata-se de ácido conorstictico, diferenciado facilmente na cromatografia). Além disto, *P. eliasaroanum* apresenta largura maior de lobos, lacínulas mais longas e freqüentemente ciliadas, margem inteiramente de coloração creme mesmo em lobos não lacinulados (margens marrons só foram observadas em alguns poucos lobos jovens distais), rizinas mais freqüentes, mais longas (–1,3 mm) e agrupadas, e conídios que variam de bacilariformes a curto filiformes medindo constantemente 4,0–8,0 µm (ver mais comentários em *P. eliasaroanum*).

***Parmotrema madilynae* Fletcher**

Mycotaxon 25(1): 86. 1986.

Figuras 48 e 49

Tipo: Brasil, São Paulo, Ilha Comprida, 4 km a SSE de Cananéia, *Eiten & Clayton* 6132b (US, holotipo).

Distribuição conhecida – Ásia: Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). América do Sul: Brasil - SP (Hale 1986a), RS (Fleig 1997).

TALO lobado, verde acinzentado a pardo em herbário, até 19,0 cm, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–6,5 (–8,0) mm, de superfície contínua nas partes jovens a irregularmente quebrada nas partes velhas, em geral rugosa, lisa em alguns pontos distais não pustulados, de sobrepostos lateralmente a amontoados, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices arredondados a subarredondados, as margens lisas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, muito raramente lóbulos jovens crescendo em algumas partes velhas das margens, 0,4–1,4 × 0,3–0,5 mm, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** escassas, fracas, às vezes distintas, lineares, laminais, mais comuns nas partes jovens, raramente originando quebras. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,20-1,70 (–2,30) × ca. 0,05 mm, variando de poucos às vezes freqüentes, raramente

abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes (ver descrição das pústulas). **Sorédios** às vezes originados da erupção de pústulas, subgranulares a granulares, em geral poucos, grosseiros e escassos. **PÚSTULAS** íntegras ou erumpentes, às vezes decompondo-se em sorédios grosseiros a partir dos ápices, formando rugas ou estruturas que variam de capitadas a dactilóides retorcidas, às vezes de formato cerebróide, distribuídas marginais a submarginais, em parte dos espécimes também presentes nos ápices de dobras ou até estendendo-se laminais chegando a recobrir quase todo o córtex superior. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas, venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–4,0 mm, atenuada, lisa, pouco rugosa, pouco venada, pouco papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,2–1,0 × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes, raro abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, fendidos e retorcidos quando mais velhos, 0,4–11,0 mm, submarginais, pedicelados, pedicelo pouco inflado e rugoso, margem rugosa, sem ornamentações quando jovem tornando-se pustulada quando mais velha, às vezes com sorédios grosseiros originados da decomposição das pústulas, raramente ciliada, anfitécio rugoso quando jovem a pustulado quando mais velho. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, 16,0–28,0 (–31,0) × 11,0–16,0 (–18,0) μm, epispório 2,0–3,0 (–4,0) μm. **PICNÍDIOS** submarginais, ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes, (3,0–) 4,0–5,0 (–6,0) × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido protocetrárico (medula). Todos os espécimes cromatografados apresentaram pequenas quantidades do que parece ser o ácido malonprotocetrárico. Também notou-se pequenas manchas aleatórias de ácidos graxos.

Material estudado – (RS) Município de Tapes, à beira da Lagoa dos Patos, Enseada de Tapes, mata de restinga entre dunas ca 5-20 m da praia próximo ao fundo da enseada, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli, C.H.Ribeiro, O.Yano & E.L.Michel* 26480, 26497, 26498, 29-I-1994. **(SP) Município de Bertiooga,** Praia de São Lourenço, mata de duna posterior no contato com a mata de restinga, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 16334, 15-XI-1977; idem, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska*, 1689, 1695, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba,

manguezal próximo do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 1702, 01-VII-1981. **Município de Cananéia**, Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas no S da ilha, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1748, 1758, 1774, 20-X-1981; idem, base sul do Instituto Oceanográfico da USP, terreno à volta do alojamento, sobre tronco de árvore, *M.P.Marcelli* 1690, 1691, 1694, 15-II-1982; idem, mata de restinga próxima à base do CEPARNIC, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1018, 02-VI-1982. **Município de Iguape**, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, sobre galho de arvoreta em local sombreado na mata de restinga baixa, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6746, 18-VII-1989; idem, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6546, 6898, 18-VII-1989; idem mata de restinga na beira de manguezal, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6871 (p.max.p.), 18-VII-1989; idem, mata de restinga pós-dunas, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6809, 6838, 19-VII-1989; idem, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6965, 7110, 7115, 22-VII-1989. **Município de Ilha Comprida**, Gambôa Nóbrega, na parte que deságua voltada para o continente, manguezal na margem esquerda da foz, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1693, 16-II-1982; idem, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 807, 810, 02-IV-2004; idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 1015, 04-IV-2004; idem, mata de restinga baixa, sobre palmeira no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1316, 1325, 1337, 02-IV-2004; idem, à beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, sobre galho fino de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1328, 1353, 1355, 02-IV-2004; idem, sobre ramo fino de árvore na borda da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1341, 02-IV-2004; idem, sobre ramo fino de árvore na borda da mata de restinga em local sombreado, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1351, 02-IV-2004; idem, sobre galho de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1317, 1319, 1345, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1227, 03-IV-2004; idem, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1775 (p.min.p.), 1777, 1788, 1789, 1792, 1796, 03-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1754B, 03-IV-2004; idem, área central da ilha, mata de restinga baixa atrás da residência da família Kitaura,

ca. 150 m da praia voltada para o oceano, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1731, 1732, 1740, 1763, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1737, 1746, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Bairro Cidade Santa Júlia, Km 116,5 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, ca. 500 da praia, beira de trilha na mata de restinga, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 16337, 16338, 10-VII-1978; idem, ca. 500 m da praia, quintal de residência próxima à mata de restinga baixa, sobre tronco de árvore (*Terminalia cattapa*) no terreno, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2426, 01-IV-1988; idem, Praia de Itanhaém, quase em Peruíbe, mata de restinga entre a rodovia e o oceano, a ca. 500 m da praia, *M.P.Marcelli & A.Mathey* 1236, 30-VI-1981; idem, Bairro Cibratel, Praia de Itanhaém, sobre ramo de árvore em rua perpendicular a praia, ca. 100 m do oceano, *M.P.Marcelli* 4089, 4090, 10-I-1989; idem, manguezal na foz do Rio Itanhaém, próximo à ponte antiga na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), Km 108, no cruzamento com o rio, na margem direita do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1700, 1701, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1696, 1698, 1699, 1704, 1706, 1707, 1708, 10-I-1979; idem, sobre ramo de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1688, 1697, 1705, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1703, 26-II-1980; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 1692, 28-I-1982; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2387, 2388, 2390, 01-IV-1988; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 27240, 27243, 16-VIII-1994; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli, B.Marbach & C.H.Ribeiro* 29386, 21-VIII-1995; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 534, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.I.Käffer, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* s.n. (2 coletas), 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.I.Käffer, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* 1636, 15-X-2003; idem, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa, sobre galho de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1686, 16-XII-2003; idem, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terrenos em área sendo loteada, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1691, 1698, 14-I-2004; idem, mata de restinga primária, em ninho de Beija-flor sobre ramo fino de arbusto na mata,

P.Jungbluth, I.P.R.Cunha, M.N.Benatti & M.P.Marcelli 648 (p.max.p.), 14-I-2004; idem, Estância Santa Cruz (bairro em formação), quase na divisa com Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36202, 36210, 36211, 36214, 36230, 10-II-2004. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP, ao lado da estrada de areia para o rio Bichoró, mata de restinga baixa a ca. de 100 m do rio, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1657, 1661, 1662, 1664, 1668, 1679, 16-XII-2003; idem, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1673, 16-XII-2003. **Município de Peruíbe**, às margens do Rio Guaraú, nas proximidades da foz, Base da Faculdade de Ciências e Tecnologia Santa Cecília, sobre estipe de palmitero, *M.P.Marcelli* 3981, 24-VII-1988; idem, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3899, 3900, 24-VII-1988; idem, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guaraúzinho, no sopé da Serra do Mar, Praia do Arpoador, sobre ramo de arvoreta próxima ao costão rochoso no lado N da praia, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23859, 29-VII-1993. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 km após a estátua de Iemanjá, 2 km da de Netuno, em direção a Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3053, 3064, 06-VII-1988; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & L.Y.Nagaoka* 3462, 15-VII-1988; idem, ao lado da rodovia, mata de restinga em barranco e solo arenosos, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14335, 26-IX-1992. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, Praia da Palmas, mata de restinga, corticícola próximo à praia, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 599, 610, 22-XI-2003; idem, em arbusto na mata de restinga aberta, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz, D.F.Peralta* 1093, 22-XI-2003; idem, sobre galho fino de arbusto em local aberto na mata de restinga, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 573, 22-XI-2003; idem, sobre ramo de arbusto na mata em local aberto, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 579, 22-XI-2003; idem, sobre galho de árvore isolada em local aberto na mata, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 575, 22-XI-2003.

Comentários

Dentre as espécies de Parmeliaceae encontradas no litoral centro-sul de São Paulo, *Parmotrema madilynae* é certamente a espécie que é mais facilmente encontrada em todas as áreas de restingas e manguezais do litoral sul. É caracterizada pelo talo pustulado, ausência de propágulos vegetativos, margens ciliadas, lado de baixo negro com margens marrons e presença de ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado) na medula.

Esta espécie pode ser facilmente reconhecida até mesmo em campo, devido à presença constante das pústulas geralmente muito evidentes. Os espécimes cromatografados revelaram também a presença de uma substância em Rf 2 que se acredita tratar-se de ácido malonprotocetrárico, bem como algumas manchas de ácidos graxos desconhecidos em alturas variáveis da placa.

A característica que marca a espécie e que mais chamou a atenção no material estudado foi a diversidade do formato e do modo de distribuição e organização das pústulas observadas nos talos. Há talos em que praticamente só há pústulas de origem marginal, outros em que há pústulas surgindo marginais e por sobre as cristas de dobras, outros em que as pústulas iniciam submarginais passando a laminais mais acentuadas nas cristas das dobras, até talos em que o córtex superior é quase todo recoberto por pústulas que deixam quase somente as áreas jovens distais dos lobos jovens como as únicas partes íntegras e lisas da superfície.

Quanto ao formato, as pústulas incluem desde rugas estendidas no córtex superior passando por formatos variados que vão desde estruturas capitadas com aspecto de bolhas chegando ao formato aparente de dactílos retorcidos (ocas, porém não digitiformes e com hifas como nos dactílos verdadeiros), ou até com aspecto cerebróide (mais largas e cheias de vilosidades e retorções) em alguns casos.

A descrição original da espécie em Hale (1986a) fala de pústulas apenas submarginais, menciona esporos 23,0–25,0 μm , e que apesar da abundância de picnídios vistos os conídios não foram encontrados. O material citado no trabalho junto à descrição original inclui espécimes originários do Estado de São Paulo, sendo que o holotipo é originário da Ilha Comprida, município que faz parte da área de estudo deste trabalho. *P. madilynae* é comentada como tendo “extensivas pústulas sorediadas numa larga área submarginal” e é também comentada por Hale (1986a) como sendo muito semelhante a uma outra espécie caracterizada pela formação de pústulas da região do Pacífico, *Parmotrema setchellii* (Vainio) Hale, que segundo o autor possui talo mais coriáceo e sorédios pobremente desenvolvidos.

Devido a grande quantidade de material disponível foi possível tentar correlacionar as formas e padrões de distribuição das pústulas numa tentativa de se desvendar a possibilidade de haver mais de um táxon no material. Entretanto, foi possível constatar que há um número tão grande de intermediários entre todas as formas e padrões de distribuição de pústulas, que levou a crer que *P. madilynae* possa se tratar de uma espécie com grande plasticidade fenotípica no que diz respeito à formação destas pústulas, uma vez que todos os demais caracteres observados não apresentam nenhuma outra variação evidente, incluindo até mesmo o tamanho dos esporos e conídios. Não foi possível também detectar alguma correlação entre a morfologia das pústulas e a química observadas.

Parmotrema schindleri Hale é uma espécie saxícola, caracterizada pela formação de sorais agregados, arbusculares (?), marginais a submarginais, e que surgem principalmente a partir de lacínulas. Além do ácido protocetrárico, esta espécie apresenta também o ácido girofórico como constituinte químico medular (Hale 1986a). Nenhum espécime com as características dos sorais desta espécie ou com este tipo de química medular foi encontrado na localidade de estudo.

Dentre as demais espécies encontradas e que também se caracterizam pela produção de ácido protocetrárico na medula, nenhuma outra forma pústulas. *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale caracteriza-se pela produção de sorédios em sorais marginais ou nos ápices de pequenas lacínulas, ausência de cílios nas margens e pela presença do ácido equinocárpico (K+ amarelo, UV-) além do ácido protocetrárico na medula. *Parmotrema subochraceum* Hale também é marginalmente sorediada, eciliada e possui pigmento alaranjado K+ vermelho escuro (antraquinona) em hifas distintas entrelaçadas com hifas brancas visíveis no lado de baixo próximo ao córtex inferior. *Parmotrema zicoi* Marcelli & Ribeiro, *Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale, *Parmotrema elacinulatum* (Kurokawa) Streimann e *Parmotrema submarginale* (Michaux) DePriest & B.Hale não produzem qualquer forma de propagação vegetativa, diferindo entre si pela presença e tamanhos das lacínulas, presença ou ausência destas nos apotécios e pelos tamanhos dos esporos. *Parmotrema milanezii* Marcelli & Benatti, uma nova espécie encontrada na localidade de estudo, tem as margens sorediadas, cílios marginais que surgem dos sorédios, margens inferiores brancas numa estreita faixa junto aos sorais em lobos sorediados e apresenta ácido stictico (K+ amarelo, UV-) além do ácido protocetrárico como componente medular. *Parmotrema subarnoldii* (Abbayes) Hale tem sorais marginais lineares e é densamente ciliada, com cílios bem mais longos (frequentemente alcançando ou até ultrapassando 5,0 mm de comprimento) do que os encontrados em *P. madilynae*.

***Parmotrema maraense* Hale**

Bibliotheca Lichenologica 38: 114. 1990.

Figura 50

Tipo: Brasil, São Paulo, Serra do Mar, Serra de Paranapiacaba, 60 Km a sudoeste da cidade de São Paulo, arredores do município de Juquitiba, próximo ao Rio Juquiá, *Kalb & Plöbst* s.n. (Herbário pessoal de Kalb, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil – SP (Hale 1990a) e PR (Donha 2005).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado claro a pardo quando em herbário, até 16,0 cm de extensão, subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 3,0–6,0 (–8,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes um pouco amontoados, geralmente elevados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos a subcôncavos, as margens lisas, subcrenadas ou irregulares, subascendentes a ascendentes, subonduladas a onduladas, em parte lacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem do talo, às vezes surgindo a partir das margens de apotécios, subplanas a canaliculadas, curtas a medianas, 0,3–6,0 (–8,5) × 0,2–2,0 mm, simples ou irregulares, truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou branco a creme quando em lobos com apotécios. **Máculas** fracas quando laminais a distintas nos anfitécios e pedúnculos, puntiformes, às vezes agregadas. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados, raramente irregulares, 0,2–2,2 × ca. 0,05 mm, poucos, a freqüentes, às vezes abundantes, ausentes ou escassos nos ápices dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou pouco venadas. **Margem** marrom, tornando-se creme ou branca quando em lobos com apotécios, às vezes variegada, lustrosa, 1,0–4,0 (–6,0) mm, atenuadas quando marrons a nítidas quando creme ou brancas, lisas a pouco venadas ou pouco rugosas, nuas. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, 0,10–0,90 (–2,00) × ca. 0,05 mm, freqüentes a abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, fendendo e tornando-se retorcidos, involutos ou abertos conforme envelhecem, 0,3–11,2 mm, submarginais a subapicais pedicelados, em parte originados de ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa quando muito jovem, se tornando desde denticulada a lacinulada muito longa conforme envelhece, ciliada a eciliada, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado ou rugoso papilado conforme envelhece, pedicelo inflado, muito dilatado nos apotécios maiores, liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** marrom, côncavo a cupuliforme, não pruinoso, imperfurado a raramente perfurado. **Esporos** elipsóides, 28,0–30,0 × 12,0–15,0 µm, epispório (2,0–) 2,5–3,5 µm. **PICNÍDIOS** freqüentes, submarginais, abundantes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** unciformes, (3,0–) 4,0–6,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC+ róseo, P-, UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos alectorônico e α -colatólico (medula) e traços de uma substância desconhecida que brilha azul muito claro na posição Rf 5 após o charring. Embora Hale (1990a) mencione a presença do pigmento esquirina, este não foi encontrado no espécime analisado aqui.

Material estudado – Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa em solo alagado, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6640, 17-VII-1989.

Comentários

O espécime aqui atribuído a *Parmotrema maraense* caracteriza-se pelo talo com margens lacinuladas e ciliadas, apotécios denteado-lacinulados de margens geralmente ciliadas (principalmente os mais amadurecidos), margens inferiores marrons tornando-se creme ou brancas quando em lobos com apotécios, esporos de tamanho muito uniforme (28,0–30,0 μm), conídios unciformes 4,0–6,0 μm e medula contendo ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado).

Assim como ocorre na maioria das espécies contendo ácido alectorônico na medula, à exceção de *Parmotrema subrugatum* (Krempelhuber) Hale que tem as margens constantemente brancas, as margens do córtex inferior de *P. maraense* são marrons, se tornando brancas ou creme apenas em lobos contendo apotécios ou às vezes em lobos muito lacinulados.

Hale (1990a) menciona na descrição de *P. maraense* que as margens tornam-se curto lobulado-lacinuladas. Os espécimes analisados aqui produzem lacínulas verdadeiras com alguns milímetros de comprimento, às vezes com quase 1,0 cm, subplanas a canaliculadas, muito semelhantes às mencionadas por Donha (2005) para espécimes do estado do Paraná. Lóbulos são muito escassos nas margens dos espécimes estudados aqui, surgindo raramente em algumas partes velhas do talo.

Embora a presença de cílios seja perceptível na maior parte dos apotécios, parte destes apotécios, especialmente os mais jovens, costumam ter as margens eciliadas ou muito pouco ciliadas. Os cílios costumam aparecer com mais frequência nos apotécios de margens mais denticulado-lacinuladas, muitas vezes nos ápices das lacínulas.

Curiosamente, o espécime descrito aqui tem os esporos com mesmo tamanho mencionado por Hale (1990a) na descrição original da espécie (28,0–30,0 × 12,0–15,0 µm). De todas as espécies encontradas neste trabalho, *P. maraense* é a que tem a menor variação no comprimento dos esporos. Estes acabam por ser em média menores que os encontrados em espécies como *Parmotrema subrugatum* e *Parmotrema restingense* Marcelli & Benatti (ca. 26,0–40,0 µm em média, com epispórios ainda mais espessos de até 4,0 µm) e maiores que os encontrados na literatura em *Parmotrema wainioi* (A.L.Smith) Hale e aqui em *Parmotrema conidioarcuratum* Marcelli & Benatti (estes iguais ou menores que 25,0 µm). Donha (2005) menciona esporos muito maiores e de diâmetro similar aos encontrados aqui nos espécimes de *P. subrugatum* e *P. restingense*, medindo (22,0–) 25,0–37,5 (–40,0) × 12,5–20,0 (–22,5) µm.

Os conídios têm o mesmo tamanho mencionado por Hale (1990a), embora na descrição original o autor tenha comentado apenas o formato cilíndrico destes. Os conídios vistos no espécime estudado aqui são curto unciformes, o que também foi constatado por Donha (2005) em seu material.

Os espécimes de *P. subrugatum* estudados neste trabalho diferem pela formação de lacínulas muito curtas nas margens (ver entretanto os comentários sobre lacínulas em *P. subrugatum*), margens inferiores constantemente brancas e conforme explicado acima esporos em média maiores. O próprio Hale (1990a) usa a coloração das margens para separar *P. maraense* de *P. subrugatum* em seus comentários.

Parmotrema restingense é ainda mais semelhante à *P. maraense* do que *P. subrugatum*, mas com margens não lacinuladas ou sublacinuladas muito curtas e esparsas pela margem (dificilmente ultrapassando 1,5 mm). Os esporos em *P. restingense* são também maiores que os de *P. maraense*, e tem um tamanho mais semelhante ao encontrado em *P. subrugatum*. Os apotécios de *P. restingense* são ainda sempre eciliados, mesmo os mais amadurecidos.

Parmotrema damazioi tem cílios mais longos (frequentemente com até 4,0 µm ou mais de comprimento), apotécios também eciliados como os de *P. restingense* e também ainda muito menos denteado-lacinulados, mais raramente formando pequenos lóbulos. Os esporos em *P. damazioi* são menores em média (16,0–25,0 µm) que os de *P. maraense* e das demais espécies contendo ácido alectorônico, e os conídios são geralmente curto filiformes, medindo entre 5,0–7,5 (–9,0) µm de tamanho.

***Parmotrema melanothrix* (Montagne) Hale**

Phytologia 28(4): 337. 1974.

Figura 51

Basiônimo: *Parmelia urceolata* var. *melanothrix* Montagne. *Ann. Sci. Nat., Bot.* Ser. 2 (2): 372. 1834.

Tipo: Brasil, local desconhecido, *Gaudichaud* 89 bis (P, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – Ásia: Ilhas Reunião (Oceano Índico). **América do Sul:** Bolívia (Hale 1965), Peru, (Feuerer 2005), Venezuela (Vareschi 1962) e Brasil - MT (Lyngé 1914), MA, MG, PR, RJ, RS, SP (Hale 1965) e SC (Fleig 1997).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a verde pardo quando em herbário, até 15,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular (mais largos) a irregular próximo de dicotômica (parte sublobada), 1,5–6,0 (–9,5) mm, de superfície contínua, às vezes ocasionalmente pouco irregularmente quebrada, lisa, contíguos a tornando-se amontoados em algumas partes (geralmente as sublobadas), pouco adnatos a elevados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos a subcôncavos, as margens bastante crenadas, às vezes irregulares, subplanas a ascendentes, às vezes parte involutas, subonduladas, incisas, pouco sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem do talo, surgindo ocasionalmente, planas, curtas, 0,4 –3,2 × 0,2–0,8 mm, simples ou irregulares, truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo, mais freqüentemente creme. **Máculas** distintas, puntiformes a lineares, restritas aos pedicelos e anitécios dos apotécios. **Cílios** negros, simples ou furcados, raramente irregulares, 0,10–4,30 × ca. 0,05–0,10 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem, às vezes mais densos em algumas partes, em parte com pigmento cúpreo K⁺ púrpura. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas ou pouco rugosas. **Margem** geralmente creme, às vezes variegada, marrom somente na porção terminal de alguns lobos ou em alguns poucos lobos jovens distais, pouco lustrosa a opaca, 2,0–12,0 (–20,0) mm, nítida na maior parte e quando apicalmente marrom, atenuada apenas nos poucos lobos marrons, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às vezes furcadas ou irregulares, 0,20–2,00 (–3,20 em alguns trechos) × 0,05–0,10 (–0,25) mm, poucas a freqüentes, agrupadas, às vezes aglutinadas. **APOTÉCIOS** subcôncavos a côncavos,

fendendo e involuindo conforme envelhecem, 0,5–11,3 mm, submarginais a subapicais, muito raramente laminais, pedicelados, margem crenada a denteada, quando muito jovem subcrenada lisa ou coronada. tornando-se ciliada conforme se desenvolve, anfitécio e pedicelo lisos quando jovens, tornando-se rugosos conforme envelhecem, o pedicelo às vezes tornando-se verticalmente rugoso e pregueado. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides a raramente subesféricos, 16,5–25,5 (–31,5) × 11,5–15,0 µm, epispório 1,5–2,0 (–2,5) µm. **PICNÍDIOS** submarginais a subapicais, raramente laminais, ostíolo marrom a negro. **Conídios** curto filiformes, 5,0–9,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC–, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido protoliqueterínico e um outro ácido graxo não identificado.

Material estudado – Município de Ilha Comprida, Gambôa Nóbrega, parte que deságua no lado continental da ilha, manguezal na margem esquerda da foz da gambôa, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1608, 1609, 1610, 16-II-1982.

Comentários

Parmotrema melanothrix é caracterizada pelas margens muito crenadas e densamente ciliadas, cílios longos, ausência de propágulos vegetativos, margem inferior na maior parte de cor creme e de porção apical marrom, rizinas agrupadas esparsamente distribuídas pelo córtex inferior, apotécios de margens crenadas a denteadas ciliadas, e ausência de reações na medula (todos os testes negativos) devido a presença somente de ácidos graxos. Um dos ácidos trata-se provavelmente do ácido protoliqueterínico, enquanto o outro não pôde ser identificado.

Os apotécios quando muito jovens tem margens subcrenadas, às vezes quase lisas, sendo que ocasionalmente primórdios ciliares podem ser observados, o que dá às margens o aspecto de ornamentação coronada (às vezes parecido com alguns apotécios de espécimes do gênero *Bulbothrix*) que conforme o desenvolvimento do apotécio vão dando origem a cílios. De acordo com as descrições encontradas na literatura (Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001, Donha 2005 e Canêz 2005), as máculas talinas aqui observadas são restritas somente aos apotécios, sendo geralmente mais fracas na base dos pedicelos e ficando mais distintas conforme se aproximam do anfitécio.

As medições dos esporos dos espécimes estudados aqui estão bem de acordo com as citadas por Fleig (1997) para o material do estado do Rio Grande do Sul, incluindo a aparição de alguns poucos esporos com mais de 30,0 μm (o espécime *M.P.Marcelli* 1610 é o que mais apresentou esporos maiores, embora a média geral de todos os espécimes mal ultrapasse 26,0 μm), e a espessura do episporio entre 1,5–2,5 (–2,5) μm . Outra característica que foi observada aqui e é muito bem explicada por Fleig é a coloração das margens inferiores do talo (“*zona marginal bege ou branco matizada, geralmente com manchas castanhas junto aos bordos*”), que é creme em quase toda sua extensão, as partes marrons estando restritas a alguns poucos lobos jovens distais ou apenas às porções apicais dos lobos maiores com ou sem apotécios. Outra característica mencionada pela autora em seus comentários é a presença de cílios com pigmentação cor de cobre (K+ púrpura), que conforme os espécimes analisados neste trabalho, é bastante raro de ser notado em espécies de *Parmotrema* que não contenham o ácido alectorônico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado) na medula, como por exemplo *Parmotrema mellissii* (Dodge) Hale.

De acordo com Fleig (1997) e Canêz (2005), *Parmotrema catarinae* Hale é muito semelhante à *P. melanothrix*, porém tem como composto químico medular ácido girofórico (C+ e KC+ róseos a avermelhados). As duas autoras não mencionam a presença de pigmento cor de cobre K+ púrpura nos cílios de *P. catarinae*, e que é facilmente perceptível nos espécimes de *P. melanothrix*. A descrição de Fleig (1997) menciona que a coloração das margens inferiores de *P. catarinae* varia do castanho ao branco matizado, mas não fez a mesma menção à formação das bordas marrons que confirmou serem observadas nos lobos de *P. melanothrix*. Outra dúvida é que pela descrição da autora, deve ocorrer uma forma de alternância entre a coloração marrom e a coloração branca das margens inferiores em *P. catarinae*, sendo que as margens inferiores de *P. melanothrix* são quase na totalidade da cor creme. Ribeiro (1998) menciona que os apotécios do material identificado como *P. catarinae* são lisos e eciliados, tem lobos bastante estreitos (1,0–4,0 mm), margem inferior branca (característica não descrita ou comentada, mas utilizada por ele na chave das espécies de *Parmotrema*) e rizinas homogêneas e frequentes. Este material poderia na verdade tratar-se de uma outra espécie próxima talvez a *P. catarinae*, pois tem a mesma química (ácido girofórico) e esporos de tamanho similar.

Hale (1965) compara *P. melanothrix* (= *Parmelia melanothrix*) a *Parmotrema argentinum* (Krempelhuber) Hale (= *Parmelia argentina* Krempelhuber), porém citando que as duas espécies podiam ser separadas pela química medular (ácido alectorônico em *P. argentinum*) e pelo tamanho mediano dos esporos (11,0–22,0 \times 6,0–12,0 μm) vistos em *P. argentinum*.

Conforme os espécimes observados aqui, *Parmotrema eciliatum* (Nylander) Hale é também semelhante à *P. melanothrix*, porém não apresenta pigmentação K+ púrpura nos cílios, tem as margens menos crenadas (mais lisas na maior parte), as margens inferiores de coloração mais variável entre o marrom e o creme (esta às vezes restrita somente aos lobos com apotécios, e sem a borda marrom nos ápices observada em *P. melanothrix*), córtex inferior mais rizado e apotécios com margens que são sempre eciliadas.

***Parmotrema mellissii* (Dodge) Hale**

Phytologia 28(4): 337. 1974.

Figura 52

Basiônimo: *Parmelia mellissii* Dodge. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 46: 134. 1959.

Tipo: África, Santa Helena, localidade desconhecida, *Melliss* 23 (BM, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália e Nova Zelândia (Elix 1994b). **Ásia e Pacífico Norte:** China, Índia, Japão, Java, Havaí (Hale 1965). **África:** Quênia, Tanzânia (Krog & Swinscow 1981). **Atlântico Norte:** Ilhas Canárias. **América do Norte:** Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Costa Rica, Guatemala, Honduras, Cuba, Haiti, Jamaica, Martinica, Porto Rico, República Dominicana, Santa Helena (Hale 1965). **América do Sul:** Chile (Galloway & Quilhot 1998 *apud* Culberson *et al.* 2005), Venezuela (Hale 1959b, como o sin. *Parmelia allardii*), Equador (Fleig 1997, fonte não encontrada), Uruguai (Osorio 1992), Guianas (Sipman 2000), Colômbia e Brasil - MG (Hale 1965), SP (Pereira & Marcelli 1989), RS, SC (Fleig 1997) e PR (Eliasaro 2001).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado claro a pardo quando em herbário, até 9,0 cm de extensão, submembranáceo, corticícola; **Lobos** de ramificação irregular, 1,0–6,0 mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa com algumas rugas extensivas mais salientes, contíguos a sobrepostos lateralmente tornando-se amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a irregulares, planos a subplanos ou raramente subcôncavos, as margens bastante crenadas ou irregulares, subplanas a ascendentes e em parte

involutas, pouco onduladas, incisas. **Lacínulas** ausentes. **Máculas** ausentes ou fracas, puntiformes, laminais. **Cílios** negros, simples a raramente furcados, $0,10-2,80 \times \text{ca. } 0,05$ mm, abundantes, distribuídos por toda a margem, menos densos nos ápices de alguns lobos jovens; em parte reagindo K^+ púrpura. **SORAIS** ausentes (ver a descrição dos isídios). **Sorédios** granulares, formados pela decomposição dos isídios. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos a granulares, desmanchando-se em sorédios conforme se desenvolvem, $0,05-0,45 (-1,20) \times 0,05-0,25 (-0,50)$ mm, simples a pouco ramificados, mais raramente coralóides, eretos, firmes, concoloridos, geralmente com ápices e lados ciliados, surgindo marginais passando em parte a submarginais e sobre os ápices de dobras, ou sobre rugas extensivas parecidas com vergões por sobre a lâmina. **MEDULA** branca, com escassas manchas de pigmento alaranjado K^+ vermelho escuro surgindo na parte de baixo da medula próximas ao córtex inferior. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, tornando-se creme, branca ou variegada em lobos isidiados, lustrosa, $1,0-4,0$ mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, pouco venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, $0,20-2,00 \times 0,05-0,10$ mm, freqüentes a abundantes, reunidas em grupos esparsos. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K^+ amarelo, UV-; medula K^- , C^- , KC^+ róseo, P^- , UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos alectorônico, α -colatólico, um ácido graxo não identificado logo abaixo do α -colatólico na placa cromatográfica e traços de esquirina (as manchas na medula reagem K^+ avermelhado escuro enquanto parte dos cílios reage K^+ púrpura).

Material estudado – Município de Peruíbe, junto ao Rio Guaraú, mata de restinga alta e manguezal na margem esquerda do rio, ca. 1 Km da foz, sobre galho de árvore em beira de trilha na mata, *M.P.Marcelli & C.H.Ribeiro* 28475.

Comentários

O nome *Parmotrema mellissii* vem sendo usado para descrever diversas espécies morfológicamente “semelhantes” e contendo ácidos alectorônico e α -colatólico na medula, mas que evidentemente diferem entre si pelo formato e pela ontogenia dos propágulos vegetativos. Canêz (2005) e Spielmann (2005) recentemente descreveram e/ou reconheceram

espécies distintas de *P. mellissii*, com base principalmente na ontogenia dos isídios e sorédios em novas espécies, sendo elas *Parmotrema allardii* (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli, *P. neomellissii* Marcelli & Canêz e *P. submellissii* Marcelli & Canêz.

Canêz (2005) faz comentários a respeito dos trabalhos em que espécimes de *P. mellissii* são descritos. A autora comenta por comparação as diversas formas encontradas na literatura para *Parmotrema mellissii*, que segundo ela vem sendo descrita englobando uma grande variação morfológica que se refere na verdade vários táxons. São citadas as descrições de Krog & Swinscow (1981), Awasthi 1976, Louwhoff & Elix (1999), Ribeiro (1998), Fleig (1997) e Eliasaro (2001), nas quais se encontra uma grande variedade de formas para os isídios e para seus respectivos processos de transformação em sorédios. A autora comenta também que a descrição de Elix (1994b) para os espécimes da Austrália é a que mais se aproxima da de Dodge (1959).

Conforme as diferenças consistentes encontradas nos espécimes do litoral e que condizem com as empregadas por Spielmann, Canêz e Marcelli (Canêz 2005, Spielmann 2005) para a distinção das novas espécies, a definição que está sendo aceita neste trabalho para *P. mellissii* é a utilizada na descrição original da espécie feita por Dodge (1959) antes da sinonimização de *Parmelia allardii* de Hale (1959) em *P. mellissii* feita pelo próprio autor ao acreditar que se tratavam da mesma espécie (Hale 1965). Assim sendo, *P. mellissii* fica caracterizada pelo talo de margens crenadas abundantemente ciliadas, com isídios que surgem a partir das margens ou sobre rugas com aspecto de vergões que se estendem sobre partes do córtex superior e que se decompõem em sorédios granulares conforme se desenvolvem. A composição da química medular é formada pelos ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado), e por traços de pigmento esquirina. Os cílios apresentam em grande parte a presença de pigmento K+ púrpura.

Parmotrema allardii (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli é a espécie encontrada na área de estudo mais próxima morfológica e quimicamente à *P. mellissii*. Entretanto, *Parmotrema allardii* difere por apresentar isídios abundantes principalmente marginais, bem desenvolvidos, muito ramificados a coralóides com frequência atingindo entre 1,0–3,0 mm de altura. Diferente dos isídios de *P. mellissii* que se decompõe brevemente em sorédios, os isídios de *P. allardii* são mais íntegros, às vezes em parte decorticados nos ápices e daí originado sorédios, formando aglomerações de aspecto arbuscular. Uma outra característica apontada por Canêz (2005) para os espécimes do Rio Grande do Sul também é facilmente notada nos espécimes do litoral centro-sul de São Paulo: os isídios marginais costumam ter frequentemente as bases largas e achatadas, aparentando com pequenas lacínulas, mas que no decorrer do desenvolvimento vão tornando-se cilíndricas. (ver os comentários de *P. allardii*).

Das outras duas espécies separadas de *P. mellissii* a partir da ontogenia das estruturas de reprodução por Marcelli & Canêz (Canêz 2005), apenas *Parmotrema submellissii* Marcelli & Canêz foi encontrada na área de estudo. *Parmotrema neomellissii* Marcelli & Canêz apresenta sorédios granulares que são originados a partir da decomposição de pústulas de origem submarginal que vão se espalhando pela lâmina, formando massas de sorais que parcialmente adquirem um aspecto isidióide. Estas massas de sorédios são freqüentemente ciliadas, embora não tanto como o observado em *P. mellissii*. Outra diferença é a reação medular C+ amarelo (substância não identificada), com presença de manchas de pigmento K+ vermelho escuro na medula e de pigmento K+ púrpura em parte dos cílios.

A outra espécie, *Parmotrema submellissii* Marcelli & Canêz, que não foi encontrada na área de estudo, difere de *P. mellissii* segundo canêz (2005) pela formação de sorédios granulares originados a partir da erosão do córtex superior, e que vão se tornando corticados e formando grânulos que, por superposição, adquirem o aspecto de isídios (grânulos isidióides), parecidos com os de *P. neomellissii*. Conforme cita Canêz (2005), estas estruturas também podem ser ciliadas como nas demais espécies comparadas, enquanto a medula apresenta ainda as reações C+ e P+ amarelas (substâncias não identificadas).

Parmotrema merrillii* (Vainio) Hale, *cit. nov.

Phytologia 28(4): 337. 1974.

Figuras 54 e 55

Basiônimo: *Parmelia merrillii* Vainio. *Philippine Journal of Science* 4: 658. 1909.

Tipo: Filipinas, Mindoro, Monte Halcon, *Merrill* 6163 (TUR, lectotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Elix & Rogers 2004). **Ásia:** Filipinas (Vainio 1909), Indonésia, Ilhas Célebes, Taiwan (Hale 1965), Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). **América do Sul:** Bolívia (Hale 1965).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado claro a verde-pardo quando em herbário, até 14,0 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,5–11,0 mm, de superfície contínua apenas nas partes distais a irregularmente quebrada por quase todo o talo, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente tornando-se amontoados nas partes mais lacinuladas, pouco adnatos tornando-se elevados quando

lacinulados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados ou irregulares, subplanos, às vezes subconvexos, freqüentemente tornando-se lacinulados, as margens lisas ou irregulares, pouco onduladas, subplanas a subscendentes, em parte involutas, inteiras a incisadas, lacinuladas. **Lacínulas** distribuídas irregularmente por toda a margem do talo, marginais ou apicais, mais abundantes nas partes velhas centrais, ao menos em parte amontoadas, subcanaliculadas a canaliculadas, $0,3-20,0 (-30,0) \times 0,2-2,0 (-3,5)$ mm, simples quando jovens tornando-se dicotômica e irregularmente ramificadas conforme se desenvolvem, truncadas, em geral esparsamente ciliadas, lado de baixo marrom, negro, branco ou mais raramente variegado. **Máculas** ausentes a distintas, lineares, restritas aos anitécios dos apotécios. **Cílios** negros, simples, raramente furcados, $0,10-1,80 (-2,60) \times$ ca. $0,05$ mm, poucos, mais freqüentes em alguns trechos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom na maior parte, branca ou variegada quando em lobos lacinulados, lustrosa, $1,0-4,0$ mm, atenuada quando marrom a nítida quando branca, lisa a pouco rugosa ou pouco venada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, $0,1-0,5 (-1,6$ em alguns poucos trechos) \times ca. $0,05$ mm, freqüentes, às vezes abundantes em alguns poucos trechos, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos (parte do material contém apotécios muito jovens, em estágio inicial de formação), $0,4-3,3 (-17,3)$ mm, laminais, menos freqüentemente submarginais, subpedicelados, margem crenada a denticulada quando jovens, mais denteada quando mais velhos, ciliada ou eciliada, anitécio e pedicelo lisos quando jovens, os anitécios tornando-se irregularmente rugosos e muito venados conforme envelhecem, os pedicelos tornando-se verticalmente rugosos e venados pregueados, maculados. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $23,0-34,0 \times 11,0-17,0$ μm , epispório $2,0-3,0 (-3,5)$ μm . **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** curto filiformes (parte sublageniformes muito sutis?), $4,0-6,5 (-9,0) \times$ ca. $1,0$ μm .

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido protocetrárico e traços de ácido succinprotocetrárico (medula); um espécime apresentou traços de uma substância cinzenta desconhecida na posição Rf 36 (ver Comentários).

Material estudado – Município de Cananéia, Base Sul do Instituto Oceanográfico da USP, terreno à volta do alojamento, sobre tronco de árvore, *M.P.Marcelli* 1612, 15-II-1982. **Município de Ilha Comprida**, área central da ilha, mata de restinga baixa em local loteado com algumas casas construídas, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1742, 02-IV-2004; idem, parte sul da ilha, mata de restinga baixa próximo à balsa para Cananéia, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1762, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1786, 1787, 03-IV-2004; idem, corticícola sob sol parcial, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 955, 04-IV-2004.

Comentários

Parmotrema merrillii é caracterizada pelas margens ciliadas, lacínulas canaliculadas geralmente estreitas e esparsamente ciliadas, ausência de propágulos vegetativos, apotécios crenados a denteados em parte ciliados, cílios geralmente curtos (poucas vezes ultrapassando 1,5 mm), esporos grandes ($23,0 \times 34,0 \mu\text{m}$) e ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) como constituinte químico medular. A superfície do talo é muito rachada em quase toda sua extensão, característica que é mencionada também por Louwhoff & Elix (1999). As lacínulas marginais observadas em nosso material têm o formato e padrão de distribuição mencionado por Hale (1965), porém os espécimes aqui estudados possuem lacínulas que freqüentemente ultrapassam 20,0 mm de comprimento, algumas vezes chegando até 30,0 mm. O tamanho dos esporos está de acordo com o citado em Hale (1965) e Louwhoff & Elix (1999), sendo que parte dos conídios observados no material analisado aparenta serem muito levemente sublageniformes, embora não tenha sido possível afirmar com certeza se todos o são, como afirmam Louwhoff & Elix (1999).

Parmotrema submarginale (Michaux) DePriest & B.Hale, sinônimo de *Parmotrema michauxianum* (Zahlbruckner) Hale, difere de *P. merrillii* por formar lacínulas marginais muito curtas, não apresentar coloração branca nas margens inferiores (Brodo *et al.* 2001) e por ter esporos bem menores que os de *P. merrillii* (não ultrapassando $22,0 \mu\text{m}$ de tamanho). Nenhum espécime que se enquadrasse na descrição desta espécie foi encontrado na localidade de estudo, sendo que esta espécie é ainda desconhecida fora da América do Norte.

Uma outra espécie próxima, *Parmotrema elacinulatum* (Kurokawa) Streimann, sinônimo de *Parmotrema submerrillii* Elix, também não se reproduz por propagação vegetativa e contém ácido protocetrárico na medula. Entretanto, *P. elacinulatum* difere de

P. merrillii pelos lobos mais planos, formação de lacínulas muito curtas e simples (dificilmente ultrapassando 1,0 mm), apotécios sempre eciliados e menos denteado-lacinulados, e pela presença de ácidos graxos na medula junto ao ácido protocetrárico (mencionados em literatura e constatados nos espécimes cromatografados aqui).

Parmotrema zicoi Marcelli & Ribeiro apresenta lacínulas de formato diferenciado, canaliculadas com os ápices aplanados, apotécios sempre eciliados e conídios bacilariformes muito curtos medindo menos de 5,0 µm (ver mais comentários em *P. zicoi*). Apenas a presença do ácido protocetrárico foi constatado nos espécimes de *P. zicoi* cromatografados (incluindo o holotipo), sem outras substâncias acessórias.

O espécime *A.A. Spielmann 955* apresentou as lacínulas mais estreitas e ramificadas (embora alguns dos outros espécimes apresentem ao menos parte das lacínulas um pouco mais estreitas), além de traços de uma substância acinzentada (de cor muito parecida com a do ácido protocetrárico, mas ligeiramente puxando para o marrom) na posição Rf 36. Este espécime contém apenas apotécios muito jovens, sem ascos. Devido ao padrão de ramificação das lacínulas, distribuição e comprimento dos cílios, largura dos lobos, coloração das margens, química, e tamanho e forma dos conídios, está sendo descrito em *P. merrillii*, pois além dos traços da substância desconhecida e da largura um pouco mais estreita das lacínulas, não foram encontradas outras diferenças que conflitassem com os demais espécimes.

O espécime *M.N. Benatti 1787* exemplifica melhor a forma encontrada para a maioria dos espécimes estudados. Este espécime tem o talo mais rugoso, e apresenta um número menor de lacínulas que *A.A. Spielmann 955* e os demais espécimes (é o menos lacinulado dentre os encontrados). Entretanto, as lacínulas canaliculadas que surgem das margens são longas e de formato característico para *P. merrillii*, ao invés das esparsas sublacínulas encontradas apenas em trechos da margem e do centro de espécimes de *P. elacinulatum*.

Uma espécie de medula amarelada (contendo ácido secalônico do tipo entoteína), *Parmelia merrillii* Lyngé (Lyngé 1914) trata-se de um sinônimo nomenclatural publicado posteriormente *Parmelia merrillii* Vainio (Vainio 1909), e tendo sido identificada como tal por Zahlbruckner (1930) e renomeada por ele próprio como *Parmelia lyngéana* Zahlbruckner. Algumas décadas depois, Hale (1974e) combinou a espécie como *Parmotrema lyngéanum* (Zahlbruckner) Hale.

Parmotrema milanezii* Marcelli & Benatti, *inéd.

Figura 53

TALO lobado, cinza esverdeado claro a pardo claro quando em herbário, até 20,5 cm de extensão, submembranáceo a membranáceo, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,5–11,0 (–20,0) mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada na maior parte do córtex, lisa, pouco rugosa em alguns trechos, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, raramente um pouco amontoados no centro, adnatos, às vezes pouco elevados quando sorediados, adpressos a pouco adpressos, os ápices arredondados a subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas ou subcrenadas, planas próximas aos ápices e subascendendo em direção ao centro, não onduladas tornando-se em parte subonduladas, involutas ou revolutas conforme tornam-se sorediadas, inteiras a incisas, em parte sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, distribuídas por quase toda a margem do talo, mais freqüentes no centro, planas, 0,4–2,2 mm × 0,3–0,8 mm, simples, mais raramente furcadas, truncadas, às vezes misturadas a lóbulos jovens, lado de baixo geralmente branco ou às vezes negro e variegado quando sorediadas, menos freqüentemente concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, furcados, dicotômicos ou irregularmente ramificados, 0,10–2,50 (–3,80) × ca. 0,05 (–0,10) mm, geralmente abundantes, um pouco menos freqüentes em algumas partes, geralmente ausentes nos ápices dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** subcapitados a lineares interrompidos, em geral surgindo nos ápices de lacínulas marginais muito curtas, com freqüência coalescendo lateralmente e adensando, tornando-se em parte irregulares, às vezes um pouco soerguidos. **Sorédios** farinhosos a subgranulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas, rugosas ou raramente pouco papiladas, com trechos desprovidos de rizinas. **Margem** marrom, branca ou creme quando em lobos sorediados, lustrosa, 1,5–6,5 (–8,0) mm, atenuada quando marrom a nítida quando branca ou creme, lisa, pouco venada, raramente rugosa ou papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às vezes furcadas, 0,2–0,8 (–1,9) × 0,05–0,10 mm, poucas a freqüentes, agrupadas. **APOTÉCIOS** (somente um em apenas um único espécime foi encontrado) côncavo, 2,3 mm, submarginal, subpedicelado, margem lisa, sorediada, eciliada, anfitécio e pedicelo lisos. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes (himênio sem ascos). **PICNÍDIOS** muito escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo forte, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos stictico, constictico, criptostictico, hipostictico, hipoconstictico, conorstictico, protocetrárico (mancha cinza em meio ao alo amarelado do hipoconstictico), malonprotocetrárico, e uma substância rosada após o charring logo abaixo do ácido hipostictico na placa cromatográfica, não identificada mas que parece pertencer ao “complexo conformatum”.

Material estudado – Município de Itanhaém, Bairro Jardim Grandesp, km 116 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, entre a rodovia e a Serra do Mar, mata de restinga alta ca. 2 km da rodovia, à beira de trilha que segue em direção à Serra na divisa de quadras, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 9193, 30-I-1982. **Município de Ilha Comprida,** parte sul da ilha, à beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, sobre galho de árvore no interior da mata, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1291, 02-IV-2004; idem, sobre ramo de arbusto no interior da mata, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1312, 02-IV-2004.

Comentários

Parmotrema milanezii é uma nova espécie encontrada no litoral centro-sul do Estado de São Paulo, caracterizada pelo talo plano e adnato, membranáceo, de margens lacinuladas e sorediadas, com cílios abundantes e de ramificação diversa, córtex inferior com rizinas agrupadas e esparsas, e medula contendo ácidos protocetrárico, malonprotocetrárico e diversos outros do grupo stictico (K+ amarelo forte, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–), além de uma substância não identificada junto ao ácido hipostictico que aparentemente parece ser a mesma encontrada no “complexo conformatum” de *Parmotrema conformatum* (Vainio) Hale.

A característica que mais chama a atenção nesta espécie é a intensa formação de cílios nas margens, e que vão se estabelecendo em meio aos sorais mesmo com a desintegração das margens para a formação dos sorédios (é comum observar que cílios não tendem a surgir nas porções marginais sorediadas de várias espécies de *Parmotrema*, como foi confirmado na maioria das espécies estudadas neste trabalho), algumas vezes até mesmo ficando restritos a grãos de sorédios, e assim facilmente destacáveis. Embora estes cílios tenham uma variação bastante ampla no padrão de ramificação, notou-se que os ramificados são geralmente os mais abundantes em dois dos três espécimes estudados (*M.P.Marcelli* 9193 e *L.S.Canêz* 1291), e que são também os dois corticícolas.

Da mesma forma que ocorre em *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale e *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, é comum observar também em *P. milanezii* o surgimento de sorais capitados em lacínulas espalhadas pelas margens.

Espécimes de *Parmotrema dilatatum* tem talo semelhante ao de *P. milanezii*, porém diferem pela quase ausência de cílios nas margens; quase todos os espécimes de *P. dilatatum* estudados neste trabalho são eciliados; os poucos que são ciliados têm cílios muito esparsos, simples e muito curtos (Hale 1965, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Donha 2005) e geralmente restritos às axilas dos lobos.

A coloração do talo em *P. milanezii* é também mais acinzentada e mais clara do que qualquer uma observada nos talos de *P. dilatatum*, mesmo quando herborizados. Embora a medula de *P. dilatatum* apresente a mesma reação que *P. milanezii* em testes de *spot* (K+ amarelado, KC+ róseo e P+ alaranjado), a composição química medular é bastante diferente, pois enquanto *P. dilatatum* apresenta ácidos equinocárpico e protocetrárico na medula, *P. milanezii* apresenta ácidos protocetrárico e malonprotocetrárico combinados a diversos ácidos do complexo stictico (o que explica inclusive a reação K mais acentuada em *P. milanezii*). *P. dilatatum* também apresenta às vezes ácido úsnico como componente químico cortical (o que dá aos talos da espécie uma coloração verde amarelada).

Os talos de *P. milanezii* são todos membranáceos e de lobos largos e aplanados, elevados apenas quando sorediados (ver outros comentários em *P. dilatatum*).

O formato e a disposição dos sorais nas margens e nas lacínulas em *P. chinense* é bastante peculiar desta espécie, com sorais de formato capitado ou labriforme e mais sutilmente ligados lateralmente (menos freqüentemente confluindo lateralmente a ponto de tornarem-se lineares interrompidos ou irregulares como em *P. milanezii* ou *P. dilatatum*) lembrando em alguns trechos o aspecto um colar de pérolas, e embora as margens sejam também ciliadas como em *P. milanezii*, os cílios são quase totalmente simples (raros furcados), não surgindo nas áreas sorediadas. A medula de *P. chinense* apresenta alguns ácidos do complexo stictico (K+ amarelo, P+ alaranjado), porém sem apresentar ácido protocetrárico (KC-) e alguns dos outros ácidos do complexo stictico encontrados em *P. milanezii* (ver comentários em *P. chinense*). Os talos de *P. chinense* têm ainda os lobos mais estreitos (1,5–6,0 mm), cílios mais curtos (raramente ultrapassando 1,5 mm de comprimento), e córtex inferior é mais abundante e homogeneamente rizinado que o de *P. milanezii*.

Embora não encontrada na área de estudo, a descrição de *Parmotrema schindleri* Hale é outra que se aproxima da descrição de *P. milanezii* devido ao aspecto geral do talo, ao formato e disposição dos sorais que também surgem nas margens e sobre lacínulas, e pela

composição química medular. Segundo a descrição original da espécie (Hale 1986a), esta espécie difere de *P. milanezii* pelos cílios marginais axilares mais curtos e esparsos (0,5–1,0 mm), lacínulas marginais esparsas, e química medular contendo ácidos protocetrárico e girofórico (C+ róseo, KC+ róseo a avermelhado, P+ alaranjado, UV–).

Parmotrema pseudodilatatum Marcelli & Benatti é uma outra nova espécie descrita neste trabalho que também se aproxima de *P. milanezii* pela formação de sorais e pela química medular. A disposição e formato dos sorais nesta espécie é semelhante àquela encontrada em *P. dilatatum*, porém com sorédios ainda mais finos, as margens são totalmente eciliadas, e a medula apresenta como componentes químicos, além dos ácidos do grupo stictico, os ácidos equinocárpico e protocetrárico (K+ amarelado forte, KC+ róseo, P+ alaranjado). *P. dilatatum*, *P. chinense*, *P. milanezii*, *P. neoperlatum* e *P. pseudodilatatum* formam um grupo relativamente próximo quanto à morfologia geral, mas que pode ser distinto pelos detalhes do tamanho dos lobos, formato dos sorais, presença ou ausência e ramificação de cílios, distribuição de rizinas e composição química medular.

O nome desta espécie é uma homenagem pessoal ao micólogo Dr. Adauto Ivo Milanez, ilustre membro da comunidade científica brasileira e que muito contribuiu para a implantação da pesquisa liquenológica no Instituto de Botânica.

***Parmotrema mordenii* (Hale) Hale**

Phytologia 28(4): 337. 1974.

Figura 56

Basiônimo: *Parmelia mordenii* Hale. *Smithsonian Contributions to Botany* 4: 19. 1971.

Tipo: Dominica, norte de Coulibistri, *Hale* 35649. (US, holotipo; BM, UPS, isotipos).

Distribuição conhecida – África: Etiópia (Winnem 1975). **América do Norte:** Estados Unidos da América (Jackson & Hopkins 1980), México (Hale 1971a). **América Central e Caribe:** Dominica, Granada, Porto Rico, São Tomás (Hale 1971a). **América do Sul:** Venezuela (Feuerer 2005) e Brasil – RS (Spielmann 2005) e SP (Marcelli 1991).

TALO lobado a parcialmente sublobado, cinza esverdeado a cinza pardo quando em herbário, até 12,0 cm de extensão, membranáceo a submembranáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–8,0 mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente

quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, geralmente muito adnatos, bastante adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos ou muito raramente subcôncavos, as margens lisas a subcrenadas, às vezes pouco irregulares e elevadas, planas a subascentes principalmente quando sorediadas, em parte involutas, subonduladas tornando-se mais sinuosas quando sorediadas, inteiras a incisas, parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** muito curtas, planas, truncadas, 0,2–0,8 mm × 0,2–0,4 mm, simples, surgindo com mais freqüência nas margens do centro do talo, raramente em lobos mais jovens, às vezes misturadas a pequenos lóbulos jovens surgindo nas partes velhas, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** lineares interrompidos a subcapitados, freqüentemente coalescendo ou tornando-se irregulares, submarginais ou marginais, raramente laminais, em parte surgindo nos ápices de lacínulas marginais muito curtas ou subcapitados de aspecto pustular quando submarginais ou laminais. **Sorédios** subgranulares a granulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes (ver descrição dos sorais). **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas, pouco venadas, ou pouco papiladas. **Margem** marrom avermelhada, lustrosa, 1,0–4,5 mm, atenuada, lisa, pouco rugosa ou pouco venada, raramente papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente irregulares, 0,20–0,50 × 0,05–0,15 mm, poucas a freqüentes, às vezes abundantes em alguns trechos, muitas vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,3–2,1 mm, laminais a submarginais, subpedicelados a quase sésseis, margem lisa quando muito jovem tornando-se logo sorediada, eciliada, anfitécio liso a pouco sorediado, pedicelo liso. Disco marrom enegrecido, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes (apotécios jovens de discos enegrecidos, sem ascos). **PICNÍDIOS** submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes a lecitiformes, 4,0–7,5 (–8,0) × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelado, C–, KC–, P– ou P+ fraco amarelado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior e medula), ácidos caperático, protoliqueterínico, praesorediósico, protopraesorediósico, e mais 1 a 2 outros ácidos graxos desconhecidos na placa cromatográfica (medula).

Material estudado – Município de Itanhaém, Bairro Cibratel, costão rochoso entre a Praia dos Sonhos e a Praia de Itanhaém, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli* 4185A, 10-I-1989; idem, Bairro Cibratel, costão rochoso entre a Praia dos Sonhos e a Praia de Itanhaém,

sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 6227, 03-IV-1989. **Município de Peruíbe**, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, costão rochoso no lado N, sobre rocha granítica, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23796, 29-VII-1993. **Município de São Sebastião**, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, muro de pedra (arenito) no morro próximo à escada para o auditório, *M.P.Marcelli* 2060, 18-III-1988; idem, Ponta do Baleeiro, lado sul do costão rochoso, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli* 2234, 2238, 2239, 19-III-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, Praia das Palmas, costão rochoso do Saco Grande, saxícola, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 587b, 23-XI-2003; idem, sobre rocha granítica exposta ao sol, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 603, 610, 23-XI-2003.

Comentários

Parmotrema mordenii é uma espécie saxícola, caracterizada pelo talo plano e adnato, margens eciliadas, sorais marginais a submarginais de formato subcapitado a linear interrompido (parcialmente formados nos ápices de pequeninas lacínulas marginais), córtex inferior com rizinas agrupadas esparsas e medula contendo ácidos graxos (protoliqueterínico, praesorediósico, protopraesorediósico e outros não identificados) e atranorina (K+ amarelado, P- ou P+ fraco amarelado, demais testes negativos). Picnídios são relativamente freqüentes no material encontrado na área de estudo, com conídios sublageniformes ou até lecitiformes, medindo entre 4,0–7,5 µm. Poucos espécimes encontrados têm apotécios, infelizmente muito jovens e de discos enegrecidos, não apresentando nem mesmo ascos.

Embora não seja mencionado em literatura, a presença de pequeninas lacínulas submarginais em alguns trechos do talo ocorre em todos os espécimes aqui estudados. Estas lacínulas são um tanto similares às observadas em espécies como *P. dilatatum* (Vainio) Hale e *P. chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, porém ainda menores, mais sutis e mais escassas, surgindo a partir de trechos muito incisos das margens. Hale (1971a) mencionou a formação de estruturas coralóides pequenas e “*subfatiscentes*” (i.e., parcialmente decompostas) a partir dos sorais, comparando-os inclusive àquelas formadas em *Parmotrema fasciculatum* (Vainio) Hale (= *Parmelia fasciculata* Vainio). Não se observou a formação destas estruturas em nenhum dos espécimes estudados, principalmente quando comparadas ao espécime de *P. fasciculatum* encontrado neste trabalho, e que conforme o próprio Hale (1965) afirma em outro trabalho, parecem-se mais com estruturas arbusculares e de aspecto mais isidióide do que com os sorais observados aqui nos espécimes de *P. mordenii* (ver a descrição e os comentários sobre os “isídios” em *P. fasciculatum*).

Fleig (1997), que afirma ter visto o tipo de *P. mordenii*, fez a distinção entre *P. praesorediosum*, *P. mordenii* e *P. dactylosum* através da comparação de química medular e das características ligadas ao hábito e formação dos sorais. Entretanto, ela menciona duas descrições diferentes para os sorais de *P. mordenii*, uma na discussão de *P. praesorediosum* e outra na de *Parmotrema dactylosum* (no trabalho como *Parmotrema* sp. 1).

Nos comentários de *P. praesorediosum*, Fleig (1997) mencionou que *P. mordenii* difere da primeira por ter talo mais aderido, mais espesso e uma outra química, não fazendo uma distinção dos sorais e dos sorédios (que são supostos, portanto, idênticos) e comparando-a também à sua espécie *Parmotrema* sp. 1, que difere pela formação de dáctilos laminais que se rompem nas áreas centrais do talo, formando sorédios granulares. Já nos comentários de *Parmotrema* sp 1, a autora cita que *P. mordenii* tem sorédios granulares e acrescentes, diferentes portanto do que ela deixou entendido no comentário anterior de *P. mordenii* na discussão de *P. praesorediosum*, cujos sorédios são descritos de outro modo.

Spielmann (2005) comenta a mesma dúvida gerada aqui pela incompreensão do uso correto do termo “*subfatiscente*” empregado por Hale ao descrever as estruturas formadas pelos sorais, explicando as definições a que se referem o termo *fatiscente* e levantando a dúvida sobre se o emprego do termo por Hale (1971a) foi correto para as estruturas que ele observara em *P. mordenii* ao descrever a espécie. Spielmann (2005) descreve os sorais subcapitados que surgem em *P. mordenii* como aparentemente de origem pustular, que se parece com o observado no material visto aqui. Conforme o que este autor ponderou sobre as descrições de Hale (1971a) e de Fleig (1997), somente com a análise do tipo de *P. mordenii* seria possível esclarecer a dúvida sobre qual é realmente a amplitude da variação encontrada no formato dos sorais desta espécie.

Segundo Hale (1971a), *Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale é a espécie morfológica e quimicamente mais próxima à *P. mordenii*, sendo que espécie esta é inclusive aceita como sinônimo da primeira por Krog & Swinscow (1981). Estes autores afirmaram terem encontrado espécimes tanto corticícolas como saxícolas de reação K⁺ amarelada na medula, que foram atribuídos a *P. praesorediosum*, descrevendo outros caracteres apontados por Hale (1971a) para a separação das espécies como sendo provavelmente variações subordinadas aos substratos. Entretanto, os espécimes coletados no litoral centro-sul de *P. mordenii* e *P. praesorediosum* apresentam diferenças bem distintas, em concordância àquelas afirmadas por Hale (1971a) para a separação das espécies.

Conforme observados, os talos de *P. praesorediosum* tendem a serem menos acinzentados, menos rachados na superfície, mais membranáceos, com sorais marginais de formato labriforme ou crescente formados por sorédios mais finos, e não apresentam

atranorina (K+ amarelado) na medula, o que os distinguem claramente dos talos de *P. mordenii*.

Embora seja citado em literatura que *P. praesorediosum* possa ocorrer também sobre substratos rochosos (Hale 1965, Krog & Swinscow 1981, Fleig 1997), a espécie é mais facilmente encontrada sobre córtices arbóreos, sendo que nenhum espécime corticícola ou saxícola de *P. praesorediosum* analisado neste trabalho apresentou a mais sutil reação positiva aos testes de K, enquanto todos os espécimes saxícolas atribuídos aqui à *P. mordenii* reagiram positiva e claramente aos mesmos testes.

A diferenciação de *P. praesorediosum* e *P. mordenii* é aceita também por Sipman (2004), com base nas diferenças da preferência de substrato e pela química medular.

Uma outra diferença notada: os talos de *P. mordenii* têm as margens inferiores sempre de coloração marrom, mesmo quando em lobos sorediados.

Embora Elix (Nash & Elix 2002b) mencione que há uma diferença entre os tipos de ácidos graxos encontrados nas medulas de *P. praesorediosum* e *P. mordenii*, vários ácidos graxos, incluindo os ácidos praesorediósico e protopraesorediósico, além de ácido caperático, foram encontrados nos espécimes observados aqui de *P. mordenii*.

Outras espécies de margens sorediadas como *P. dilatatum* e *P. chinense* podem ser diferenciadas por serem sempre corticícolas e pela química medular que apresenta ácidos protocetrático e equinocárpico em *P. dilatatum* (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado) e ácido stictico (K+ amarelado, P+ alaranjado) em *P. chinense*, sendo que esta última é ainda ciliada nas margens, e tem os sorais com formato peculiar (ver comentários em *P. chinense*).

Parmotrema neomellissii* Marcelli & Canêz, *cit. ined.

Figura 57

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil - RS (Canêz 2005).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 4,5 cm de extensão (espécime aparentemente jovem), submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,0–4,0 mm, de superfície contínua nas partes distais a irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa a pouco rugosa nas partes submarginais, contíguos a sobrepostos lateralmente, pouco adnatos, pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos e em parte sutilmente involutos, as margens lisas a subcrenadas, subplanas a subascendentes, pouco a não onduladas, inteiras. **Lacínulas** ausentes. **Máculas**

ausentes ou fracas, puntiformes, próximas aos ápices lobos. **Cílios** negros, simples, 0,10-1,50 × ca. 0,05 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem, escassos nos ápices dos lobos jovens; parte deles K+ púrpura. **SORAIS** extensivos, formados a partir da decomposição de pústulas subapicais que avançam submarginais ou em parte laminais, freqüentemente assumindo um aspecto isidióide devido à deposição e a conformação dos grânulos, esparsamente ciliados. **Sorédios** granulares, em parte compostos por grãos parcialmente corticados oriundos da decomposição incompleta das pústulas, sobrepondo-se e tomando a forma de sorais de aspecto isidióide. **PÚSTULAS** subapicais, rebentando em sorédios, originadas a partir de rugas que logo se decompõe em sorédios granulares. **ISÍDIOS** ausentes (ver a descrição dos sorais e das pústulas). **MEDULA** branca, com escassas manchas de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro surgindo na parte de baixo da medula próximas ao córtex inferior. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou venadas, muito pouco papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–2,5 mm, atenuada, lisa, pouco venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, 0,20–1,20 × ca. 0,05 (–0,10) mm, poucas a freqüentes, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ amarelado, KC+ róseo, P–, UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido alectorônico, um ácido graxo na posição Rf 43 na placa cromatográfica e traços de esquirina (as manchas na medula reagem K+ avermelhado escuro, enquanto parte dos cílios reage K+ púrpura); não foram encontrados traços de α -colatólico.

Material estudado – Município de Itanhaém, Bairro Santa Júlia, Km 116,5 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, ca. 500 m da praia, quintal de residência próximo à mata de restinga baixa, sobre tronco de árvore (*Terminalia cattapa*) no terreno, M.P.Marcelli & L.R.Fontes 2422, 01-IV-1982.

Comentários

Parmotrema neomellissii é uma espécie nova recém encontrada por Canêz (2005) no estado do Rio Grande do Sul. Trata-se de uma das espécies que foram separadas de *Parmotrema mellissii* (Dodge) Hale pela autora a partir das diferenças de química medular e de desenvolvimento (relativo à ontogenia) dos propágulos vegetativos.

A espécie é caracterizada pela formação de pústulas que, logo ao se formarem, se desmancham em sorédios granulares, de origem subapical e que conforme se desenvolvem vão se espalhando pelas áreas submarginais e pela lâmina do talo. Os sorédios, que são originados a partir da decomposição incompleta das pústulas, freqüentemente recobrem-se de córtex, transformando-se então em grânulos que, se aglomerando por superposição, adquirem aspecto isidióide. Parte destes sorais isidióides é ciliada, porém muito mais esparsamente do que o que foi observado aqui para *P. mellissii*.

A química apresenta além do ácido alectorônico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado) uma perceptível reação C+ amarelada, atribuída a uma substância desconhecida detectada em cromatografia. A única diferença encontrada com nosso espécime para com o material de Canêz (2005) é ausência de sinais de ácido α -colatólico na química medular. O espécime aqui estudado é muito pequeno e também não possui apotécios ou picnídios, mas Canêz (2005) menciona em seu material a presença de conídios bacilariformes medindo $6,0-8,7 \times 1,2 \mu\text{m}$.

Parmotrema mellissii (Dodge) Hale é diferenciada por formar isídios verdadeiros em origem, surgidos a partir das margens ou de rugas por sobre o córtex superior do talo, que freqüentemente se desmancham em sorédios granulares, num processo reverso ao dos sorédios pustulares que se aglomeram em estruturas isidióides encontrados em *P. neomellissii*. Os testes químicos em *P. mellissii* acusam a presença dos ácidos alectorônico e α -colatólico, sem apresentar uma reação C+ amarelada na medula (ver comentários em *P. mellissii*).

Uma outra espécie encontrada por Canêz (2005) e Spielmann (2005) com talo e química semelhantes mas com um modo de propagação vegetativa um tanto diferente é *Parmotrema allardii* (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli, que também foi encontrada na área de estudo deste trabalho. Esta espécie pode ser diferenciada de *P. neomellissii* pela formação de isídios cilíndricos e coralóides, de bases largas e achatadas que quando jovens fazem com que se pareçam com lacínulas, e que formam grandes aglomerações arbusculares (geralmente alcançando entre 1,0–3,0 mm de altura). Estes isídios são muito densamente ciliados, sendo que às vezes tornam-se decorticados a partir dos ápices dando a impressão de estarem se decompondo em sorédios. Da mesma forma que ocorre em *P. mellissii*, a medula reage negativa ao teste C (ver mais comentários em *P. allardii*).

A outra espécie, *P. submellissii* Marcelli & Canêz, não foi encontrada no litoral centro-sul de São Paulo, e segundo Canêz (2005) difere por formar sorédios subgranulares que se originam a partir da erosão do córtex superior ao invés de se originarem de pústulas subapicais. Estes sorédios granulares acabam por formarem estruturas que se parecerem com as observadas em *P. neomellissii*, pois segundo as comparações da autora, na medida em que estes sorédios vão transformando-se em grânulos pela cobertura restante de córtex, formam

sorais de aspecto isidióide pela deposição destes grânulos. Além da reação medular C+, esta espécie apresenta também segundo a autora uma reação P+ amarelada na medula.

Segundo as descrições de Fleig (1997) e Kurokawa & Moon (1998), *Parmotrema hypomiltoides* (Vainio) Fleig forma sorédios a partir das margens, um pouco mais finos inicialmente e que vão tornando-se mais granulares, formando sorais de aspecto isidióide (arbuscular?) que segundo a descrição de Fleig devem ser parecidos com os dos sorais de *P. neomellissii* (a autora cita uma origem também pustular para os sorédios de *P. hypomiltoides*), porém sempre eciliados. A medula de *P. hypomiltoides* contém os ácidos alectorônico e α -colatólico, é mais amplamente pigmentada (K+ avermelhado escuro) no lado de baixo do que *P. neomellissii*, e não apresenta a reação C+ amarelada na medula.

***Parmotrema neoperlatum* Benatti & Marcelli, ined.**

Figura 58

TALO lobado, cinza esverdeado claro a cinza pardo claro quando em herbário, até 15,0 cm de extensão, subcoriáceo a coriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 4,0–14,0 mm, de superfície contínua nas partes distais, tornando-se irregularmente quebrada em direção ao centro do talo, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, em parte pregueados e subcanaliculados nas partes axilares, pouco adnatos nas partes distais a mais elevados em direção ao centro, às vezes revolutos ou involutos quando sorediados, pouco adpressos a parcialmente soltos, de ápices arredondados, subplanos a subcôncavos ou mais raramente côncavos, margens lisas a subcrenadas, levemente onduladas tornando-se mais sinuosas quanto mais sorediadas, subplanas tornando-se ascendentes, às vezes revolutas, sublacinuladas. **Lacínulas** muito curtas, planas, truncadas, 0,3–1,4 (–2,5) × 0,2–1,2 mm, simples, às vezes irregulares, distribuídas por toda a margem, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior, creme branco ou negro. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** marginais, lineares interrompidos ou menos freqüentemente labriiformes, muito raramente submarginais subcapitados, em parte dispostos nos ápices de lacínulas, freqüentemente tornando-se coalescentes e irregulares, encobrimdo parcialmente as lacínulas aparentando serem lineares contínuos, às vezes mais soerguidos (arbusculares?). **Sorédios** subgranulares a granulares, às vezes grosseiros, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro,

lustroso, com áreas lisas, rugosas, venadas ou raramente pouco papiladas, em grande parte desprovido de rizinas. **Margem** marrom, tornando-se branca, creme, variegada ou mais raramente negra quando em lobos sorediados, lustrosa, 2,0–8,5 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, venada ou pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente irregulares, 0,20–0,60 (–1,30) × ca. 0,10 (–0,15) mm, em geral poucas, às vezes freqüentes em alguns pontos, em parte aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo forte, C–, KC+ róseo (→alaranjado), P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos stictico, constictico, hipoconstictico, criptostictico, protocetrário, traços de hipostictico, e após o charring uma substância rosada abaixo da mancha do ácido hipostictico na placa cromatográfica que parece pertencer ao “complexo conformatum”.

Material estudado – Município de Itanhaém, manguezal na foz do Rio Itanhaém, próximo à ponte antiga na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, na margem direita do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, & L.S.Canêz 533, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz 537a, 537b, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.R.Käffer, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa 1689, 15-X-2003. **Município de Mongaguá,** próximo à estação de tratamento de água da SABESP no Rio Bichoró, mata de restinga ao lado da estrada de areia para o Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi, 1674, 16-XII-2003.

Comentários

Esta espécie é caracterizada pelo talo coriáceo, sorais marginais lineares ou dispostos em pequenas lacínulas, sorédios granulares, margens eciliadas, rizinas distribuídas em grupos esparsos pelo córtex inferior e medula contendo ácidos do complexo stictico e protocetrário (K+ amarelado, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–). Os talos são sempre bastante cinzentos, e nenhum dos espécimes encontrados na localidade de estudo contém apotécios ou picnídios.

Pela morfologia e pela coloração dos testes químicos de *spot*, esta espécie pode ser de difícil separação de *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale, principalmente pela confusão que ocorre devido à grande variedade de características que são apontadas para esta espécie em literatura. Entretanto, apesar das divergências que foram encontradas nas descrições de *P. dilatatum* (ver comentários em *P. dilatatum*) é possível ao menos circunscrever melhor *P. neoperlatum* pela constância de seus caracteres, e por sua composição química (K+ amarelado forte devido à presença do ácido stictico, ao invés de ácido equinocárpico, além do ácido protocetrárico).

Com a atual confusão que existe no emprego do nome de *P. dilatatum* para quase qualquer espécime de *Parmotrema* que seja marginalmente sorediada, eciliada ou esparsamente ciliada, e que apresente os testes químicos de *spot* com a coloração acima citada, é possível afirmar que há a possibilidade de que material não cromatografado em diversos trabalhos na literatura possa ter sido confundido com *P. dilatatum*, bem como com *Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux, que como *P. neoperlatum* também tem talo coriáceo, margens eciliadas e sorediadas com disposição também semelhante dos sorais, e que apresenta reações químicas quase idênticas às das duas espécies citadas, exceto pelo K- ou fraco amarelado, devido à presença apenas de ácido protocetrárico na medula (ver comentários em *P. gardneri*).

Sem o auxílio de cromatografia, fica quase impossível distinguir *P. neoperlatum* de *P. dilatatum* ou até de *P. gardneri*, razão pela qual se faz ainda mais necessária a avaliação e comparação dos tipos.

A outra espécie estudada neste trabalho que apresenta também um grande número de características similares é *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, que pode ser diferenciada de *P. neoperlatum* pelos sorais ainda mais capitados, um tanto menos coalescidos lateralmente (ver a descrição e comentários sobre *P. chinense*) pelas margens, ainda menos lineares ou irregulares. *P. chinense* tem ainda o talo menos coriáceo, margens evidentemente ciliadas, córtex inferior mais abundante e homoganeamente rizado, e apresenta apenas alguns dos ácidos do complexo stictico (K+ amarelado, P+ alaranjado, UV-) na medula, mas sem traços dos ácidos protocetrárico ou equinocárpico.

Duas outras novas espécies descritas neste trabalho fazem parte do mesmo grupo confuso (i.e., o relacionado à *P. dilatatum*). Assim como *P. neoperlatum*, *P. milanezii* Marcelli & Benatti possui sorais parecidos com os de *P. dilatatum* e *P. chinense*, porém é densamente ciliada com cílios de ramificação variável (frequentemente bastante ramificados), que surgem por toda a margem inclusive dos sorais, onde às vezes ficam em parte restritos a grãos de sorédios facilmente destacáveis. Os talos de *P. milanezii* também são menos

coriáceos que os de *P. neoperlatum*, e apresentam na medula os ácidos protocetrárico e malonprotocetrárico além de vários ácidos do complexo stictico (ver comentários em *P. milanezii*). Por sua vez, *P. pseudodilatatum* Marcelli & Benatti tem disposição de sorais mais aproximada à de espécies como *P. dilatatum* e *P. praesorediosum* (Nylander) Hale, porém com sorédios mais farinhosos, sendo quase sempre completamente eciliada (ver entretanto detalhes sobre o surgimento de cílios em *P. pseudodilatatum*), além de ter freqüentemente os talos mais membranáceos do grupo. A química de *P. pseudodilatatum* é uma das mais complexas observadas neste trabalho, contendo no córtex superior além da atranorina os ácidos úsnico e isoúsnico, e na medula vários ácidos do complexo stictico, além do ácido protocetrárico e do ácido equinocárpico e de algumas outras substâncias não identificadas de presença constante.

Dentre as nuances observadas quanto à formação dos sorais, o espécime *M.N.Benatti* 1674A foi o que apresentou sorais largos com mais freqüência dentro os estudados, estes aparentando em grande parte um formato mais labriforme porém mais extenso, devido a fundirem-se ao longo das margens tornando-se ainda mais lineares ou mais irregulares em direção ao centro do talo. O espécime *M.N.Benatti* 1689 também apresenta sorais ainda mais irregulares e ascendentes (arbusculares?) com mais abundância principalmente nas partes velhas centrais. Notou-se ao se comparar os espécimes que os sorais podem às vezes ficar mais escuros, sendo que há talos com sorais totalmente claros e talos em que os sorais são inicialmente claros e vão escurecendo em direção ao centro velho. Esta impressão é devido à exposição da margem inferior dos lobos que, junto a alguns sorais, é geralmente negra (diferente do que é comum em outras espécies do gênero) e ligeiramente revoluta. Esse parece ser um fato um tanto quanto corriqueiro, embora surja apenas em certo estágio do desenvolvimento dos sorais (o espécime *M.N.Benatti* 1689 acima citado é também aquele que melhor representa este desenvolvimento dos sorais).

A escolha do epíteto *neoperlatum* foi devido à grande semelhança morfológica e química desta espécie com uma aparente forma eciliada de *P. chinense* (cujo nome mais antigo e que foi suplantado era *Parmotrema perlatum*).

***Parmotrema permutatum* (Stirton) Hale**

Phytologia 28(4): 338. 1974.

Figura 59

Basiônimo: *Parmelia permutata* Stirton. *Scottish Naturalist* 4: 252. 1877-78.

Tipo: Austrália, próximo à Brisbane, *Bailey* 25 (BM, lectotipo; GLAM, isolectotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália. **Ásia:** Índia, Sumatra (Indonésia), Tailândia (Hale 1965), Papua Nova Guiné (Kurokawa 1979), Taiwan (Kurokawa & Lai 2001). **África:** África do Sul, Costa do Marfim, Quênia (Hale 1965), Etiópia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América Central e Caribe:** Haiti (Hale 1965). **América do Sul:** Brasil - SP (Marcelli 1990b), PR e RS (Fleig 1997).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado, pardo quando em herbário, até 11,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 3,0–14,0 mm, de superfície contínua nas partes distais tornando-se irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa, pouco enrugada nas partes velhas, contíguos a sobrepostos lateralmente, pouco amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, às vezes involutos ou revolutos principalmente quando sorediados, adpressos a pouco adpressos, de ápices subarredondados, subplanos tornando-se subcôncavos, margens lisas a subcrenadas, levemente onduladas tornando-se mais sinuosas quando sorediadas, inteiras ou em parte pouco incisas, sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas, 0,2–1,1 (–1,8) × 0,2–0,9 (–1,1) mm, simples, surgindo com mais freqüência nas margens do centro do talo, às vezes também em lobos mais jovens e assim distribuídas por quase toda a margem, lado de baixo geralmente creme. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, 0,1–2,5 (–3,0) × ca. 0,05 mm, poucos a freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** lineares interrompidos ou subcapitados quando nos ápices de pequenas lacínulas marginais, às vezes em parte tornando-se coalescentes e aglutinados de aspecto irregular, menos freqüentes surgindo lineares marginais interrompidos em lobos jovens pouco sinuosos, às vezes capitados em áreas submarginais; **Sorédios** originados de sorais, farinhosos, às vezes enegrecidos. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** com duas a três camadas de cores diferentes, branca na parte superior, salmão, ocrácea e/ou amarelada na parte inferior, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas, venadas e pouco papiladas. **Margem** marrom, tornando-se creme ou variegada quando em lobos lacínulados e sorediados, lustrosa,

2,0-8,0 mm, nua, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa, venada, pouco rugosa, em parte pouco papilada na área de transição para o centro. **Rizinas** concoloridas, na maioria simples, em parte furcadas ou irregulares, $0,20-2,10 \times 0,05-0,10$ (-0,15) mm, poucas a freqüentes, raramente abundantes em alguns pontos, em parte aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, às vezes escassos, de ostíolo negro. **Conídios** baciliformes a curto filiformes, $6,0-10,0 \times$ ca. $1,0 \mu\text{m}$.

Material estudado – **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de arvoreta na beira da mata alagada ca. 200 m da praia, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3018, 04-VII-1988; idem, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3048, 3106A, 3106B, 3107, 3109, 3110, 06-VII-1988.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; parte superior da medula K+ amarelo, C+ róseo (→ alaranjado), KC+ róseo (→ alaranjado), P-, UV-; parte inferior da medula K+ amarelo forte, C+ róseo (→ alaranjado), KC+ avermelhado (→ alaranjado), P-, UV- (UV+ azulado claro nos sorais).

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), duas substâncias amareladas que fluorescem marrom com um halo azulado (púrpura após um certo período de dias) uma na posição Rf 40 e outra na posição Rf 23 (possivelmente dois pigmentos do tipo eumitrina) e uma substância desconhecida (outro tipo de eumitrina?) que fluoresce azul claro antes e após o *charring* na posição Rf 5, e ácido girofórico. A substância de fluorescência azul clara aparenta em UV a mesma cor que foi observada ocorrer nos sorais (medula).

Comentários

Parmotrema permutatum é caracterizada pela medula duas ou três camadas de cores diferentes (branca na parte superior, tendo logo abaixo a cor salmão ou ocre, com outra camada, de cor amarela, tomando a metade inferior), margens ciliadas, sorais lineares marginais ou nos ápices de lacínulas curtas dispostos de modo semelhante aos de *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti e *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale e rizinas agrupadas no córtex inferior. Foi detectada a presença de duas substâncias amareladas que fluorescem

marrom com halo azulado, possivelmente os dois dos tipos de pigmento eumitrina descritos por Louwhoff & Elix (1999), de uma substância desconhecida (talvez um pigmento do grupo eumitrina) que brilha UV+ azulado claro na placa cromatográfica (da mesma maneira que os sorais) e também de ácido girofórico.

As descrições encontradas em literatura que mais se aproximam dos espécimes observados são as de Krog & Swinscow (1981), Swinscow & Krog (1988), Elix (1994b) e de Louwhoff & Elix (1999). Nas descrições os autores referem-se a três colorações diferentes que ocorrem na camada colorida da medula, todas elas percebidas nos espécimes estudados aqui (amarela, salmão e ocre), aparecendo sempre na porção inferior da medula (embora Krog & Swinscow não mencionem uma porção superior branca em seus espécimes). Notou-se que, nos espécimes do litoral sul, a parte inferior e colorida pode ter uma coloração na porção próxima à parte branca da medula e outra coloração na parte próxima do córtex inferior, sendo que foi possível notar com frequência o aparecimento de até três cores distintas na medula dependendo do ponto observado do talo. O espécime *M.P.Marcelli* 3110, por exemplo, apresentou mais evidentemente a cor salmão do que a cor amarela, e observando-se as variações das cores na medula, pode-se entender que uma cor gradualmente cede lugar a outra. Neste espécime também aparecem áreas de cor ocre na parte colorida da medula, a primeira vista semelhantes ao pigmento esquirina, mas que reagem róseo ou avermelhado→alaranjado da mesma tonalidade que as demais áreas de medula colorida em testes de K.

A diferença da coloração das camadas pode ser observada com nitidez ao se raspar uma porção do córtex superior e removendo uma porção da medula para expô-la até sua porção inferior. Via de regra, nos espécimes estudados as partes mais jovens têm coloração branca/amarela na proporção 1:1, porém, conforme segue-se em direção às partes mais velhas vão surgindo as cores róseo salmão e finalmente ocre, sendo que a parcela colorida medula pode preencher uma parte maior da espessura total em alguns trechos do talo.

Fleig (1997) e Eliasaro (2001) mencionam que os sorédios em *P. permutatum* podem se tornar escuros. Isto foi constatado nos sorais mais desenvolvidos dos espécimes encontrados, sendo que muito raramente vezes estes sorais passam de marginais lineares para pequenas lacínulas marginais semelhantes àquelas encontradas em outras espécies de Parmeliaceae como as duas acima citadas.

Como citam Hale (1965) e Krog & Swinscow (1981), as margens mais sorediadas são ainda mais sinuosas, e ocasionalmente podem surgir também sorais subcapitados submarginais.

Outras descrições que são também bastante próximas são as de Elix (1994b) e Kurokawa & Lai (2001).

Além do ácido girofórico, dois pigmentos amarelados foram detectados em cromatografia; são aparentemente tipos de eumitrina, como identificados por Louwhoff & Elix (1999) para os espécimes de Papua Nova Guiné. As reações de coloração e a presença dessa química é a mesma citada em Eliasaro (2001) e particularmente bastante parecida com as citadas em Fleig (1997), Canêz (2005) e Donha (2005). Nenhum tipo de pigmentação K⁺ é citado na literatura para *P. permutatum*. Uma das substâncias amareladas fluorescentes encontradas na placa de cromatografia tem o mesmo valor de R_f mencionado para pigmentos do tipo eumitrina A (R_f 40), sendo que a outra mais abaixo tem valor de R_f 23. Não foi possível certificar com maior precisão se a substância que apareceu em R_f 5 trata-se também de um outro pigmento do grupo eumitrina.

Parmotrema conjunctum Hale é similar, porém apresenta sorais marginais lineares mais discretos que os de *P. permutatum* e de *Parmotrema araucariarum* (Zahlbruckner) Hale, e uma medula totalmente amarela, contendo também liquexantona (UV⁺ amarelo-dourado) além do ácido girofórico (Hale 1974e, Fleig 1997). Ainda de acordo com Hale, *P. conjunctum* apresenta uma química relativamente idêntica de pigmentos (quando comparados em TLC) à encontrada em *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale, o que inclui a presença do ácido secalônico.

O material aqui estudado de *Parmotrema sancti-angeli* (Lynge) Hale apresenta sorais marginais mais contínuos que os de *P. permutatum*, com sorédios sempre claros, talo mais membranáceo, e medula totalmente branca às vezes com manchas de pigmento K⁺ avermelhado. Estas características são também citadas por Fleig (1997) ao comparar as duas espécies. Outra diferença está nos conídios, que em *P. sancti-angeli* são sublageniformes muito curtos, medindo geralmente entre 6,0–8,0 µm.

O material do litoral centro-sul de São Paulo apresentou conídios bacilariformes a curto filiformes, medindo entre 6,0–10,0 µm. Na literatura, apenas Fleig (1997) descreve forma e comprimento de conídios em *P. permutatum*. A autora menciona conídios que variam de baciliformes a filiformes, medindo entre 8,5–13,5 µm. Um único espécime encontrado por Canêz (2005) apresentou conídios baciliformes menores que os citados por Fleig e mais próximos aos observados aqui, medindo entre 7,5–8,7 µm. Entretanto, o espécime de Canêz apresenta medula apenas amarela clara na porção inferior.

Canêz (2005) menciona em seus comentários que Krog & Swinscow (1981) e Swinscow & Krog (1988) descrevem a medula como totalmente amarela. Entretanto foi verificado que estes autores citam a mesma variação de coloração para a medula encontrada

nos espécimes estudados aqui. A dúvida é que estes autores não mencionaram se ocorre a porção superior branca, embora as três cores citadas fossem as mesmas encontradas no material do litoral centro-sul paulista. Aparentemente, pela descrição de Canêz (2005), seu espécime que foi atribuído à *P. permutatum* deve ser ainda mais parecido com *P. sancti-angeli* do que os estudados neste trabalho. Donha (2005) também descreve *P. permutatum* para o estado do Paraná, com a coloração da medula branca na porção superior e amarela na inferior, e menciona conídios 8,0–14,0, com uma descrição aparentemente ainda mais semelhante à de Fleig (1997).

Fleig (1997) e Canêz (2005) foram as únicas citações encontradas para a presença de ácido secalônico na medula de *P. permutatum*. Aparentemente, pela descrição das autoras (e que são muito parecidas, especialmente pela coloração amarela clara no lado de baixo da medula), é possível que seus espécimes se tratem de uma espécie ainda desconhecida, porém aparentemente muito semelhante aos espécimes atribuídos à *P. permutatum* estudados aqui. Essa desconfiança ainda é ressaltada pelo fato de que todas as demais citações de *P. permutatum* anteriores a Louwhoff & Elix (1999) mencionam “pigmentos desconhecidos”, sendo que os ácidos secalônicos já eram conhecidos à época de suas publicações.

A principal consideração que coloca os espécimes aqui descritos em *P. permutatum* é baseada na possibilidade de que a espécie não tenha uma medula bicolorida, mas sim bicamada, onde o lado de baixo possa apresentar uma variação de tonalidades a partir da diferenciação da pigmentação, uma vez que não foram encontrados espécimes no litoral que tivessem uma medula bicolor uniforme desde as margens até o centro.

***Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale**

Phytologia 28(4): 338. 1974.

Figura 60

Basiônimo: *Parmelia praesorediosa* Nylander. *Sert. Lich. Trop. Labuan Singapore* 18. 1891.

Tipo: Singapura, *Almquist* (H-Nyl 35547, holotipo; S, isotipo).

Distribuição conhecida – Pantropical. **Oceania:** Austrália (Elix 1994b). **Ásia:** Índia, Japão, Java, Nova Caledônia, Sumatra (Hale 1965), Ilhas Fiji, Hawaii, Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). **África:** Guiné, Congo, Zaire, África do Sul (Hale 1965), Etiópia, Quênia,

Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Honduras, Nicarágua, Bahamas, Dominica, Grande Caiman, Guadalupe, Haiti, Ilhas Virgens, Jamaica, Martinica, Porto Rico, República Dominicana, São Bartolomeu, Trinidad. **América do Sul:** Argentina, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Venezuela (Hale 1965), Chile (Galloway & Quilhot 1998 *apud* Culberson *et al.* 2005), Uruguai (Osorio 1992) e Brasil - BA (Lyngé 1914, como o sinônimo *Parmelia capitata*), MG, RJ, RS (Hale 1965), MS (Fleig & Riquelme 1991), SC (Fleig 1997) e SP (Marcelli 1990b).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado a pardo quando em herbário, até 20,0 cm de tamanho, membranáceo a submembranáceo, raramente subcoriáceo, corticícola, ramulícola ou saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,0–) 2,0–7,5 (–9,5) mm, de superfície contínua nas partes jovens tornando-se irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa nas partes distais a rugosa no restante do talo e principalmente no centro, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente ou raramente muito sobrepostos, adnatos a pouco adnatos, um pouco mais elevados em direção ao centro do talo quando sorediados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos a subcôncavos ou mais raramente revolutos, as margens lisas próximas aos ápices e partes mais distais, tornando-se subcrenadas a crenadas no restante do talo, subplanas a ascendentes, subonduladas, tornando-se mais onduladas, revolutas ou involutas quando sorediadas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, raramente aparecendo alguns lóbulos jovens esparsamente distribuídos pelas margens talo. **Máculas** ausentes a distintas e poucas, lineares, laminais, às vezes originando quebras. **Cílios** ausentes. **SORAIS** geralmente labriformes ou em formato de crescente, tornando-se em parte lineares e mais contínuos por coalescência, muito raramente subcapitados, geralmente marginais, mais raramente laminais a submarginais surgindo em pequenas formas subcapitadas. **Sorédios** farinhosos a subgranulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou pouco venadas. **Margem** marrom a marrom clara na maior parte, variando de marrom claro, creme, branca, negra a variegada principalmente quando em lobos sorediados, lustrosa, 0,5–5,0 (–8,0) mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, rugosa ou venada, nua. **Rizinas** geralmente concoloridas, às vezes marrons ou negras de ápices brancos, simples, 0,1–0,5 (–1,3 em alguns espécimes) × ca. 0,05 (–0,10) mm, poucas a freqüentes, agrupadas geralmente mais próximas das margens, mais esparsas no centro, muito raramente aglutinadas. **APOTÉCIOS** côncavos a quase planos, 0,3–5,4 mm, laminais, subpedicelados, margem lisa, sorediada quando mais velhos, anfitécio e pedicelo lisos a

pouco rugosos quando mais velhos. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides ou raramente subglobosos (11,0–) 16,0–22,5 × 7,5–11,5 μm, episporio 1,0–1,5 (–2,0) μm. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes a lecitiformes, 4,0–8,0 × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC–, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos caperático, protoliqueterínico, praesorediósico, e mais um outro ácido graxo desconhecido situado entre os ácidos praesorediósico e protoliqueterínico na placa cromatográfica, que pode tratar-se do ácido protopraesorediósico (medula).

Material estudado – Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, vegetação de duna posterior próximo da foz do rio, sobre ramo fino de arbusto na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6937, 21-VII-1989; idem, quintal no fundo de residência a ca. 50 m do rio, sobre ramo fino de árvore, *M.P.Marcelli & O.Yano* 7137, 7139, 22-VII-1989. **Município de Ilha Comprida,** área central da ilha, parte de trás da residência da família Kitaura, sobre portão de madeira no muro de trás da casa, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1750, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém,** Bairro Cidade Santa Júlia, Km 116,5 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, ca. 500m da praia, quintal de residência próximo da mata de restinga, sobre tronco de árvore jovem (*Pinus elliottii*), *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2421, 01-IV-1988; idem, Bairro Nova Itanhaém, ca. 5 Km do centro da cidade, à 200 m da praia, terreno baldio com algumas velhas árvores nativas, sobre tronco de árvore no terreno, *M.P.Marcelli & O.Yano* 4715, 17-XII-1989; idem, Praia da Enseada, do lado esquerdo da foz do Rio Itanhaém, sobre estipe de palmeira na praia, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 27231, 23-V-1994. Idem, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terreno baldio em área loteada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1692, 14-I-2004. **Município de Peruíbe,** margem do Rio Guaraú, nas proximidades da foz, Base da Faculdade de Ciência e Tecnologia Santa Cecília, sobre estipe de palmitero, *M.P.Marcelli* 3937, 3941, 3942, 3943, 3944, 3945, 3961, 4000, 24-VII-1988; idem, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guaraúzinho, no sopé da Serra do Mar, no barranco nas proximidades da sede, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23687, 26-VII-1993; idem, no lado esquerdo da desembocadura do Córrego da Água Fria, sobre rocha granítica exposta, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23759, 28-VII-1993; idem, Balneário Santa Cruz, na divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga

baixa em terrenos baldios de área sendo loteada, sobre tronco de árvore isolada (Chapéu-de-Sol, *Terminalia cattapa*) a 50 m da praia, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1728, 14-I-2004. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior mata de restinga, sobre ramo de árvore na mata, *M.P.Marcelli & L.Y.Nagaoka* 3467, 3473, 15-VII-1988; idem, ao lado da rodovia, mata de restinga arbustiva, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14234, 26-IX-1992; idem, Bairro Boqueirão, zona urbana, sobre tronco de árvore (*Terminalia* sp.) na calçada na avenida à beira mar, no lado esquerdo do campo de aviação, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4102, 4106, 4108, 08-I-1989; idem, sobre tronco de árvore em praça gramada a ca. 500 m da praia, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4115, 08-I-1989; idem, zona urbana, velhas árvores ao longo da Avenida General Mallet perto da Fortaleza de Itaipu, sobre tronco de árvore na calçada, *M.P.Marcelli & O.Yano* 14358, 27-IX-1992; idem, zona urbana, próximo da rodovia na entrada da cidade, mata escura na beira de canais naturais, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 27192, 27199, 27209, 20-V-1994; idem, Jardim Real, zona urbana, em calçada em frente a residência, sobre tronco de árvore (Jaqueira, *Artocarpus heterofolia*), *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1641, 1642, 15-XII-2003; idem sobre galho de árvore (Jaqueira, *Artocarpus heterofolia*), *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1646, 15-XII-2003; idem, estrada de terra na beira da mata úmida de restinga ca. 1,5 Km da praia, sobre tronco de árvore (Melastomataceae) na beira da trilha, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1645, 15-XII-2003. **Município de São Sebastião**, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre tronco de arvoreta de tronco liso no morro ao lado esquerdo do refeitório, *M.P.Marcelli* 2048, 18-III-1988; idem, sobre base de coqueiro no morro, *M.P.Marcelli* 2062, 18-III-1988; idem, no morro próximo à escada para o auditório, sobre ramo de arbusto (Primavera Rosa, *Bougainvillea spectabilis*), *M.P.Marcelli* 2069, 2071, 2073, 18-III-1988; idem, na beira do caminho para a saída, sobre galho de arvoreta (Leguminosae, *Inga* sp.), *M.P.Marcelli* 2086, 2087, 2166, 2170, 2171, 18-III-1988; idem, sobre estipe de coqueiro à 10 m da praia, *M.P.Marcelli* 2186, 18-III-1988; idem, próximo ao cordão de areia que liga a Ponta do Baleeiro ao continente, sobre rocha exposta, *M.P.Marcelli* 2219, 19-III-1988; idem, morro entre a Praia do Segredo e a Praia do Cabelo Gordo de Dentro, propriedade do Dr. Sawaya, sobre tronco de árvore no jardim, *M.P.Marcelli* 2316, 2318, 19-III-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, mata de restinga, sobre galho caído no chão em local aberto, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 591, 22-XI-2003; idem, sobre galho de árvore na beira da praia, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 589, 22-XI-2003; idem, costão rochoso, sobre rocha granítica exposta ao sol, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 604, 23-XI-2003.

Comentários

Parmotrema praesorediosum é uma das espécies mais facilmente encontradas na localidade de estudo, sendo caracterizada pelo talo aplanado, de margens sorediadas e eciliadas, córtex inferior com rizinas agrupadas e esparsas e medula contendo apenas ácidos graxos (todos os testes negativos). Os sorais têm geralmente formato labriforme ou de crescente, em parte coalescendo lateralmente e tornando-se mais lineares e contínuos, aumentando gradativamente a sinuosidade das margens.

Uma peculiaridade observada nos espécimes aqui estudados é o surgimento de rizinas de ápices brancos, fato também constatado por Ribeiro (1998), Donha (2005) e Spielmann (2005) para espécimes de *P. praesorediosum*.

O tamanho dos esporos encontrados nos espécimes do litoral centro-sul de São Paulo condiz com o mencionado por Hale (1965) e o dos conídios com o mencionado por Fleig (1997) e por Spielmann (2005).

A presença do ácido caperático entre os ácidos graxos desta espécie é mencionada na literatura apenas por Hale (1965), Awasthi (1976) e Spielmann (2005).

Dentre as demais espécies marginalmente sorediadas encontradas na área de estudo, apenas *Parmotrema ciliiferum* Hale apresenta reações negativas na medula, porém devido a presença de outros ácidos graxos, incluindo o ácido constipático. Esta espécie difere também de *P. praesorediosum* pela formação de pequenas lacínulas marginais com sorais mais lineares que surgem nos ápices destas, além de ter margens bastante ciliadas com cílios relativamente longos (até 3,5 mm) e conídios bacilariformes muito curtos (3,0–5,0 µm no material analisado neste trabalho). As rizinas são aparentemente mais homogeneamente distribuídas, ainda que muito escassas, e sempre são concoloridas ao córtex inferior, sem diferença nos ápices.

Parmotrema dilatatum (Vainio) Hale tem sorais subcapitados nos ápices de lacínulas ou marginais lineares e irregulares. Difere ainda pela química que apresenta ácidos equinocárpico e protocetrário (K+ amarelado, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) na medula, e também pela presença ocasional de traços de ácido úsnico no córtex superior (ver entretanto comentários sobre *P. dilatatum*). *Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux tem talo coriáceo, com sorais de disposição e formato mais similares aos de *P. dilatatum*, e apresenta o ácido protocetrário (KC+ róseo, P+ alaranjado) como componente químico medular.

Parmotrema mordenii (Hale) Hale foi aceita por Krog & Swinscow (1981) como um sinônimo de *P. praesorediosum*, tendo inclusive sorais marginais de disposição um tanto semelhante, porém ainda próximos ou intermediários entre os vistos para *P. dilatatum* ou

P. gardneri (ver descrição e comentários em *P. mordenii*). Entretanto, apesar dos apontamentos feitos por Krog & Swinscow (1981) para a sinonimização da espécie, o material aqui estudado atribuído à *P. mordenii* está em concordância com o mencionado por Sipman (2004) e Spielmann (2005), e tem reação K+ constante e evidentemente amarela na medula, atribuída à presença de atranorina. Além disto, outra concordância está no fato de que os talos de *P. mordenii* observados aqui ainda são sempre saxícolas.

Outras espécies de margens sorediadas podem ser facilmente distinguidas de *P. praesorediosum*, pela química e pela morfologia dos sorais: *Parmotrema austrosinense* (Zahlbruckner) Hale tem sorais lineares muito contínuos, de granulação sempre fina, margem inferior constantemente clara e apresenta ácido lecanórico (C+ e KC+ avermelhados) na medula. *Parmotrema subochraceum* Hale também tem ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado) como constituinte químico e apresenta pigmento alaranjado K+ avermelhado escuro visível em hifas distintas por toda a porção inferior da medula (ver comentários em *P. subochraceum*). *Parmotrema soredialiphaticum* Estrabou & Adler (1998) apresenta ácidos graxos desconhecidos, e sorais surgindo sempre nos ápices de dáctilos em geral laminais.

Alguns caracteres dos espécimes *L.S.Canêz* 604, *M.N.Benatti* 1692 e *M.P.Marcelli* 2318 não foram incluídos na descrição de *P. praesorediosum* devido às divergências morfológicas (e em menor grau químicas) que deixam dúvida se eles se tratam de variações ou de espécies distintas ainda que muito próximas de *P. praesorediosum*. No espécime *M.P.Marcelli* 2138, os sorais quando mais desenvolvidos são geralmente muito irregulares e aglomerados, parecendo-se com pústulas que de alguma forma se decompõem e acabam ficando com aspecto arbuscular soerguido e até certo ponto ramificado (ainda que os sorais mais novos assemelham-se aos sorais de formato labriiformes e crescentes mais comuns dos demais espécimes de *P. praesorediosum*). Entretanto, pelo acompanhamento da ontogenia dos sorais fica evidente que não há uma origem pustular, o que indica que estes desenvolvem-se deste modo inicialmente a partir da forma mais típica citada para *P. praesorediosum*.

O espécime *M.N.Benatti* 1692 tem sorais nos ápices de lacínulas e marginais, numa disposição bastante parecida com a de espécies como *P. dilatatum*. Este espécime apresenta também ácido liqueterínico na medula além dos demais ácidos citados para todos os outros espécimes, além de outros dois ácidos graxos, um não identificado logo abaixo da posição do ácido caperático (e que quase não saiu do ponto de partida da placa cromatográfica) e um outro entre os ácidos protoliqueterínico e praesorediósico, no lugar do ácido protopraesorediósico, numa altura relacionada para o ácido 2-Orto-metilmicrofilínico. Além

disto, pode ser notado o surgimento de cílios muito curtos e muito esparsos em alguns pontos da margem, que aparentam surgir de áreas danificadas.

O espécime *L.S.Canêz* 604 apresenta a química quase idêntica aos demais espécimes de *P. praesorediosum*, exceto pela ausência do ácido protopraesorediósico entre os ácidos protoliqueterínico e o praesorediósico, tendo sorais marginais compostos por sorédios muito granulares e por vezes corticados, de formato variado evoluindo para densos e irregulares e que crescem também sobre as dobras do córtex superior, principalmente no centro do talo. Este espécime é saxícola, e tem ainda o talo com os lobos mais estreitos e mais enrugados dentre todos os observados aqui. Outra dificuldade para compreender se estes espécimes tratam-se de variedades ou de novos táxons é que além das similaridades químicas nenhum dos espécimes citados aqui tem conídios ou esporos diferentes dos demais estudados, tanto no formato quanto no tamanho (o espécime *M.P.Marcelli* 2138 é o único dos três com apotécios, e o esporos medem entre 10,0–22,5 µm), sendo ainda que há apenas um talo de cada aspecto. A elucidação da dúvida poderia vir pela análise do tipo de *P. praesorediosum* e pela coleta de mais material que compartilhasse as características dos espécimes em questão, para uma comparação da consistência de química e morfologia.

Parmotrema pseudodilatatum Marcelli & Benatti, *ined.*

Figura 61

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado e em parte amarelado a cinza pardo quando em herbário, até 14,0 cm de tamanho, membranáceo a submembranáceo, raramente subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,0–7,0 (–11,0) mm, de superfície irregularmente quebrada, às vezes contínua ou pouco quebrada nas partes distais, lisa a rugosa, contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes um pouco amontoados nas partes velhas, adnatos a pouco adnatos, em parte um pouco mais elevados quando lacinulados e sorediados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos, as margens lisas próximas aos ápices, tornando-se subcrenadas ou crenadas na maior parte do talo, planas a subascendentes, subonduladas, tornando-se um pouco mais sinuosas, involutas ou revolutas quando sorediadas, incisas, lacinuladas. **Lacínulas** curtas, distribuídas por toda a margem do talo, mais freqüentes em direção ao centro, planas, 0,3–1,2 (–2,0) × 0,2–1,4 mm, simples, mais raramente furcadas ou irregulares, truncadas, lado de baixo branco ou creme quando sorediadas, às vezes concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** ausentes. **Cílios**

geralmente ausentes, às vezes muito raros, negros, simples ou furcados, $0,20-0,60 \times 0,05$ mm, em alguns pontos dos ápices dos lobos distais ou perdidos pelas margens, muitas vezes em áreas danificadas. **SORAIS** capitados a labriformes, surgindo nos ápices de curtas lacínulas marginais ou em menor quantidade a partir das margens, às vezes coalescendo um pouco lateralmente e tornando-se subcontínuos, mais raramente adensando e tornando-se aparentemente lineares interrompidos. **Sorédios** farinhosos a subgranulares, originados de sorais, às vezes escurecidos. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, com manchas geralmente esparsas de pigmento alaranjado K+ avermelhado escuro, mais comuns próximas aos sorais, às vezes visíveis nestes ou na parte inferior da medula. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas, pouco rugosas ou pouco papiladas, ausente de rizinas em alguns trechos. **Margem** marrom clara na maior parte, branca, creme, negra ou variegada quando em lobos mais lacunculados e sorediados, lustrosa, $1,0-3,5 (-5,0)$ mm, atenuada quando marrom a nítida quando branca ou creme, lisa a venada, às vezes pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, em geral simples, raramente furcadas ou irregulares, $0,20-0,60 (-1,40) \times 0,05-0,10 (-0,25)$ mm, poucas a freqüentes, às vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais ou às vezes laminais, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes, $5,0-7,5 \times$ ca. $1,0 \mu\text{m}$.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo forte, C-, KC+ róseo→alaranjado amarronzado, P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina, ácidos úsnico e isoúsnico (córtex superior), ácidos stictico, constictico, hipostictico, hipoconstictico, equinocárpico (mancha laranja-avermelhada acima do hipoconstictico), protocetrárico e após o charring uma mancha avermelhada acima do ácido hipostictico e outra de uma substância rosada abaixo do ácido hipostictico na placa cromatográfica que parece pertencer ao “complexo conformatum”. O pigmento K+ não foi detectado em cromatografia, mas é perceptível em manchas espalhadas pelo talo sendo freqüentemente visíveis em parte dos sorais.

Material estudado – Município de Ilha Comprida, restinga baixa próximo à balsa para Cananéia, corticícola em local iluminado, *A.A.Spielmann, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 812, 813, 822, 823, 02-IV-2004; idem, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 808, 02-IV-2004; idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa à algumas centenas de metros da balsa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura &*

M.P.Marcelli 1754A, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 300 m do oceano, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36223, 10-II-2004. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP no Rio Bichoró, mata de restinga baixa próxima às margens do Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1654B, 15-XII-2003.

Comentários

Parmotrema pseudodilatatum é uma nova espécie encontrada na área de estudo e caracterizada pelo talo plano, geralmente membranáceo (apenas o espécime *A.A. Spielmann* 813 tem o talo um pouco mais rígido) córtex superior geralmente bastante quebrado, sorais marginais capitados a labriformes surgindo em parte nos ápices de lacínulas, margens eciliadas, córtex inferior com rizinas agrupadas, medula branca com manchas ocasionais de pigmento alaranjado K⁺ vermelho escuro (geralmente mais visíveis nos sorais), e com ácidos equinocárpico, protocetrárico e do complexo stictico (K⁺ amarelado, KC⁺ róseo→alaranjado amarronzado, P⁺ alaranjado, UV⁻) como constituintes químicos medulares. O córtex superior de *P. pseudodilatatum* também apresenta manchas de coloração verde amarelada, devido a presença dos ácidos úsnico e isoúsnico além da atranorina.

A primeira vista, os talos de *P. pseudodilatatum* parecem-se com os talos de *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale, *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti ou até certo ponto de *Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale, principalmente pela aparência dos sorais e as margens geralmente eciliadas (os espécimes *A.A.Spielmann* 812, 822 e 823 apresentam cílios muito esparsos, em alguns pontos dos ápices de lobos distais mais jovens ou espalhados a esmo pelas margens, geralmente em áreas danificadas; o espécime *M.N.Benatti* 1754 foi o único que apresentou alguns ápices e trechos das margens dos lobos com cílios mais abundantes, porém também em áreas danificadas).

Comparando-se os talos das três espécies analisadas neste trabalho, notou-se que além da presença abundante dos cílios marginais, os lobos de *P. chinense* são em média mais estreitos, mais amontoados, e também que os sorais submarginais que ocasionalmente surgem em parte dos lobos desta espécie não aparecem em *P. pseudodilatatum*. *P. chinense* é menos rachada que *P. pseudodilatatum* e não apresenta os ácidos úsnico ou isoúsnico no córtex superior, além de ser mais abundante e homoganeamente rizinada.

A outra espécie, *Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale, não forma lacínulas pelas margens, tem os sorais ainda mais labriformes ou em formato de crescente, o córtex

superior também sem os ácidos úsnico ou isoúsnico, e a medula contendo apenas ácidos graxos (todos os testes químicos negativos).

Parmotrema dilatatum (Vainio) Hale apresenta sorais mais subcapitados ou lineares marginais ainda mais confluentes, com sorédios geralmente mais granulares, e tem como componentes químicos medulares os ácidos equinocárpico e protocetrárico (K+ amarelado ou amarelado fraco, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) sem apresentar os ácidos do complexo stíctico, e apresenta ocasionalmente ácidos úsnico e isoúsnico no córtex superior.

Devido à relativa proximidade do formato e disposição dos sorais, e da coloração dos testes químicos medulares (quase idênticos), há dificuldades em separar *P. pseudodilatatum* de *P. dilatatum* sem o auxílio de cromatografia, que esclarece a natureza da real composição química de cada uma.

Notou-se contudo que os talos de *P. dilatatum* e *P. praesorediosum* não apresentam manchas de pigmento alaranjado K+ em nenhum ponto da medula, como ocorre em *P. pseudodilatatum*.

Os conídios em *P. pseudodilatatum*, *P. praesorediosum* e *P. dilatatum* são todos evidentemente sublageniformes e de tamanhos similares.

Parmotrema milanezii é outra espécie nova encontrada na mesma localidade de estudo, e diferencia-se de *P. pseudodilatatum* pela forma e disposição dos sorais, margens abundantemente ciliadas com cílios freqüentemente ramificados, e química medular contendo diversos ácidos do complexo stíctico e ácidos protocetrárico e malonprotocetrárico (K+ amarelado forte, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-), sem o ácido equinocárpico. Os lobos de *P. milanezii* são também geralmente mais largos e mais arredondados que os de *P. pseudodilatatum* (ver comentários em *P. milanezii*).

O espécime A.A.Spielmann 812 apresentou concentrações mais baixas de ácido equinocárpico e de ácidos úsnico e isoúsnico que os demais (quase não percebidas na placa de cromatografia), mas é morfologicamente idêntico ao restante do material visto.

O nome desta nova espécie é relacionado a grande similaridade morfológica com *P. dilatatum*, e que dificilmente poderia ser separada de *P. pseudodilatatum* sem uma análise química de cromatografia.

Parmotrema pycnidiocarpum* Benatti & Marcelli, *ined.

Figura 62

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado claro a pardo quando em herbário, até 14,5 cm de extensão, submembranáceo, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–3,5 (–5,0) mm, de superfície contínua, irregularmente quebrada em alguns trechos, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados, adnatos nas partes distais a elevados quando com apotécios, adpressos a pouco adpressos ou em parte soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos a subconvexos pela formação dos apotécios, as margens lisas, subcrenadas ou irregulares, subplanas a ascendentes, subonduladas, inteiras a incisas, sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem do talo, esparsas, misturadas a lóbulos jovens irregulares, planas, curtas, 0,3–1,3 × 0,2–1,1 mm, simples ou irregulares, agudas ou truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou creme quando em lobos com apotécios. **Máculas** fracas, puntiformes ou lineares, somente em parte dos anfitécios e pedicelos dos apotécios. **Cílios** negros, simples, mais raramente furcados ou irregulares, 0,10–1,50 × ca. 0,05 mm, freqüentes, escassos apenas nos ápices dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes; **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, com pigmentação K+ avermelhada escura surgindo em margens e ápices nas partes velhas do talo e com freqüência no anfitécios ao redor do himênio dos apotécios. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco venadas. **Margem** marrom, tornando-se creme quando em lobos com apotécios, às vezes variegada, lustrosa, 0,5–3,5 mm, atenuadas quando marrons a nítidas quando creme ou brancas, lisas a pouco venadas, nuas. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, 0,10–0,80 (–1,30) × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes a abundantes, em parte emaranhadas, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a urceolados 0,3–5,2 mm, submarginais a subapicais pedicelados, em parte originados de ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa a crenada, sem ornamentações, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado conforme envelhece, pedicelo muito inflado, liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** ausentes (himênio sem ascos). **PICNÍDIOS** freqüentes, muito abundantes nos pedicelos e anfitécios dos apotécios, menos freqüentemente submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** unciformes, 3,0–5,0 µm × ca. 1,0 µm

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ fraco amarelo, C-, KC+ róseo (→alaranjado claro), P+ alaranjado, UV+ azulado esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos alectorônico, α -colatólico e uma outra substância não identificada que fluoresce azulado após o *charring* na posição Rf 50 (medula).

Material estudado – Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa em solo alagado, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6663, 17-VII-1989.

Comentários

Parmotrema pycnidioarpum é uma espécie do grupo contendo ácido alectorônico e conídios curtos unciformes relacionado a *Parmotrema subrugatum* (Krempelhuber) Hale.

É caracterizada pelos lobos estreitos (geralmente entre 1,5–3,5 mm), margens ciliadas, ausência de propágulos vegetativos, rizinas freqüentes homogeneamente distribuídas pelo córtex inferior, apotécios de base muito inflada, não ornamentados e picnídios dispostos principalmente sobre os anfitécios e pedicelos dos apotécios, contendo conídios unciformes muito curtos (3,0–5,0 μ m). A composição química medular é formada principalmente pelos ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado).

As principais características que definem *P. pycnidioarpum* são: os apotécios de pedicelos muito inflados, em formato de “saia rodada” mesmo desde muito jovens, e que fazem com que os ápices dos lobos onde surgem fiquem convexos, principalmente quando se formam subapicais; a presença constante de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro, disposto com mais freqüência ao redor do himênio dos apotécios, chegando a impregnar a medula nestes pontos nos apotécios mais velhos; e a disposição incomum dos picnídios, que nesta espécie crescem quase na totalidade nos anfitécios e pedicelos dos apotécios (excetuando-se aqueles submarginais em alguns lobos, precisamente nos locais onde é possível observar o estágio inicial da formação de apotécios). As margens inferiores de *P. pycnidioarpum* variam do marrom nos lobos distais ao creme quando abaixo dos apotécios, diferindo da margem constantemente branca dos lobos de *P. subrugatum*.

Apesar dos apotécios de *P. subrugatum* terem pedicelos inflados, nem estes ou nem quaisquer outros apotécios das demais espécies contendo ácido alectorônico na medula tem o mesmo formato dos de *P. pycnidioarpum*, nem tampouco apresentam pigmento alaranjado

ao redor do himênio ou ainda picnídios crescendo quase exclusivamente sobre eles (ver comentários em *P. subrugatum*).

Parmotrema columnatum Benatti & Marcelli é outra espécie nova encontrada neste trabalho para a mesma localidade de estudo, e também pertencente ao grupo de espécies contendo ácido alectorônico. É diferenciada de *P. pycnidiocarpum* pelas particularidades mencionadas acima, e também por ter sido a única espécie encontrada a produzir ácido protocetrárico na medula (P+ alaranjado) além do ácido alectorônico (ver comentários em *P. columnatum*). Os conídios de *P. columnatum* diferem também por serem em média maiores e bacilariformes (4,0–6,5 μm).

Parmotrema damazioi Marcelli & Benatti também difere de *P. pycnidiocarpum* pelo aspecto dos apotécios, e pela distribuição dos picnídios submarginais contendo conídios curto filiformes (5,0–7,5 μm). Embora *P. damazioi* apresente também pigmentação alaranjada K+ avermelhada em pontos similares aos de *P. pycnidiocarpum*, a presença deste pigmento não é aparentemente tão comum como nesta espécie (ver comentários em *P. damazioi*).

O nome é derivado da peculiar característica de formação de picnídios apenas nos anfitécios e pedicelos dos apotécios.

Parmotrema restingense* Marcelli & Benatti, *ined.

Figura 63

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro a cinza pardo quando em herbário, até 16,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 2,5–6,0 (–9,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, contíguos nas partes distais tornando-se amontoados, adnatos a elevados quando com apotécios, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados a irregulares, subplanos a subconvexos e involutos, as margens lisas próximas aos ápices, tornando-se subcrenadas ou irregulares em direção ao centro, subplanas a ascendentes e involutas, revolutas quando com apotécios, não onduladas tornando-se subonduladas, inteiras a irregularmente incisadas, escassa e irregularmente sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente espalhadas pela margem do talo, geralmente poucas e esparsas, misturadas a lóbulos jovens crescendo em partes velhas, planas, muito curtas, 0,3–1,4 (–2,5) \times 0,2–0,7 mm, simples a irregulares, agudas a truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou creme quando em lobos com apotécios. **Máculas** fracas a distintas, laminais ou mais freqüentes nos

anfitécios e pedúnculos, puntiformes, às vezes agregadas e lineares. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados ou muito raramente irregulares, $0,2-2,8 \times \text{ca. } 0,05 \text{ mm}$, freqüentes a abundantes tornando-se ausentes ou escassos nos ápices dos lobos jovens, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, raramente com pigmentações alaranjadas K^+ avermelhado escuro em áreas envelhecidas. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas, pouco papiladas ou pouco venadas. **Margem** marrom, tornando-se branca ou creme quando abaixo de lobos contendo apotécios, às vezes variegada, lustrosa, $1,5-5,5 (-9,0) \text{ mm}$, nítida quando marrom à atenuada quando branca ou creme, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às vezes furcadas ou irregulares, $0,10-1,60 (-2,30) \times \text{ca. } 0,05 (-0,15) \text{ mm}$, poucas a freqüentes, às vezes mais abundantes em alguns trechos, agrupadas, às vezes aglutinadas. **APOTÉCIOS** subcôncavos a cupuliformes, às vezes fendidos e retorcidos quando velhos, $0,3-9,5 \text{ mm}$, submarginais a subapicais pedicelados, às vezes originados dos ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa quando muito jovem, tornando-se lisa, subcrenada ou curto lacunculada-denticulada conforme envelhece, eciliada, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado ou rugoso conforme envelhece e às vezes com rugas papilosas, pedicelo inflado, liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** subcôncavo a cupuliforme, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $(19,0-) 25,0-36,0 (-40,0) \times (12,0-) 14,0-18,0 (-24,0) \mu\text{m}$, epispório $2,5-4,0 (-5,0) \mu\text{m}$. **PICNÍDIOS** freqüentes a abundantes, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** unciformes, $(3,0-) 4,0-5,0 (-6,0) \mu\text{m} \times \text{ca. } 1,0 \mu\text{m}$.

Testes de coloração: córtex superior K^+ amarelo, UV-; medula K^- , C^- , KC^+ róseo, P^- , UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos alectorônico e α -colatólico (medula).

Material estudado – Município de Cananéia, ao lado das balsas para Cananéia, no lado continental, manguezal ao lado da estrada, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 1593, 23-XII-1979; idem, Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas ao sul da ilha, mata de arbustos e arvoretas, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1747, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1759, 1761, 1762, 1763, 1764, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1775, 20-X-1981.

Município de Iguape, Barra do Ribeira, entre o “Rio” Suamirim e o oceano, mata de restinga baixa próxima ao manguezal, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6375, 15-VII-1989; idem, mata de restinga baixa na beira do manguezal, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6872, 6873, 18-VII-1989; idem, mata de restinga pós-dunas, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 6808, 19-VII-1989; idem, zona urbana, sobre tronco de árvore na calçada, *M.P.Marcelli & O.Yano* 7112, 7117, 7134, 22-VII-1989. **Município de Ilha Comprida**, Gambôa Nóbrega, parte que deságua no lado continental da ilha, manguezal na margem esquerda da foz da gambôa, sobre tronco de arvoreta no manguezal, *M.P.Marcelli* 1594, 16-II-1982; idem, área central da ilha, parte de trás da residência da família Kitaura, mata de restinga baixa, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1730, 1747, 1748, 1749, 02-IV-2004. **Município de Peruíbe**, margem do Rio Guaraú, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3907, 3909, 3927, 23-VII-1988.

Comentários

Parmotrema restingense é uma nova espécie encontrada no litoral centro-sul de São Paulo, próxima de *Parmotrema subrugatum* (Krempelhuber) Hale. É caracterizada pelo talo de margens bastante ciliadas, esparsa e irregularmente sublacinuladas, ausência de propágulos vegetativos, apotécios de margens lisas a curto denticuladas sempre eciliadas, córtex inferior com margens marrons, creme ou brancas somente abaixo dos apotécios, medula branca muito raramente com pequenas manchas de pigmento K⁺ vermelho escuro em áreas velhas, contendo ácidos alectorônico e α -colatólico (KC⁺ róseo, UV⁺) como componentes químicos.

Esta espécie tem características constantes que a separam de *P. subrugatum* mesmo quando comparada às várias descrições diferentes em literatura (ver Comentários em *P. subrugatum*). As margens inferiores em *P. restingense* são marrons, tornando-se brancas ou creme apenas quando em lobos contendo apotécios. Já em *P. subrugatum* as margens tendem a ser uniformemente brancas, evoluindo para uma cor mais suja conforme envelhecem, diferente da forte tonalidade creme observada em *P. restingense*. A cor marrom claro surge em *P. subrugatum* somente na transição da coloração das margens para o negro do centro, como um estágio intermediário.

As lacínulas nos espécimes de *P. subrugatum* também são diferentes das encontradas em *P. restingense*. Nos espécimes de *P. subrugatum* descritos neste trabalho, são sempre muito curtas e às vezes até contíguas em alguns trechos, dando à margem um aspecto crenado-denticulado, surgindo com relativa frequência. Já em *P. restingense*, as margens são

às vezes mais irregulares no recorte, com lacínulas mais esparsas e de formato mais irregular, surgindo muito aleatoriamente, estando ausentes em grande parte das margens (muitas vezes misturadas a lóbulos jovens crescendo em partes velhas). Mesmo outras descrições de espécimes de *P. subrugatum* (como por exemplo Hale 1965, Donha 2005 e Spielmann 2005) mencionam lacínulas muito mais longas, de surgimento mais regular pelas margens e ápices dos lobos, com formato mais padronizado sendo bastante ramificadas e subcanaliculadas.

Os apotécios em *P. restingense* são também semelhantes aos de *P. subrugatum* (e por conseqüência às demais espécies contendo ácido alectorônico na medula), porém a margem dos anfitécios pode variar de lisa a lacinulado-denticulada em um único talo, mesmo ao comparar os apotécios grandes e mais amadurecidos (sendo que alguns talos tem mais apotécios denticulados que outros). Além desta sutil diferença encontrada, os apotécios de todos os espécimes de *P. restingense* são sempre eciliados, e costumam fender e retorcer com freqüência conforme envelhecem. Os pedicelos são inflados, porém geralmente menos que os encontrados nos apotécios de *P. columnatum* Benatti & Marcelli e *P. pycnidiocarpum* Benatti & Marcelli.

A medula é branca, muito raramente contendo manchas de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro. Aparentemente, o pigmento está condicionado ao envelhecimento de certos trechos do talo, surgindo apenas em alguns poucos espécimes quando em lobos mais velhos ou necrosados. Embora tenha sido notado em alguns espécimes, o pigmento não apareceu no material que foi cromatografado.

Parmotrema maraense Hale é também muito semelhante à *P. restingense*, diferindo pelas margens dos lobos e dos apotécios freqüentemente lacinuladas, com lacínulas mais regulares, ramificadas mais longas e apotécios ciliados principalmente quando amadurecidos.

O epíteto refere-se a aparente predileção da espécie pelo *habitat* de restingas.

Parmotrema rubifaciens* (Hale) Hale, *cit. nov.

Phytologia 28: 339. 1974.

Figura 64

Basiônimo: *Parmelia rubifaciens* Hale. *Contributions from the United States National Herbarium* 36: 261. 1965.

Tipo: Nicarágua, Manágua, topo de Serra Manágua, próximo a El Crucero, arredores de Casa Colorado, *Standley* 8409 (F, holotipo; US, isotipo).

Distribuição Conhecida – América do Norte: México; **América Central:** Guatemala, Nicarágua; **América do Sul:** Brasil – MG (Hale 1965).

TALO sublobado, cinza esverdeado, pardo quando em herbário, até 14,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (3,0–) 4,0–11,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, quebras tornando-se mais acentuadas nas partes velhas, lisa a pouco enrugada, às vezes bem enrugada nas partes velhas, contíguos a sobrepostos lateralmente, freqüentemente pregueados e subcanaliculados, pouco adnatos a elevados, às vezes involutos a revolutos quando sorediados, pouco adpressos, de ápices subarredondados, de subplanos tornando-se côncavos, margens subcrenadas a crenadas, levemente onduladas tornando-se gradativamente mais sinuosas quando sorediadas, pouco sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, planas, truncadas, 0,3–2,0 × 0,2–1,5 mm, simples, distribuídas por toda a margem, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior ou branco. **Mácúlas** ausentes a fracas, lineares, laminais, surgindo por quebras. **Cílios** ausentes. **SORAIS** lineares marginais contínuos em lobos muito sinuosos, às vezes lineares interrompidos quando nos ápices de pequenas lacínulas marginais tornando-se progressivamente coalescentes e aglutinados, ou ainda capitados em algumas partes da lâmina. **Sorédios** farinhosos nas partes jovens passando para subgranulares a até granulares nas partes mais velhas. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, às vezes manchada por um pigmento alaranjado a avermelhado na parte inferior, que também extravasa pelos sorais. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, liso, rugoso, pouco venado, papilado. **Margem** marrom, tornando-se branca ou variegada quando em lobos sorediados, lustrosa, 1,5–6,0 mm, nua, atenuada quando marrom a nítida quando branca, lisa, pouco venada, pouco papilada; **Rizinas** concoloridas, simples, 0,2–0,8 (–1,1) × ca. 0,05 mm, em geral poucas, às vezes freqüentes em alguns pontos, freqüentemente aglutinadas, agrupadas; **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→ alaranjado-avermelhado, P+ amarelo, UV–; pigmento alaranjado a avermelhado K+ vermelho escuro.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos norstictico, hipostictico, conorstictico e um ácido graxo desconhecido (medula), pigmento alaranjado a avermelhado desconhecido (medula inferior, sorais).

Material estudado – Município de Mongaguá, próximo à estação de tratamento de água da SABESP no caminho para o Rio Bichoró, mata de restinga baixa às margens do rio, sobre tronco de árvore na mata, *M.N.Benatti & M.P.Marcelli* 1654A, 15-XII-2003.

Comentários

Parmotrema rubifaciens é um líquen eciliado de margens sorediadas muito semelhante morfológicamente à *P. cristiferum*, porém é encontrado com menos frequência, talvez por ser realmente menos abundante ou talvez por vício de amostragem dos coletores por seu talo ser facilmente confundido com um pequeno espécime de *P. cristiferum*, que segundo Hale (1965), é uma espécie pantropical bastante comum e frequentemente coletada por botânicos em geral.

Embora o único espécime encontrado (*M.N.Benatti* 1654A) seja morfológicamente quase indistinguível dos demais talos de *P. cristiferum*, ao ser cromatografado apresentou uma química diferente: revelou ter como principal componente medular o ácido norstictico, traços dos ácidos hipostictico e conorstictico, além de um ácido graxo desconhecido que praticamente não se deslocou da base da corrida na placa, e uma substância desconhecida incolor em Rf 50 que fluoresceu esbranquiçado na luz ultravioleta após o *charring*.

Entre as poucas diferenças consistentes observadas na morfologia, notou-se que o talo de *P. rubifaciens* é totalmente destituído de cílios, mesmo nas partes mais velhas do centro do talo, diferindo do que foi observado ocorrer com todos os espécimes de *P. cristiferum*. Além da ausência dos cílios nas margens das partes velhas, os sorais de *P. rubifaciens* ficam mais coalescentes e aglomerados do que os que são visualizados na maioria dos talos de *P. cristiferum* (uma característica notada por Brodo *et al.* 2001), mas que não se mostrou muito útil para distinguir os espécimes do litoral sul, pois em alguns espécimes de *P. cristiferum* os sorais das partes centrais do talo chegam a ficar por vezes bastante coalescentes e irregulares. A medula possui ainda um pigmento alaranjado avermelhado que reage K⁺ vermelho escuro, mais facilmente visível na parte inferior ao se raspar o córtex e também nos sorais, e que não foi encontrado em nenhum espécime de *P. cristiferum*.

Notou-se que algumas vezes este pigmento concentra-se em alguns pontos, podendo manchar o talo e talvez ser confundido com as manchas deixadas pela oxidação do ácido salazínico em outras espécies (como *P. cristiferum*), mas tem coloração evidentemente diferente e aparece em áreas onde a medula é branca, em trechos sem sinais de necrose, reagindo prontamente ao teste de K (as manchas oxidadas de salazínico apenas encharcam com a aplicação do reagente, sem mudança de cor evidente).

Os testes químicos revelam uma sutil diferença no processo de coloração: enquanto em espécies que contém ácido salazínico como constituinte químico medular, como *P. cristiferum*, o teste K resulta numa mancha amarela que rapidamente passa para um tom vermelho escuro (como cor de “sangue venoso”), o que se observou em *P. rubifaciens* é que a mancha torna-se fortemente alaranjada-avermelhada (como cor de “sangue arterial”), devido à presença do ácido norstíctico na medula.

Nenhuma outra espécie de *Parmotrema* sorediada e eciliada contendo ácido norstíctico foi encontrada na área de estudo. Espécies de *Parmotrema* com ácido norstíctico na medula são raras, como por exemplo *P. hypotropum* e *P. perforatum*, que não ocorrem na América do Sul, e diferem muito na morfologia de *P. rubifaciens*, tanto no formato dos lobos como na disposição e formato dos sorais, sendo também bastante ciliados.

Parmotrema milanezii, uma espécie nova que está sendo descrita neste trabalho, tem talo mais membranáceo, mais plano, cílios muito ramificados que partem das margens e muito freqüentemente dos sorédios, sorais interrompidos a irregulares marginais (mais parecidos porém mais curtos que os de *P. dilatatum*), sorais sempre com curtas margens brancas alterando brusca e nitidamente para a cor do centro, lado de baixo mais rizinado, e ácidos stíctico, hipostíctico, criptostíctico, conorstíctico, constíctico, protocetrário e outras substâncias não identificadas do “complexo conformatum” (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) na medula.

P. chinense também possui ácido stíctico (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV-) na medula, e segundo Brodo *et al.* (2001) pode ter também traços de norstíctico (o material identificado de *P. chinense* neste trabalho possui vários ácidos do complexo stíctico, porém sem traços de norstíctico). A disposição dos sorais no entanto é bem característica desta espécie, com sorais capitados a curto lineares dispostos de maneira sequencial nos ápices de lobos e lacínulas que acabam por ficarem involutos, além da presença freqüente de cílios com até mais de 2,0 mm nas margens.

Outras espécies semelhantes de *Parmotrema* sorediadas nas margens mas que possuem ácido salazínico na medula (K+ amarelo→vermelho escuro) são *P. stuppeum* e *P. margaritatum*. Segundo Hale (1965), ambas são ciliadas, a primeira apresenta sorais marginais sinuosos que são sempre muito estreitos, e apotécios que quando presentes são na maioria perfurados. A segunda tem os sorais dispostos nos ápices de lacínulas curtas marginais, em grupos orbiculares que eventualmente coalescem e tornam-se irregulares estendendo-se sobre as lacínulas fazendo muitas vezes com que estas fiquem revolutas (Hale 1965, Brodo *et al.* 2001).

Outros talos morfologicamente similares à *P. rubifaciens* e que também possuem uma química diferente são os talos de *P. dilatatum*, *P. dominicanum*, *P. gardneri*, e *P. praesorediosum*.

P. dilatatum tem sorais marginais menos lineares, mais irregulares e aglomerados, com os sorais mais frequentemente em lacínulas curtas, e uma química diferente na medula devido a presença dos ácidos úsnico e isoúsnico no córtex superior misturados à atranorina e dos ácidos protocetrário e equinocárpico (K+ amarelo, KC+ róseo, P+ alaranjado) na medula ao invés do ácido norstictico. A literatura cita que *P. dilatatum* pode ou não apresentar cílios ocasionais esparsos pela margem, sendo que no material referente à essa espécie estudado neste trabalho quase nenhum espécime com cílios foi encontrado.

P. dominicanum é muito semelhante morfologicamente a *P. rubifaciens*, mas tem sorais amarelos devido à presença de ácido úsnico, além de apresentar ácido protocetrário (KC+ róseo, P+ alaranjado) como constituinte químico medular (Brodo *et al.* 2001).

P. gardneri também possui o ácido protocetrário como constituinte químico medular, e é caracterizada por ter um talo mais coriáceo, lobos menores, sorais menos lineares, mais aglomerados e irregulares (mais parecidos com os de *P. dilatatum*).

P. praesorediosum também é eciliada e sorediada, mas tem lobos mais estreitos, sorais menos contínuos em formato de crescente, córtex inferior mais rizado e medula com todos os testes químicos negativos pela presença somente de ácidos graxos.

***Parmotrema sancti-angeli* (Lynge) Hale**

Phytologia 28(4): 339. 1974.

Figura 65

Basiônimo: *Parmelia sancti-angeli* Lynge. *Arkiv för Botanik* 13:35. 1914.

Tipo: Brasil, Rio Grande do Sul, Cachoeira do Sul, Colônia Santo Ângelo, *Malme* s/n. (S, holotipo).

Distribuição conhecida – Pantropical. **Oceania:** Austrália (Elix 1994b). **Ásia:** Célebes, China, Índia, Java, Laos, Sumatra, Tailândia (Hale 1965), Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). **África:** África do Sul, Congo, Madagascar, Quênia, Rodésia (Hale 1965), Etiópia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** México. **América Central e Caribe:** Costa Rica, Guatemala, Haiti, Jamaica, República Dominicana. **América do Sul:** Argentina, Chile, Colômbia, Venezuela e Brasil - MT, RS, SP (Hale 1965), PR, SC (Fleig 1997) e MG (Ribeiro 1998).

TALO lobado, às vezes parcialmente sublobado, cinza esverdeado a cinza esverdeado escuro e pardo quando em herbário, até 24,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 3,5–16,5 mm, de superfície contínua tornando-se irregular ou transversalmente quebrada nas partes velhas, lisa às vezes pouco rugosa nas partes mais velhas, de contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes amontoados, adnatos a elevados principalmente quando sorediados, pouco adpressos a soltos quando mais sorediados, os ápices arredondados a subarredondados, planos a subcôncavos, às vezes revolutos quando sorediados, as margens lisas a crenadas, subplanas nas partes distais a ascendentes, involutas ou revolutas conforme sorediam, tornando-se progressivamente mais sinuosas em direção ao centro. **Lacínulas** ausentes. **Máculas** ausentes a fracas e raras, lineares, laminais, originadas por quebras. **Cílios** negros, simples ou às vezes furcados, 0,30–4,40 (–5,80) × 0,05–0,10 µm, freqüentes a abundantes, distribuídos por toda a margem, porém tornando-se gradativamente mais escassos em lobos sorediados ao ponto de terem o desenvolvimento interrompido em vários trechos pelo surgimento dos sorais. **SORAIS** lineares contínuos a interrompidos, marginais e estreitos a pouco alargados quando nos lobos mais velhos, muito raramente surgindo subcapitados submarginais. **Sorédios** farinhosos, subgranulares em lobos mais velhos, geralmente brancos porém algumas vezes escurecidos, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou venadas. **Margem** marrom a marrom clara, tornando-se creme, branca ou variegada quando em lobos sorediados, lustrosa a um pouco opaca, 3,0–10,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, rugosa, ou às vezes venadas, nua. **Rizinas** concoloridas na maior parte, algumas de cores marrom ou creme em áreas do centro, negras ou brancas na parte de transição entre o centro e a margem, geralmente simples, menos freqüentemente furcadas ou irregulares, 0,30–3,20 × 0,05–0,10 (–0,15) mm, poucas a freqüentes, às vezes abundantes em alguns pontos, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais a subapicais, de ostíolo negro. **Conídios** sublageniformes, 5,0–8,0 (–9,0) × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ róseo a avermelhado, KC+ avermelhado (→alaranjado), P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido girofórico (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga, sobre base de arbusto em local iluminado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz, M.N.Benatti* 800, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Estância Santa Cruz (bairro em formação), quase na divisa com Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36208, 10-II-2004. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, ca. 200 m da praia, sobre tronco de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho*, 3013, 3020, 3023, 3032, 3033, 04-VII-1988; idem, sobre tronco de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3058, 3067, 06-VII-1988; idem, sobre ramo fino de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3055, 3063, 06-VII-1988; idem, sobre galho de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3405, 14-VII-1988; idem, em mata inundada de restinga, sobre tronco de árvoreta na mata, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4077, 4084, 4085, 4093, 4094, 4096, 07-I-1989.

Comentários

Parmotrema sancti-angeli é caracterizada pelos lobos geralmente largos, sorais marginais lineares e estreitos, margens densamente ciliadas com cílios bastante longos (às vezes com mais de 5,0 mm de comprimento) e freqüentemente ascendentes, conídios sublageniformes medindo 5,0–9,0 μm , e medula contendo apenas o ácido girofórico (C+ e KC+ róseo ou avermelhados). O tamanho dos lobos dos espécimes estudados aqui está bem de acordo com o citado por Eliasaro (2001) para espécimes do estado do Paraná.

Nenhum espécime encontrado na localidade de estudo continha apotécios, mas Hale (1965) menciona apotécios adnatos contendo esporos 13,0–18,0 μm com episporio fino (1,0 μm), enquanto Lynge (1914) menciona esporos bem maiores na descrição original da espécie medindo entre 26,0–36,0 μm e com episporio espesso (“*late limbatae*”). Ao estudar os espécimes de Lynge para tipificação, Hale (1960) percebeu uma variedade muito grande, incomum e difícil de ser correlacionada devido a ausência de material fértil pertencente à espécie, apontando esporos em material tropical com não mais que 16,0 μm de tamanho. Entretanto, Winnem (1975) afirma que o apotécio no material tipo de *P. sancti-angeli* pertencia na verdade a um outra espécie, *Parmotrema subrugatum* (Krempelhuber) Hale. A afirmação de Hale (1960) de ter encontrado espécimes de *P. sancti-angeli* com esporos de tamanhos muito variados não persistiu até seu trabalhos com as espécies de *Amphigymnia* (1965), sendo que o próprio autor, ao mencionar o tamanho menor dos esporos para a espécie

na descrição de *P. sancti-angeli* não explicou ou deixou transparecer se parte do material identificado (especialmente o que possui esporos maiores) à época da revisão das espécies de Lynge tratava-se possivelmente de alguma outra espécie. Fleig (1997) afirma em sua tese que os poucos apotécios dos espécimes de *P. sancti-angeli* encontrados são perfurados, embora tanto Lynge (1940) quanto Hale (1965) contradigam esta afirmação.

Há duas características notáveis que podem ser observadas em todo o material de *P. sancti-angeli*: uma é que é bastante comum o surgimento de rizinas não concoloridas ao córtex inferior, algumas de cores marrom ou creme no centro negro ou ainda negras e brancas em pontos próximo à área marrom ou creme de transição das margens para o centro; uma outra característica trata-se da relação dos cílios com os sorais. Ao se observar os talos de *P. sancti-angeli*, é perceptível que os lobos não sorediados são os mais densamente ciliados. Acompanhando-se o surgimento dos sorais pelas margens em direção ao centro do talo, nota-se que conforme estes vão se adensando e cobrindo uma maior porção das margens, os cílios vão gradativamente desaparecendo, ficando mais e mais restritos a pequenos intervalos entre os sorais, chegando ao ponto de desaparecerem quase por completo nos lobos mais densamente sorediados do centro do talos, onde os sorais coalescem lateralmente ficando quase totalmente contínuos. Os poucos cílios que aparecem nestas partes ficam praticamente restritos a ínfimas interrupções entre os sorais, quase imperceptíveis a olho nu.

Segundo os comentários de Hale (1965), as duas espécies mais parecidas com *P. sancti-angeli* são *Parmotrema rampoddense* (Nylander) Hale e *Parmotrema subarnoldii* (Abbayes) Hale. Ambas diferem de *P. sancti-angeli* pela química, que apresenta ácido alectorônico em *P. rampoddense* (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado) e ácido protocetrárico em *P. subarnoldii* (KC+ róseo, P+ alaranjado). Os conídios também são diferentes em *P. rampoddense*, sendo filiformes mais longos medindo entre 9,0–12,0 µm (Fleig 1997).

Parmotrema permutatum (Stirton) Hale é também ciliada, sorediada e apresenta ácido girofórico na medula. Entretanto, *P. permutatum* tem a medula bi ou tricolorida (ver comentários em *P. permutatum*), com pigmentos do tipo eumitrinas ao invés de pigmento K+, além de ter conídios cuto filiformes medindo entre 6,0–10,0 µm, conforme o material visto aqui (Fleig 1997 menciona para *P. permutatum* conídios ainda maiores, com até 13,5 µm, enquanto Canêz 2005 menciona conídios 7,5–8,7 µm).

Parmotrema indicum Hale talvez seja uma das espécies mais difíceis de se separar de *P. sancti-angeli*, tanto pela disposição dos sorais como pela química, que também é composta por ácido girofórico e que segundo Hale (1977) pode apresentar ainda norlobaridona. Segundo Spielmann (2005), *P. indicum* apresenta talo robusto e conídios filiformes medindo entre 8,0–12,5 µm. Devido às dificuldades em separar *P. sancti-angeli* de *P. indicum* quando

na ausência de conídios, o autor descobriu que algumas peculiaridades relacionados aos cílios e aos sorais poderiam apresentar diferenças consistentes entre as duas espécies: os cílios de *P. indicum* segundo Spielmann são um tanto mais espessos e freqüentemente mais ramificados (o autor os compara aos cílios vistos em espécimes de *Canomaculina*) que os de *P. sancti-angeli*, em que o número de cílios com ramificações é pequeno e em geral estes são mais finos (0,05–0,10 mm). Outra diferença está nos sorais de *P. indicum* que são segundo o autor normalmente mais largos que os de *P. sancti-angeli*, por vezes até orbiculares e laminais quando em lobos mais velhos. Os talos de *P. indicum* são ainda citados por Spielmann (2005) como mais robustos e subcoriáceos e com lobos mais adnatos que os de *P. sancti-angeli*. Um dos espécimes encontrados na área de estudo citados neste trabalho como *P. indicum* é quase idêntico aos demais espécimes de *P. sancti-angeli*, exceto pelo talo mais coriáceo, cílios mais curtos e esparsos e principalmente pelos conídios filiformes medindo geralmente entre 8,0–14,0 μm (ver outros comentários em *P. indicum*). Apesar da distribuição linear marginal dos sorais ser a predominante em *P. sancti-angeli*, sorais orbiculares laminais ocasionais também puderam ser constatados em vários espécimes de estudados.

Dois dos espécimes estudados aqui (*M.P.Marcelli* 4085 e 4096) são duvidosos quanto a serem realmente espécimes de *P. sancti-angeli*, pois apresentam talo coriáceo e sorais orbiculares submarginais e laminais, com cílios marginais mais esparsos que os dos demais talos aqui descritos. A princípio estes dois espécimes foram supostos de *P. indicum*, devido principalmente a similaridade com a descrição feita por Fleig (1997) e Spielmann (2005). Entretanto, ambos apresentam somente ácido girofórico na medula e picnídios com conídios bacilariformes ou sublageniformes sutis e pequenos (4,0–6,5 μm). Uma outra curiosidade é que ambos os espécimes apresentaram uma fraca reação K^+ amarelada na medula, mas nenhuma substância que pudesse reagir com essa coloração além da atranorina foi detectada em cromatografia.

O espécime atribuído à *P. indicum* neste trabalho é similar à estes dois espécime e por consequência com que foi descrito por Fleig (mais próximo desta pelos cílios simples) e Spielmann para *P. indicum*, tendo inclusive conídios filiformes com as mesmas medidas citadas por ambos os autores. Não foi detectada ainda a presença na medula de norlobaridona no espécime de *P. indicum* estudado aqui, substância que também não foi constatada por Spielmann (2005) em seu material. A comparação dos materiais tipos de *P. sancti-angeli* e *P. indicum* seria o único modo de resolver esta questão.

Nenhum espécime analisado aqui apresentou algum tipo de pigmentação na medula, sendo que Hale (1965) afirma ter encontrado em metade dos espécimes estudados em seu trabalho. Hale confirma também que o pigmento é encontrado no holotipo de *Parmelia*

pseudohyporysaea Asahina, o único sinônimo conhecido para *P. sancti-angeli*, embora afirme também que o holotipo de *P. sancti-angeli* não apresente o pigmento. Segundo Hale (1965), o pigmento de cor amarelo-alarnajado encontrado trata-se de rodoficina, K+ púrpura.

Parmotrema sorediosulphuratum* Eliasaro & Donha, *cit. nov.

nom. herb.

Figura 66

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil – PR (Donha 2005, mencionada como *Parmotrema* sp. 1).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado a verde pardo quando em herbário, até 9,5 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 3,0–9,5 mm, de superfície contínua, com poucas quebras em áreas mais velhas, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, muito raramente um pouco amontoados no centro do talo, geralmente bastante adnatos, adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas a crenadas pelo surgimento de sorédios granulares similares a primórdios de isídios, não onduladas a subonduladas, planas a subascendentes e involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, raramente aparecendo alguns poucos lóbulos jovens em partes velhas, simples, subarredondados, subplanos, de lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados, 0,20–1,80 × ca. 0,05 mm, raros em alguns trechos a freqüentes quando próximos às axilas dos lobos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** marginais ou submarginais, às vezes parecendo-se com isídios granulares em início de formação, em parte agregando e tornando-se irregulares, mais raramente adquirindo aspecto linear interrompido muito breve. **Sorédios** subgranulares a granulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes (ver descrição dos sorédios). **MEDULA** amarela forte, brilhante, um pouco mais clara nas partes distais, com pigmentações do tipo K+ diluídas em alguns pontos, porém não discerníveis pela coloração da medula. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas ou papiladas, com partes livres de rizinas. **Margem** marrom a marrom clara, às vezes variegada, lustrosa a opaca, 1,5–3,5 mm, atenuada, lisa, pouco venada, pouco rugosa ou às vezes papilada na área de transição para o centro, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às

vezes furcadas, 0,10–1,20 × ca. 0,05 mm, poucas, mais freqüentes em alguns pontos, agrupadas, esparsas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K– (K+ alaranjado forte em alguns pontos), C–, KC–, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido vulpínico (K–) e um ácido graxo na posição Rf 50 (medula). Deve haver uma pequena quantidade de pigmento K+ mesclada à medula, que é imperceptível devido à forte coloração amarelo-enxofre. Este pigmento não foi detectado em cromatografia, mas em certos pontos ao se depositar K é possível observar uma reação alaranjada forte.

Material estudado – Município de Itanhaém, Estância Santa Cruz (Bairro em formação), próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, ca. 300m do mar, mata de restinga baixa, sobre ramo fino de arvoreta, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36228, 10-II-2004.

Comentários

Esta espécie, encontrada por Donha (2005) em sua dissertação de mestrado e mencionada como *Parmotrema* sp. 1, está sendo publicada pelas autoras com o nome aqui empregado e assim registrado em sua coleção (UFPR) (Eliasaro, *comunicação pessoal*).

Segundo Donha (2005) *Parmotrema solediosulphuratum* é o par solediado de *P. sulphuratum* (Nees) Hale, tendo ambas como espécie parental *P. cornutum* (Lynge) Hale. *P. solediosulphuratum* é caracterizada pelo talo aplanado, margens solediadas e ciliadas, medula amarelo forte e brilhante cor de enxofre e córtex inferior com rizinas agrupadas. Aparentemente, o espécime encontrado no litoral centro-sul do Estado de São Paulo difere do material do Paraná apenas pela menor freqüência de rizinas e de cílios.

Entre as características da espécie mencionadas por Donha (2005), uma das mais notáveis são as aparentes projeções isidióides que surgem pelas margens, e que na verdade tratam-se de sorédios granulares que se formam inicialmente um pouco distantes uns dos outros. Não foram encontrados entretanto no material analisado aqui isídios verdadeiros que possam originar sorédios por dissolução ou sorais de aspecto isidióide como ocorrem em algumas outras espécies do gênero *Parmotrema* (como por exemplo em *P. mellissii* e outras espécies relativas). Conforme vão surgindo e aumentando, os pequenos sorais marginais vão

se aglomerando e tornando-se mais irregulares, formando-se também em parte submarginais, onde podem ser mais facilmente discernidos como sendo formados por sorédios em origem. Quando mais laminais, é bastante perceptível que os sorédios surgem pela aparente dissolução do córtex fazendo com que em início sejam corticados e sem a forte coloração amarela que é mais evidente nos sorais marginais.

A química medular encontrada é quase idêntica à citada para os espécimes do estado do Paraná (Donha 2005), com a exceção de que apenas um ácido graxo foi detectado no material estudado aqui, numa posição da placa cromatográfica logo acima da que é mencionada para o ácido liquesterínico. É possível notar que ao se colocar insistentemente reagente K em certos pontos da medula, se desenvolve uma reação forte alaranjada parecida com a reação determinada pela presença de pigmentos como antraquinonas. Entretanto, a forte coloração da medula impede que estes pigmentos possam ser visualizados com clareza, sendo que também não foi possível detectá-los em cromatografia. A corrida cromatográfica de *P. sorediosulphuratum* é praticamente idêntica à de sua contraparte isidiada, *P. sulphuratum*.

Dentre as outras espécies do gênero *Parmotrema* caracterizadas pela formação de sorédios e medula pigmentada, *Parmotrema hypomiltoides* (Kurokawa) Fleig é a que mais se aproxima de *P. sorediosulphuratum* no aspecto dos sorais, inclusive pelo formato isidióide que eventualmente adquirem pela superposição dos sorédios. Entretanto, a medula em *P. hypomiltoides* vai de parcial a totalmente pigmentada apenas na porção inferior, com pigmento alaranjado K⁺ vermelho escuro ou K⁺ púrpura, segundo Fleig (1997). Ainda segundo a literatura (Hale 1965, Fleig 1997, Kurokawa & Moon 1998), *P. hypomiltoides* apresenta na medula ácidos alectorônico e α -colatólico (KC⁺ róseo, UV⁺ azul-esverdeado).

Parmotrema permutatum (Stirton) Hale também tem a medula bicolor (ver comentários em *P. permutatum*), com a porção inferior pigmentada de coloração variável. A medula nesta espécie apresenta o ácido girofórico (C⁺ e KC⁺ róseo a avermelhado) além do pigmento (eumitrinas) na porção inferior. Outra diferença está no formato e na disposição dos sorais em *P. permutatum*, que é mais restrita às margens e mais linear, com sorédios de granulação mais fina, próxima de espécies como *P. sancti-angeli* (Lynge) Hale.

Parmotrema araucariarum (Zahlbruckner) Hale também tem a medula totalmente pigmentada de amarelo como *P. sorediosulphuratum*, porém a coloração é mais clara, devido a pigmentação pela presença de ácidos secalônicos como entoteína (C⁺ realça a coloração tornando-a amarelada mais forte). *P. araucariarum* tem as margens eciliadas, ou ainda muito raramente ciliadas com cílios esparsos e muito curtos (Hale 1965, 1974e). Como ocorre em *P. permutatum*, os sorais em *P. araucariarum* são também mais lineares na maior parte.

***Parmotrema spinibarbe* (Kurokawa) Fleig**

Os Gêneros Parmotrema, Rimelia e Rimeliella (Lichenes-Ascomycotina, Parmeliaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil - 152. 1997.

Figura 67

Basiônimo: *Parmelia spinibarbis* Kurokawa. *Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo* 17: 299. 1974.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Petrópolis, *Kurokawa* 8348 (G, O, US, W, isotipos).

Distribuição conhecida - América do Sul: Brasil - PR, RJ (*Kurokawa* 1974), RS, SC e SP (*Fleig* 1997).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado a cinza pardo quando em herbário, até 10,5 cm de extensão, subcoriáceo, saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,5–12,0 mm, de superfície contínua com quebras aparecendo apenas nas partes velhas centrais, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, pouco elevados, pouco adpressos, os ápices arredondados a subarredondados, subcôncavos ou menos freqüentemente côncavos, as margens crenadas, subplanas a subonduladas, subascendentes a ascendentes e involutas, inteiras a parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** muito escassas, apenas alguns poucos lóbulos jovens aparecendo em partes velhas, simples, subarredondados, subplanos a subcôncavos, 0,4–2,0 × 0,3–2,0 mm, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** fracas a distintas, puntiformes, às vezes agregando-se e ficando lineares, laminais. **Cílios** 0,1–0,8 mm, simples, raramente furcados ou cespitosos, abundantes, distribuídos por toda a margem, incluindo os ápices dos lobos, ainda mais comuns nas axilas de crenas. **SORAIS** lineares submarginais a marginais interrompidos em lobos mais sinuosos, às vezes surgindo subcapitados submarginais, em dobras do talo ou nos ápices de pequenas lacínulas marginais, aparentemente originários de pequenas pústulas, em parte tornando-se coalescentes e aglutinados. **Sorédios** originados de sorais aparentemente pustulares, subgranulares a granulares. **PÚSTULAS** breves, formadas a partir de pequenas enrugações subcapitadas nas áreas marginais a submarginais dos lobos, que dissolvem-se em sorais subcapitados e que coalescem aglutinando-se. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela decomposição do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco rugosas. **Margem** marrom escura ou avermelhada, lustrosa, 0,5–3,0 mm, atenuada, lisa a pouco papilada na área de transição para o centro, nua.

Rizinas concoloridas, simples ou irregulares, $0,20-2,30 \times ca. 0,05 (-0,10)$ mm, abundantes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes; **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo→vermelho, C-, KC similar a K porém diluído, P+ amarelo, UV+ amarelo dourado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido salazínico, liquexantona e traços de uma substância desconhecida que fluoresceu esbranquiçado após o *charring* na posição Rf 12 (medula).

Material estudado – Município de São Sebastião, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, Ponta do Baleeiro, sobre rocha granítica exposta no lado S do costão rochoso, *M.P.Marcelli 2244*, 19-III-1988.

Comentários

Parmotrema spinibarbe é caracterizada pelo córtex superior distintamente maculado, margens ciliadas, sorais marginais a submarginais coalescentes e aglutinados e medula contendo ácido salazínico e liquexantona (K+ amarelo → vermelho, P+ amarelo, UV+ amarelo-dourado). Na comparação morfológica e química (incluindo análise cromatográfica), *Parmotrema spinibarbe* é muito semelhante à *Parmotrema ultralucens* (Krog) Hale, e assim sendo deve tratar-se provavelmente do par específico sorediado desta espécie. Segundo a literatura (Eliasaro & Adler 1997), ambas as espécies devem ter como espécie parental *Parmotrema lichexanthonicum* Eliasaro & Adler. Esta similaridade já havia sido constatada por Fleig (1997) ao comparar os espécimes de *P. ultralucens* e *P. spinibarbe* no estado do Rio Grande do Sul. É neste trabalho também a autora faz a combinação da espécie *Parmelia spinibarbis* Kurokawa no gênero *Parmotrema*, citando ainda que Kurokawa (1974) não havia detectado a presença de liquexantona na medula (ver também outras considerações sobre as similaridades entre *P. ultralucens* e *P. spinibarbe* nos comentários de *P. ultralucens*).

Elix (1994b) combinou *P. spinibarbe* no gênero *Canomaculina*, mas esta combinação não é aceita aqui pelas características encontradas: a ausência das rizinas dimórficas e as margens inferiores constantemente nuas que são características do gênero *Parmotrema*. As rizinas do único espécime de *P. spinibarbe* encontrado tem espessura um pouco variável, sendo que as rizinas de maior espessura e comprimento com mais frequência estão próximas

das margens. Entretanto, não foi notada uma distinção clara entre agrupamentos de rizinas, com o dimorfismo evidente de forma, tamanho e espessura que é visto em espécies do gênero *Canomaculina*.

Uma peculiaridade que chamou a atenção para a ontogenia dos sorais é que estes aparentemente originam-se de enrugações semelhantes a pequenas pústulas, muito breves e que logo se decompõe nos sorédios. Estas pequenas pústulas são mais facilmente percebidas pelo surgimento dos sorais de aspecto subcapitado submarginais, e que quando aglomerados aos das margens, estes sorais coalescem tornando-as ainda mais involutas.

Fleig (1997) comenta também que a espécie *R. diffractaica*, que também possui a substância liquexantona na medula, é bastante semelhante na morfologia a *Parmotrema spinibarbe* (Kurokawa) Fleig. Entretanto, segundo a autora *R. diffractaica* difere por ter menos cílios que podem ser raramente ramificados e agrupados na base, margem inferior rugosa, e talo de coloração mais clara, além de não apresentar ácido salazínico, mas sim o ácido difractaico, na medula (todos os testes de coloração negativos). O aspecto dos sorais mencionado na descrição do material do Rio Grande do Sul por Fleig é muito semelhante ao visto no espécime de *P. spinibarbe* do litoral centro-sul de São Paulo.

Canêz (2005) cita que a espécie *Rimelia luminosa* descrita por Marcelli & Ribeiro (2002) é caracterizada pela formação de sorédios e pela presença na medula de liquexantona e ácido α -colatólico, mas afirma que no entanto a cromatografia do material tipo constatou a presença de ácido difractaico ao invés de α -colatólico. Ao compara a morfologia do tipo de *R. luminosa* com a descrita para *R. diffractaica*, a autora conclui portanto que a espécie trata-se de um sinônimo.

Rimelia pontagrossensis Eliasaro & Adler (1998) possui características que a tornam muito semelhante à *P. spinibarbe*: um talo fortemente maculado, com bastante quebras, margens sorediadas e medula contendo ácidos salazínico e liquexantona. Não tendo sido encontrada mais nenhuma amostra que fosse morfológica e quimicamente parecida com *P. spinibarbe*, e por não ter à disposição para comparação os tipos de *P. spinibarbe* e de *R. pontagrossensis*, não foi possível esclarecer com certeza se tratam-se de possíveis sinônimos. Conforme foi citado por Fleig (1997), Kurokawa não havia evidenciado a presença de liquexantona em *Parmelia spinibarbis* (Kurokawa 1974). Na descrição de Eliasaro e Adler (1998) também não há comparações com *P. spinibarbe*, sendo que aparentemente as autoras desconheciam a presença de liquexantona na medula desta espécie à época. Entretanto, segundo Canêz (2005) que encontrou espécimes aparentemente bem distintos no estado do Rio Grande do Sul, o material referido à *R. pontagrossensis* apresenta como características divergentes talos com lobos mais contíguos, sorais que originam-se a

partir de aberturas das margens, sorédios marginais lineares interrompidos mais finos, com sorais mais farinhosos e que são caducos deixando à mostra o córtex inferior devido à fina camada da medula.

O espécime de *P. spinibarbe* aqui estudado e os descritos por Canêz (2005) tem sorais de origem pustular, mais granulares e coalescidos, e que não expõe a medula em parte alguma das margens. Os sorais em *P. spinibarbe* aparentemente originam-se da parte superior da margem, daí estendendo-se submarginalmente e aglomerando-se com os pequenos sorais subcapitados que eventualmente surgem nestas partes dos lobos. A descrição de Canêz para o formato e aglomeração dos sorais é praticamente a mesma que foi observada aqui.

***Parmotrema subarnoldii* (Abbayes) Hale**

Phytologia 28(4): 339. 1974.

Figura 68

Basiônimo: *Parmelia subarnoldii* Abbayes, *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*, Ser. B, 10: 113. 1961.

Tipo: Madagascar, Centro Médio, Monte Ankaratra, Floresta de Manjakatempo, Abbayes s.n. (REN, lectotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Elix 1994b). **Ásia:** Java, Papua Nova Guiné (Hale 1965), Tailândia (Pooprang *et al.* 1999). **África:** Madagascar (Hale 1965), Quênia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** México. **América do Sul:** Brasil – SP (Hale 1965).

TALO lobado, às vezes parcialmente sublobado, cinza esverdeado claro a cinza esverdeado pardo quando em herbário, até 17,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (2,0–) 3,0–9,5 (–11,0) mm, de superfície contínua, às vezes tornando-se pouco irregular ou transversalmente quebrada nas partes velhas, lisa às vezes pouco rugosa nas partes mais velhas, de contíguos a sobrepostos lateralmente ou amontoados em talos muito sorediados, pouco adnatos tornando-se elevados quando sorediados, pouco adpressos a soltos, os ápices arredondados a subarredondados, planos a subcôncavos, às vezes revolutos ou subcanaliculados quando

sorediados, as margens lisas a crenadas, subplanas nas partes distais a ascendentes, involutas ou revolutas conforme sorediam, tornando-se pouco a muito mais sinuosas em direção ao centro, inteiras a incisas, sublacinuladas. **Lacínulas** curtas, distribuídas por quase toda a margem, mais abundantes em direção ao centro, planas, $0,3-1,2 \times 0,2-1,1$ mm, simples, truncadas, lado de baixo branco, negro ou marrom claro. **Máculas** ausentes. **Cílios** negros, simples ou às vezes furcados, $0,20-6,80 \times \text{ca. } 0,05$ ($-0,10$) μm , geralmente abundantes, distribuídos por toda a margem, porém tornando-se gradativamente mais escassos em lobos sorediadados ao ponto de terem o desenvolvimento interrompido em alguns trechos pela formação dos sorais, raramente surgindo sobre partes da lâmina; em parte K+ púrpura. **SORAIS** labriformes ou subcapitados a lineares interrompidos, em parte coalescentes e um pouco mais irregulares, marginais e estreitos a pouco alargados em alguns lobos mais velhos, muito raramente surgindo subcapitados submarginais. **Soredios** farinhosos a subgranulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas, pouco venadas ou pouco papiladas. **Margem** marrom a marrom clara, tornando-se creme, branca ou variegada quando em lobos sorediadados, lustrosa, $(1,0-)$ $2,0-6,0$ ($-9,0$) mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa, pouco rugosa ou pouco venada, nua. **Rizinas** concoloridas, às vezes marrons na área de transição da margem para o centro, raramente com ápices brancos, simples, $0,30-1,40$ ($-2,30$) \times $0,05-0,15$ ($-0,20$) mm, poucas a freqüentes, às vezes aglutinadas, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC+ róseo (\rightarrow alaranjado), P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido protocetrário, um ácido graxo que deve ser protoliquesterínico na posição Rf 37 e traços de ácidos succinprotocetrário e fumarprotocetrário (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, parte sul da ilha, na beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa, sobre tronco de árvore na borda da mata, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1241, 1287, 03-IV-2004; idem, restinga baixa próximo à balsa para Cananéia, corticícola em local iluminado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 814, 815, 03-IV-2004; idem, corticícola em local sob sol parcial, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 1029, 03-IV-2004; idem, a algumas centenas de metros da balsa para Cananéia, sobre ramo fino de arvoretta na mata,

M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli 1759, 02-IV-2004; idem, sobre galho de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1795, 03-IV-2004; idem, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1801, 03-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Estância Santa Cruz (Bairro em formação), próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa à ca. 500 m da praia, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1722, 14-I-2004; idem, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1727, 14-I-2004; idem, ca. 300m do mar, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36209, 10-II-2004; idem, sobre ramo fino de arvoreta, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36225, 10-II-2004. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP, mata de restinga baixa ao lado da estrada de areia para o Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1658, 1660, 1665, 1669, 1670, 16-XII-2003. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, mata inundada de restinga, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4075, 07-I-1989.

Comentários

Parmotrema subarnoldii é caracterizada pelas margens densamente ciliadas com cílios longos, sorais marginais lineares, labrifformes ou subcapitados, e medula contendo ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) como principal componente químico. Em concordância ao afirmado por Hale (1965) esta espécie é muito semelhante no hábito à *Parmotrema sancti-angeli* (Lynge) Hale, diferindo quase unicamente pela composição química, que apresenta o ácido girofórico (C+ e KC+ avermelhados) em *P. sancti-angeli*.

Apesar da diferença na composição química ser a única evidenciada para a separação de *P. sancti-angeli* e *P. subarnoldii* na literatura (Hale 1965, Krog & Swinscow 1981, Ribeiro 1998, Pooprang *et al.* 1999, Donha 2005), foi possível observar no material descrito neste trabalho algumas particularidades em relação ao formato e disposição de sorais: os sorais de *P. subarnoldii* têm uma disposição intermediária entre a observada em *Parmotrema praesorediosum* (Nylander) Hale e *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale, freqüentemente de formato labrifforme ou às vezes subcapitado, tornando-se em alguns trechos mais lineares interrompidos e mais semelhantes aos sorais de *P. sancti-angeli*. Outra diferença é a formação

de pequeninas lacínulas nas margens de *P. subarnoldii*, não evidenciadas nos espécimes de *P. sancti-angeli* que tem os sorais estritamente marginais lineares, irrompendo diretamente das margens. Embora a supressão do crescimento dos cílios em *P. subarnoldii* seja similar à encontrada em *P. sancti-angeli* (ver comentários em *P. sancti-angeli*), esta dificilmente chega a causar o desaparecimento dos cílios por completo, devido ao maior número de intervalos que sobram entre os sorais pela menor continuidade destes. O tamanho dos lobos, distribuição e comprimento dos cílios está de acordo com o mencionado em Hale (1965) e Krog & Swinscow (1981), e de certa forma menores em amplitude que os dos espécimes de *P. sancti-angeli* descritos aqui e em outros trabalhos encontrados. Estes dois autores mencionam ainda esporos (23,0–) 26,0–32,0 × 12,0–15,0 µm e conídios sublageniformes medindo 7,0–8,0 µm, também o mesmo tamanho mencionado por Elix (1994b). Tanto o formato quanto o tamanho dos conídios de *P. subarnoldii* mencionados por estes autores é quase o mesmo dos citados aqui para *P. sancti-angeli*.

Krog & Swinscow (1981) mencionam três tipos químicos para a espécie, dois contendo respectivamente além do ácido protocetrário os ácidos alectorônico ou α-colatólico (UV+ azul-esverdeado), citando ainda que *P. subarnoldii* deve tratar-se da contraparte sorediada de *P. amaniense* (Steiner & Zahlbruckner) Krog & Swinscow, por apresentarem a mesma diversidade química (ver entretanto as dúvidas sobre a variação química de *Parmelia amaniensis* nos comentários de *P. elacinulatum*).

Todos os espécimes identificados neste trabalho correspondem a variedade 1 mencionada por Krog & Swinscow, inclusive pela presença de um ácido graxo que se acredita tratar do ácido protoliqueterínico. Apenas o traço da presença de pigmento alaranjado K+ (esquirina segundo os autores) não foi detectado aqui. Além de Krog & Swinscow, só há menção de pigmento na medula de *P. subarnoldii* em Louwhoff & Elix (1999), que também confirmam a presença de ácido protoliqueterínico em seus espécimes estudados. Estes autores consideram ainda que a variedade mais comum encontrada por Krog & Swinscow (o tipo 2 contendo protocetrário e alectorônico) é na verdade a espécie *Parmotrema deflectens* proposta por Kurokawa (1979).

Outra espécie morfológicamente semelhante a *P. subarnoldii* segundo a literatura é *Parmotrema robustum* (Degelius) Hale. Segundo Louwhoff & Elix (1999) e Sipman (2004), *P. robustum* tem talo ainda mais lacinulado que *P. subarnoldii*, com sorais mais estreitos restritos apenas aos ápices das lacínulas. Louwhoff & Elix mencionam ainda que não há presença de ácidos graxos (e de esquirina) na medula de *P. robustum*, e que o talo desta espécie é mais membranáceo e mais esparsamente ciliado (com cílios mais restritos as axilas dos lobos) que o de *P. subarnoldii*.

Outras espécies de margens sorediadas contendo ácido protocetrárico na medula podem ser distinguidas principalmente pela ausência de cílios marginais e por outros ácidos na composição química medular: *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale é eciliada ou raramente ciliada muito esparsa, contendo também o ácido equinocárpico além do protocetrárico (K+ amarelado); *P. subochraceum* Hale é completamente eciliada, tem talo membranáceo e apresenta sempre pigmento alaranjado K+ vermelho escuro dispostos em hifas visíveis na porção inferior da medula; *Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux é também eciliada ou esparsamente ciliada, e tem talo bem coriáceo. Nenhuma destas espécies apresenta ainda qualquer tipo de ácido graxo na medula. Os sorais nestas espécies também são raramente lineares, sendo mais freqüentemente subcapitados ou irregulares, dispostos geralmente nos ápices de lacínulas curtas marginais.

***Parmotrema subochraceum* Hale**

Bibliotheca Lichenologica 38: 117. 1990.

Figura 69

Tipo: Brasil, Pará, Serra do Cachimbo, Cataratas do Rio Curuá, 877 Km N de Cuiabá na Rodovia Cuiabá-Santarém, *Brako & Dibben* 6506 (NY, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Guianas (Feuerer 2005) e Brasil – PA, SP (Hale 1990a) e PR (Donha 2005).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro a cinza esverdeado pardo quando em herbário, até 13,5 cm de tamanho, membranáceo a mais raramente submembranáceo, corticícola ou ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 2,0–7,0 (–10,5) mm, de superfície contínua nas partes jovens tornando-se às vezes muito irregularmente quebrada nas partes velhas, lisa nas partes distais a pouco rugosa em alguns trechos do centro, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, adnatos a pouco adnatos, um pouco mais elevados em direção ao centro do talo quando sorediados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas a parcialmente subcrenadas, subplanas a subascendentes, não onduladas a subonduladas, tornando-se às vezes involutas quando sorediadas, inteiras a pouco incisas, freqüentemente sublacinuladas. **Lacínulas** distribuídas

irregularmente pela margem do talo, mais frequentes em direção ao centro, às vezes misturadas à lóbulos jovens irregulares, planas a raramente subcanaliculadas, $0,3-1,8 \times 0,2-0,8$ ($-1,4$) mm, simples ou irregulares, agudas ou truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo ou creme quando em lobos sorediados. **Máculas** fracas a distintas, poucas laminais, geralmente limitadas a lobos jovens, lineares. **Cílios** ausentes ou muito raros, simples, negros, $0,10-0,60 \times 0,05$ mm, espalhados esparsamente pelas margens ou nas axilas de lobos. **SORAIS** subcapitados a lineares interrompidos, em parte coalescentes e mais irregulares às vezes estendendo-se submarginais ou soerguendo (arbusculares?), surgindo marginais ou nos ápices de lacínulas marginais muito curtas, mais raramente subcapitados laminais. **Sorédios** subgranulares, originados de sorais. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, com pigmentação alaranjada K+ avermelhado escuro em hifas distintas entrelaçadas com hifas brancas, visíveis total a parcialmente na porção inferior da medula, às vezes formando manchas. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou papiladas. **Margem** marrom, tornando-se creme ou branca quando em lobos sorediados, lustrosa, $0,5-3,5$ mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa ou pouco papilada, nua. **Rizinas** concoloridas, às vezes marrons ou de ápices brancos quando próximas às margens, simples, raramente furcadas, $0,10-1,10 \times ca. 0,05$ ($-0,10$) mm, frequentes, um pouco mais escassas em alguns pontos, mais densas nas partes mais centrais, distribuídas quase homogeneamente. **APOTÉCIOS** côncavos, $0,5-3,1$ mm, laminais a submarginais, subpedicelados muito curtos a sésseis, margem lisa, sorediada quando mais velhos, anitécio e pedicelo lisos quando jovens a pouco rugosos e sorediados quando mais velhos. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, $19,0-30,5 \times 11,0-16,5$ μm , epispório $2,0-2,5$ μm . **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K-, C-, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácidos protocetrário, traços de succinprotocetrário, em alguns espécimes de dois ácidos graxos que aparentam ser os ácidos liquesterínico e divaricático, e presença constante de pigmento alaranjado de um tipo de antraquinona desconhecida K+ avermelhado escura (medula).

Material estudado – Município de Cananéia, Ilha do Cardoso, Praia do Pereirinha, às margens do Rio Perequê, manguezal perto da base, sobre tronco de árvore (*Laguncularia*

racemosa) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1570, 21-X-1981. **Município de Ilha Comprida**, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga, corticícola no interior da restinga em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz & M.N.Benatti* 803, 02-IV-2004; idem, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz, & M.N.Benatti* 1011, 04-IV-2004; idem, sobre palmeira no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1320, 1330, 1338, 02-IV-2004; idem, sobre galho de árvore na borda da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1329, 1331, 02-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1349, 02-IV-2004; idem, na beira da estrada próximo à balsa para Cananéia, sobre tronco de árvore na borda da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1224, 1245, 1275, 03-IV-2004; idem, sobre tronco de árvore no interior da mata de restinga, *L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.A.Spielmann* 1263, 03-IV-2004; **Município de Itanhaém**, manguezal na foz do Rio Itanhaém, próximo à ponte antiga na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) Km 108, na margem direita do rio, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1575, 1579, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2391, 01-IV-1988; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli, B.Marbach & C.H.Ribeiro* 29383, 21-VIII-1995; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.I.Käffer, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* s.n. (3 coletas), 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz*, 538, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *L.S.Canêz, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, P.Jungbluth, M.I.Käffer & M.N.Benatti* 531, 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, M.I.Käffer, L.S.Canêz, M.P.Marcelli, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* 1687, 15-X-2003; 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, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1696, 1701, 1709, 1721, 14-I-2004; idem, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36212, 10-II-2004. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP, mata de restinga baixa ao lado da estrada de areia para o Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata ca. 100 m do rio, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1659, 1663, 1671, 1676, 1677, 16-XII-2003. **Município de Peruíbe**, Praia de Itanhaém, na divisa de municípios entre

Itanhaém e Peruíbe, entre a rodovia e o oceano, mata de restinga a ca. 500 m do mar, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli & A.Mathey* 1235, 30-VI-1981; idem, Balneário Santa Cruz, na divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa em área loteada a ca. de 500 m da praia, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1682, 1683, 16-XII-2003. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3019, 3059, 04-VII-1988; idem, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli & J.Vieira Filho* 3021A, 04-VII-1988.

Comentários

Para uma espécie que é tão facilmente coletada no litoral centro-sul do Estado de São Paulo, *Parmotrema subochraceum* tem apenas duas menções em literatura (Hale 1990b, Donha 2005). A espécie é caracterizada pelo talo membranáceo, sorais marginais lineares ou subcapitados em ápices de lacínulas curtas, margens eciliadas ou muito esparsamente ciliadas e medula contendo ácido protocetrárico (KC+ róseo, P+ alaranjado, UV-) além de pigmento alaranjado K+ vermelho escuro. Alguns dos espécimes continham apotécios sorediados com esporos medindo 19,0–30,5 μm , de tamanho semelhante ao citado por Donha (2005) para espécimes do estado do Paraná (20,0–25,0 μm). A largura dos lobos do material analisado aqui está mais de acordo com a mencionada por Hale (1990b) na descrição original da espécie (3,0–6,0 mm). Hale não menciona esporos ou conídios na descrição original da espécie.

Todos os espécimes estudados aqui apresentam uma forma única de pigmentação na porção inferior da medula: o pigmento antraquinona surge em hifas distintas, entrelaçadas com as demais hifas brancas que compõem a maior parte da medula do talo. Isto pode ser facilmente visualizado em todos os espécimes, sendo que as demais espécies pigmentadas de *Parmotrema* têm a medula desde manchada a totalmente impregnada por pigmento (como *P. mellissii* ou *P. aurantiacoparvum*). Mesmo nas raras vezes que manchas são percebidas nos espécimes de *P. subochraceum*, é possível notar que algumas hifas têm a coloração ainda mais forte dentro da mancha, o que indica um possível ponto original de dispersão do pigmento que deve ocorrer por um motivo desconhecido. Este padrão distinto de pigmentação de hifas não é mencionado nas descrições de Hale (1990b) e Donha (2005) que se referem somente à presença do pigmento junto ao córtex inferior. Como na descrição de ambos os autores, o talo é membranáceo e eciliado (ou como Donha menciona, às vezes esparsamente ciliado). Esta peculiaridade do padrão de pigmentação das hifas varia apenas na amplitude

com que se espalha pela medula, sendo em alguns talos mais restritos a alguns trechos, enquanto em outros se espalha de modo a aparecer por toda a porção inferior da medula. Isso faz com que quando em baixa quantidade a aparente ausência do pigmento leve um observador a crer que um espécime de *P. subochraceum* possa tratar-se de outra espécie.

Uma curiosidade encontrada foi o surgimento de traços de dois ácidos graxos, supostos como sendo liquesterínico e divaricático, em alguns dos espécimes cromatografados. Estas substâncias não aparecem em nenhum dos dois trabalhos acima onde *P. subochraceum* é mencionada, podendo talvez se tratar de uma contaminação da amostra. Foi notado também em cromatografia que os traços de ácido succinprotocetrárico embora frequentes costumam ser fracos e residuais, ocultos pelo ácido protocetrárico.

A espécie mais próxima por comparação direta é *Parmotrema gardneri* (Dodge) Sérusiaux, mas pode ser diferenciada porque tem talo bem coriáceo e não apresenta pigmentação alaranjada K⁺ na medula.

Outras espécies encontradas neste trabalho que possuem uma disposição similar de sorais e ausência de cílios marginais, como *Parmotrema dilatatum* (Vainio) Hale e *Parmotrema milanezii* Marcelli & Benatti, podem ser diferenciadas pela química medular, que sempre apresenta mais uma outra substância detectável em testes de *spot* e ainda mais evidentemente em cromatografia com os ácidos equinocárpico e stíctico (K⁺ amarelado) sendo os mais comuns, ou ainda no caso de algumas espécies como *P. praesorediosum* (Nylander) Hale, pela total ausência de reações medulares.

***Parmotrema subrugatum* (Krempelhuber) Hale**

Phytologia 28(4): 339. 1974.

Figura 70

Basiônimo: *Parmelia subrugata* Krempelhuber. *Verh. Zool. Bot. Desell. Wien* 18: 320. 1868.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, *Helmreichen* s.n. (M, holotipo; US, isotipo).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Hale 1965), Papua Nova Guiné (Louwhoff & Elix 1999). **Ásia:** China (Hale 1965), Taiwan (Kurokawa & Lai 2001). **África:** África do Sul, Moçambique. **América do Norte:** México. **América Central e Caribe:** Guatemala, Haiti. **América do Sul:** Argentina (Hale 1965), Uruguai (Osorio 1972) e Brasil – MG, RJ, RS (Hale 1965), PR (Osório 1977b) e SP (Ribeiro 1998).

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado claro a cinza pardo quando em herbário, até 8,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, ramulícola ou corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–5,0 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subarredondados, subplanos, as margens lisas próximas aos ápices, tornando-se subcrenadas ou crenadas em direção ao centro, subplanas a ascendentes e involutas, subonduladas, inteiras a incisas, em parte sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem do talo, planas, muito curtas, 0,3–0,8 (–1,3) × 0,2–0,6 mm, simples ou muito raramente irregulares, truncadas, lado de baixo concolorido à margem inferior do talo. **Máculas** fracas a distintas quando laminais a distintas nos anfitécios e pedúnculos, puntiformes, às vezes agregadas e lineares. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados ou irregulares, 0,2–2,0 × ca. 0,05 mm, freqüentes, tornando-se ausentes ou escassos nos ápices dos lobos jovens, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, rugosas ou venadas. **Margem** uniformemente branca, tornando-se brevemente marrom clara antes de passar ao negro do centro, branca suja quando em talos velhos ou herborizados, muito raramente variegada, lustrosa, 1,0–4,0 (–10,0) mm, atenuada a quase nítida dependendo variavelmente da extensão da coloração marrom intermediária, lisas a venadas ou pouco rugosas, nuas. **Rizinas** concoloridas ou marrons, simples, furcadas ou irregulares, 0,10–1,20 (–1,50) × ca. 0,05 (–0,15) mm, freqüentes a abundantes, agrupadas, às vezes aglutinadas, mais dispersas em alguns trechos próximos às margens. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,3–5,2 mm, submarginais a subapicais pedicelados, às vezes originados dos ápices subcanaliculados de lobos, margem lisa quando muito jovem, tornando-se denticulada-lacinulada conforme envelhece, eciliada a muito raramente esparsa ciliada, anfitécio liso quando jovem, tornando-se muito venado ou rugoso conforme envelhece, pedicelo inflado, liso quando jovem, tornando-se verticalmente pregueado ou venado conforme envelhece. **Disco** côncavo a cupuliforme, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, 25,5–36,0 (–39,0) × (14,0–) 15,0–18,5 (–20,0) μm, epispório 2,5–3,5 (–4,0) μm. **PICNÍDIOS** poucos a freqüentes, submarginais, de ostíolo negro. **Conídios** unciformes, (3,0–) 4,0–5,0 (–6,0) × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ róseo, P–, UV+ azul-esverdeado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos alectorônico e α -colatólico (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, área central da ilha, parte de trás da residência da família Kitaura, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1785, 03-IV-2004. **Município de Itanhaém,** Bairro Jardim Grandesp, Km 116 da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, entre a rodovia e a Serra do Mar, mata de restinga alta entre 100 m a 1 Km da rodovia, sobre ramo fino de arvoreta na beira de trilha, *M.P.Marcelli & A.Mathey* 1017, 06-VIII-1981.

Comentários

Segundo a literatura, *Parmotrema subrugatum* tem uma variabilidade muito grande de caracteres. As descrições de Vainio (1890), Lynge (1914), Hale (1965, 1979), Fleig (1997), Ribeiro (1998), Louwhoff & Elix (1999), Eliasaro (2001) e Kurokawa & Lai (2001), Donha (2005), Canêz (2005) e Spielmann (2005) apresentam no conjunto uma grande variação nos caracteres da espécie, com similaridades e diferenças entre si. Conforme vários destes autores apontam ou deixam a entender, o conceito desta espécie é ainda bastante confuso e deixa muitas dúvidas à respeito de que *P. subrugatum* pode tratar-se na verdade de mais de uma espécie, sendo a dificuldade principal a correta circunscrição dos caracteres das mesmas. O mesmo pode ser aplicado às outras espécies do grupo contendo ácido alectorônico, como *Parmotrema maraense* Hale e *Parmotrema wainioi* (A.L.Smith) Hale, que se parecem muito na descrições originais com espécimes de *P. subrugatum* descritos por diferentes autores.

Os caracteres que definem os espécimes mencionados aqui como *P. subrugatum* são os talos submembranáceos de margens ciliadas e sublacinuladas (às vezes denticuladas), córtex superior e apotécios maculados, margem inferior branca tornando-se brevemente marrom antes de enegrecer em direção ao centro, apotécios de margens crenadas a denticulado-lacinuladas ciliadas ou eciliadas, esporos grandes (25,0–39,0 μm) e conídios unciformes curtos (4,0–5,0 μm). A composição química medular é formada por ácidos alectorônico e α -colatólico (KC+ róseo, UV+ azul-esverdeado), sem pigmento alaranjado K+.

Para se chegar ao nome de *P. subrugatum* para o material descrito aqui, tentou-se selecionar as características que são mais comuns entre as descrições encontradas na literatura. Uma das mais conflitantes é a menção do tamanho e do formato dos conídios, descritos pela maioria dos autores com até 5,0 μm de tamanho (porém atingindo até 9,0 μm

segundo alguns autores), e que variam de bacilariformes, sublageniformes ou unciformes, sendo que *P. subrugatum* é a única espécie do gênero na literatura encontrada para a qual é mencionado este último tipo de conídio.

Fleig (1997) menciona o formato dos conídios como unciforme na descrição da espécie e como sublageniforme na chave, com tamanhos bem maiores que os encontrados pelos demais autores (5,0–9,0 μm). Eliasaro (2001) menciona conídios do mesmo tamanho que os de Fleig, porém “cilíndricos a sublageniformes, retos ou levemente curvados”. Estranhamente, Hale (1965) menciona que conídios não foram vistos, embora tenha afirmado anteriormente, ao reestudar o material de Lynge (Hale 1960), que os conídios eram realmente um tanto arqueados como este autor a princípio descrevera (Lynge 1914). Lynge havia inclusive descrito uma variedade de *Parmelia subrugata* (que tratava-se da variedade *arcuata*) a partir dos conídios curtos e arqueados que ele havia encontrado em seus espécimes, uma vez que não havia menção de conídios no material tipo, e também pela aparente diferença que ele havia notado na altura do himênio. Conídios bacilariformes medindo 4,0–5,0 μm são citados por Vainio (1890), Elix (1994b) e Louwhoff & Elix (1999). Eliasaro (2001) e Donha (2005) mencionam dois formatos de conídios em seus materiais, a primeira autora mencionado a variação no formato como retos a pouco arqueados e a segunda como bacilariformes a unciformes, medindo respectivamente entre 5,0–8,0 μm e 5,0–7,0 μm , sendo que Donha (2005) atribuiu a diferença encontrada na forma à uma aparente variação intraespecífica, pela proximidade encontrada nos demais caracteres de seus espécimes. Conídios unciformes são mencionados ainda por Spielmann (2005) e Canêz (2005), com tamanhos próximos ao do material visto aqui. Pelo pequeno tamanho e ápice sutilmente afinado e arqueado, existe a possibilidade de que o formato unciforme dos conídios tenha passado despercebido pelos autores que o tenham mencionado como bacilariformes. Caso contrário, se o formato dos conídios for um diferencial apesar do tamanho idêntico, seria então mais uma evidência de que há possivelmente mais de uma espécie descrita em *P. subrugatum*.

Os esporos encontrados no material aqui estudado estão também de acordo com a maioria dos tamanhos mencionados nas descrições, e que estão freqüentemente entre os maiores encontrados no gênero, como alguns dos autores citados mencionam. Esporos sempre menores que os mencionados para *P. subrugatum* ocorrem em *Parmotrema argentinum* (Krempelhuber) Hale, que também compartilha muitas características com *P. subrugatum*.

Sipman (2004) e Hale (1965) separam *P. argentinum* de *P. subrugatum* apenas pelos esporos que medem entre 11,0–22,0 μm , e pelo himênio que tem a metade da altura. Há uma diferença não confirmada sobre a presença de cílios nos apotécios, sendo que autores que

mencionam *P. subrugatum* citam em parte apotécios ciliados (Hale 1965) enquanto outros citam apotécios eciliados (Fleig 1997).

Apenas Louwhoff & Elix (1999) e Eliasaro (2001) mencionam a ocorrência de esporos em média abaixo dos 30,0 μm de tamanho em espécimes de *P. subrugatum*, mas ainda maiores que os mencionados para *P. argentinum* (21,0/23,0–30,0 μm). Há pequenas variações nos tamanhos dos esporos mencionados pelos diferentes autores na literatura, sendo que 26,0–34,0 μm é a média mais comum.

A presença de lacínulas marginais, seu formato e comprimento são outras dúvidas que podem porventura vir de espécimes pertencentes à espécies diferentes porém próximas, mas que talvez tenham sido descritos numa mesma espécie. Nenhum dos dois espécimes estudados aqui possui lacínulas longas, sendo ambos sublacinulados (ficando denticulados em alguns trechos) com lacínulas marginais muito curtas, bem diferente das que são descritas em *P. subrugatum* por Vainio (1890), Hale (1965), Ribeiro (1998), Donha (2005) e Spielmann (2005), que mencionam lacínulas marginais em parte subcanaliculadas com vários milímetros de comprimento.

Já nas descrições de Eliasaro (2001), Louwhoff & Elix (1999), Kurokawa & Lai (2001) e Canêz (2005), as lacínulas são aparentemente ausentes ou muito curtas, o que é mais parecido com as vistas no material examinado aqui, dificilmente ultrapassando 1,5 mm (Louwhoff & Elix referem-se a margem do talo como lobulada-lacinulada, sem enfatizar o comprimento das lacínulas, enquanto Eliasaro menciona as margens como inteiras a dissecadas). Fleig (1997) menciona lacínulas mais curtas (1,0–2,0, às vezes até 5,0 mm), mas com o mesmo formato subcanaliculado mencionado pelos autores que descrevem lacínulas longas para seus respectivos espécimes.

A coloração branca da margem no córtex inferior é uma característica consistente nos espécimes descritos por todos os autores, ainda que a coloração varie de parcial a total, dependendo da descrição. Enquanto a maioria dos autores descrevem a margem inferior variando de marrom a branca ou variegada (Hale 1965, Elix 1994b, Fleig 1997, Louwhoff & Elix 1999, Eliasaro 2001, Canêz 2005, Donha 2005), alguns outros a mencionam como branca a negra (Vainio 1890, Kurokawa & Lai 2001). A descrição de Spielmann (2005) é a que mais se identifica com o material visto aqui, onde as margens são integralmente brancas, passando a marrom claro conforme seguem em direção ao centro e posteriormente enegrecendo. Há dúvidas se as margens marrons referidas pelos autores são marrons e parcialmente brancas como ocorrem em outras espécies de *Parmotrema* ou se na verdade são como as descritas por Spielmann (2005) e aqui neste trabalho.

A presença ou ausência de cílios nos apotécios é outra divergência, sendo que Hale (1965), Elix (1994b), Louwhoff & Elix (1999) e Donha (2005) mencionam apotécios ciliados, enquanto Vainio (1898), Fleig (1998) e Eliasaro (2001) citam apotécios eciliados e em parte ciliados, às vezes muito raramente. Ribeiro (1998), Canêz (2005) e Spielmann (2005) citam apotécios sempre eciliados. Os espécimes estudados neste trabalho tem apotécios parte eciliados e parte ciliados, este últimos com cílios escassos e curtos. Como também são citadas em todas as descrições encontradas, as margens dos apotécios nos espécimes analisados aqui também são crenadas e denticuladas com pequenas lacínulas.

Embora alguns dos autores mencionem a ocorrência de pigmentação alaranjada K⁺ na medula de espécimes de *P. subrugatum* (Hale 1965, Elix 1994b, Fleig 1997, Louwhoff & Elix 1999, Kurokawa & Lai 2001), não foi detectada a presença de pigmentação em nenhum dos dois espécimes estudados, mesmo em cromatografia. A ausência de pigmentos é mencionada também por outros autores brasileiros (Ribeiro 1998, Eliasaro 2001, Donha 2005, Canêz 2005, Spielmann 2005), à exceção apenas de Fleig (1997).

Parmotrema maraense Hale pode ser diferenciada de *P. subrugatum* segundo Hale (1990a) e Sipman (2004) praticamente apenas pela coloração da margem inferior, que nunca se torna branca (constantemente marrom escura segundo Hale), e pela ausência do surgimento de máculas na superfície, conforme Hale afirma nos comentários de *P. maraense* ao diferenciar as duas espécies. Na descrição de *P. maraense* feita por Hale os conídios são cilíndricos bacilariformes medindo 5,0–6,0 µm, e os esporos descritos medem 28,0–30,0 µm, estando ambos dentro dos valores mencionados para *P. subrugatum*, o que torna ainda mais difícil certificar se realmente há diferenças entre estas espécies (ver comentários em *P. maraense*). Hale menciona que a margem dos apotécios é ciliada, mas não evidencia a frequência do surgimento de cílios. A presença do pigmento alaranjado K⁺ esquirina é também citado por Hale (1990a) e Sipman (2004) em *P. maraense*, sendo que pela descrição do primeiro autor, o pigmento aparece em grande quantidade na porção inferior a medula. Não foi encontrada pigmentação nos espécimes descritos aqui.

Parmotrema damazioi Marcelli & Benatti pode ser diferenciada pela ausência de lacínulas marginais, margem inferior de coloração creme somente abaixo dos lobos contendo apotécios, margem dos apotécios sempre eciliada e esporos bem menores (medindo 16,0 a 25,0 µm) e conídios um pouco mais longos e de formato sempre filiforme (5,0–8,0 µm).

Devido a coloração constantemente branca das margens inferiores, conídios curtos unciformes não ultrapassando 5,0 µm e esporos grandes frequentemente com mais de 30,0 µm, somados às dúvidas e similaridades encontradas na literatura e apontadas aqui, o nome mais próximo encontrado e aceito para estes espécimes foi o de *P. subrugatum*. Isto não

descarta a hipótese de que com o estudo do material tipo da espécie os espécimes descritos aqui possam tratar-se de variedades ou mesmo de uma outra espécie relativamente próxima. De todas as descrições encontradas em literatura, o material de Canêz (2005) é o mais similar aos espécimes descrito neste trabalho.

Na Tabela 4 são apresentados os dados relativos aos principais caracteres mencionados para *P. subrugatum* na literatura, e que compreendem o foco da divergência das dúvidas entre as descrições dos diferentes autores para a espécie. O pigmento alaranjado K+ é mencionado como rodoficina por Hale (1965), enquanto todos os demais autores mencionam o pigmento como esquirina, à exceção de Ribeiro (1998), Eliasaro (2001), Donha (2005), Canêz (2005) e Spielmann (2005), que não mencionam qualquer tipo de pigmentação na medula em seus espécimes.

Hale (1965) havia sinonimizado *Parmelia amaniensis* com *Parmelia subrugata*, devido aos caracteres em comum (especialmente tamanho de esporos, formato de apotécios e química medular), considerando que estas espécies e mais algumas outras tratavam-se apenas de variantes de uma única população. Segundo Krog & Swinscow (1981), Hale descreveu *Parmelia pachyspora* ignorando a presença do ácido alectorônico, com apenas o ácido protocetrárico citado como substância medular diagnóstica. Alguns anos depois o próprio Hale (1973b) admitiu, ao descrever *P. paradoxa*, que *P. pachyspora* continha mesmo adicionalmente o ácido alectorônico na medula. Krog & Swinscow (1981) comentam o ocorrido, explicando as diferenças entre *Parmelia amaniensis* e *Parmelia subrugata*, e sinonimizando *Parmelia pachyspora* como um dos tipos químicos de *Parmelia amaniensis* coletado por eles em Uganda (ver outros comentários em *P. columnatum*, uma espécie descrita neste trabalho com a mesma química encontrada em *P. pachyspora* e *P. amaniense*).

Tabela 4 - Comparação das descrições de *Parmotrema subrugatum* encontradas na literatura. A variedade *arcuata* de Lynge (1914) é considerada por Hale (1960) como sinônimo da variedade *subrugata*. (“–” = não mencionado; “×” = declarado como “não visto”)

Trabalho Caráter	Vainio 1890 ^a	Lynge 1914 (var. <i>arcuata</i>)	Hale 1965	Elix 1994b	Fleig 1997	Ribeiro 1998	Louwhoff & Elix 1999	Eliasaro 2001	Kurokawa & Lai 2001	Donha 2005	Canêz 2005	Spielmann 2005
Margem	lacínulada	dissecada	dissecada-lacínulada	lobulada-lacínulada	lacínulada	lacínulada	lobulada-lacínulada	inteira a dissecada	dissecada-lacínulada	lacínuladas	denteada-lacínulada	sublacínuladas a lacínuladas
Lacínulas (forma)	longas e convexas	–	tornando-se canaliculadas	geralmente canaliculadas	subcanaliculadas	canaliculadas	–	–	–	subcanaliculadas a canaliculadas	–	subcanaliculadas
Lacínulas (medidas) mm	0,4 a 2	–	–	–	1-2 (-5)	–	–	–	–	–	raramente maiores que 1	até 2
Margem inferior	branca a negra ou variegada	branca, raramente castanha clara	marrom a marfim	marrom a marfim	castanha clara a branca-marfim	variegada	marrom, marfim ou variegada	castanha a branca	marfim ou variegada	marrom clara a branca	branca às vezes castanha ou variegada	branca às vezes castanha clara
Margem dos apotécios	denteada-crenulada	curto denteada-crenulada	curto denteada-lacínulada	curto denteada-lacínulada	crenadas, às vezes fimbriadas	crenada a denteada	curto denteada-crenulada	lisa a denteada	–	denticulada a lacínulada	crenada a lacínulada	digitada a fimbriada
Cílios dos apotécios	parcialmente ciliados	eciliados	ciliados	ciliados	geralmente eciliados	eciliados	ciliados	raramente ciliados	–	ciliados	eciliados	eciliados
Esporos (µm)	20-34 × 10-18	24-34 × 13-18	26-34 × 12-18	26-34 × 12-18	(19-) 25-31 (-35) × (10-) 12-19 (-22)	30-35 × 12-15	21-28 (-30) × (8-) 12-14 (-17)	(23-) 26-30 × 11-14	–	20-35 × 10-17,5	22,5-36 × (10-) 15-21	(17,5-) 25-34 × 15-19
Conídios (forma)	cilíndricos	cilíndricos arqueados com ápice arredondado	×	bacilariformes	unciformes	unciformes	bacilariformes	cilíndricos a sublageniformes ou um pouco curvados	–	bacilariformes a unciformes	unciformes	unciformes
Conídios (µm)	4-5 × 1	4-5 × 0,5	×	4-5 × 1	5-8 (-9) × 0,5	4-7 × 0,5	4-5 (-6) × 1	5-8 × 1	–	5-7 × 1	4-7,5 × 1,2	4,0-5,5 × 1,0

***Parmotrema sulphuratum* (Nees & Flotow) Hale**

Phytologia 28(4): 339. 1974.

Figura 71

Basiônimo: *Parmelia sulphurata* Nees & Flotow. *Linnaea* 9: 501. 1835.

Tipo: Cuba, local desconhecido, *Wright* 72 (UPS, Neotipo; BM, FH, K, M, US, isotipos).

Distribuição conhecida – Oceania: Austrália (Elix 1994b). **Ásia:** Sumatra. **África:** Congo, Costa do Marfim, Zaire (Hale 1965), Quênia (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** Estados Unidos da América, México. **América Central e Caribe:** Honduras, Panamá, Cuba, República Dominicana. **América do Sul:** Guiana Francesa, Suriname, Venezuela (Hale 1965), Argentina (Calvelo & Liberatore 2000) e Brasil – SP (Marcelli 1990b).

TALO lobado a sublobado, verde acinzentado amarelado a verde pardo amarelado quando em herbário, até 25,0 cm de extensão, membranáceo a submembranáceo, às vezes subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 1,5–6,5 (–12,0) mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada em direção às partes velhas, lisa a rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, pouco adnatos a um pouco mais elevados quando muito isidiados, pouco adpressos, os ápices subarredondados, planos a subplanos, as margens lisas a crenadas em parte pelo surgimento de isídios, não onduladas a subonduladas, planas a subascendentes e involutas, às vezes pregueadas subcanaliculadas nas axilas, inteiras a incisas, parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** irregularmente distribuídas pela margem, em meio aos isídios e à alguns poucos lóbulos jovens, simples, truncadas, planas, 0,3–0,6 × 0,2–0,3 mm, de lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes a fracas, puntiformes, mais visíveis nas partes distais de lobos jovens como um salpicado de pontos amarelos. **Cílios** negros, simples, 0,20–2,50 × ca. 0,05 mm, poucos a freqüentes, distribuídos por toda a margem, mais comuns próximos às axilas dos lobos, ausentes a escassos quando nos ápices de lobos jovens. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos ou mais raramente granulares, às vezes achatados nas bases e parecidos no início do desenvolvimento com lacínulas, 0,05–0,55 (–2,55) × 0,05–0,10 (–0,25) mm, simples, raramente furcados, ramificados ou coralóides, eretos, tortuosos, firmes, concoloridos ou escurecidos, não ornamentados, parcialmente decorticados a partir dos ápices ou muito raramente ciliados, marginais ou em ápices de dobras. **MEDULA** amarela forte, brilhante, sem pigmentações alaranjadas do tipo K+.

LADO DE BAIXO negro, lustroso, com áreas lisas, venadas, rugosas ou papiladas, com trechos livres de rizinas. **Margem** marrom clara, às vezes creme ou amarelada em parte dos lobos isidiados, lustrosa, 1,0–6,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou amarelada, lisa, venada, pouco rugosa ou às vezes papilada na área de transição para o centro, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, às vezes furcadas, 0,10–1,00 × ca. 0,05 (–0,10) mm, frequentes, às vezes mais escassas em alguns trechos, agrupadas. **APOTÉCIOS** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC–, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido vulpínico e um ácido graxo na posição Rf 50 (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, parte sul da ilha, mata de restinga próximo à balsa para Cananéia, corticícola em local levemente sombreado, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli, L.S.Canêz, & M.N.Benatti* 809, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Balneário Santa Cruz, próximo a divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terrenos baldios em área sendo loteada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth*, 1708, 1713, 1718, 14-I-2004; idem, quase na divisa com Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36216, 36222, 10-II-2004. **Município de Peruíbe**, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1680, 16-XII-2003. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, Praia das Palmas, mata de restinga, corticícola em pequeno agrupamento de arvoretas, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta*, 558, 22-XI-2003.

Comentários

Parmotrema sulphuratum é uma espécie que pode ser facilmente reconhecida em campo, principalmente por causa da forte cor amarela brilhante da medula, que é devida à presença do ácido vulpínico. Além da coloração de enxofre da medula, *P. sulphuratum* é caracterizada pelas margens ciliadas e geralmente muito isidiadas.

Os isídios de *P. sulphuratum* são geralmente finos e cilíndricos, variando de simples a muito ramificados e coralóides, e com menos frequência podem se desenvolver em estruturas

arbusculares praticamente idênticas às observadas em *Parmotrema allardii* (Hale) Spielmann, Canêz & Marcelli, inclusive decorticando a partir dos ápices dando a impressão de estarem se decompondo em sorédios, mas nunca formando sorais verdadeiros como os que ocorrem em *Parmotrema fasciculatum* (Vainio) Hale (ver comentários sobre estruturas arbusculares isidióides em *P. allardii* e *P. fasciculatum*).

É comum observar em *P. sulphuratum* que vários isídios marginais achatados em estágio inicial de desenvolvimento parecem às vezes com pequenas lacínulas, porém evoluem para o formato cilíndrico, ramificando-se variavelmente conforme se desenvolvem. Os isídios que não se decorticam (e que são a maioria em todos os espécimes observados) tendem a ficar ainda mais escurecidos que o córtex superior, podendo muito raramente ser ciliados (somente alguns talos observados aqui apresentam cílios em seus isídios, e ainda assim são muito raros e esparsos). Donha (2005) menciona para espécimes de *P. sulphuratum* do estado do Paraná isídios “ocasionalmente sorediando e tornando-se granulares”. Como explicado anteriormente, nenhum espécime do litoral centro-sul de São Paulo forma sorédios, mesmo que a partir da decorticação dos isídios. A menção de Donha para a formação de sorédios a partir de isídios foi a única encontrada na literatura (Hale 1965, 1974a, Krog & Swinscow 1981, Elix 1994b, Pooprang *et al.* 1999, Donha 2005).

Embora Donha (2005) mencione que o córtex de *P. sulphuratum* é quebradiço e freqüentemente deixe a mostra a medula amarelada pela descamação da medula, o que se percebeu nos espécimes analisados aqui é que as rachaduras na superfície do córtex expõem a medula tanto quanto em qualquer outra espécie do gênero de medula rachada, porém chamando mais a atenção pela coloração forte, que “risca” trechos da superfície. Isto é mais próximo do mencionado por Sipman (2004), que comenta que as rachaduras revelam a coloração da medula. Notaram-se ainda pontos amarelos nas áreas maculadas das partes distais de alguns dos lobos jovens, novamente devido à cor da medula. Outros pontos amarelados surgem no córtex pelo desprendimento dos isídios.

A coloração da medula em *P. sulphuratum* influi também nas margens inferiores dos espécimes. É comum que espécimes de *Parmotrema* apresentem uma margem inferior branca ou creme quando possuem lobos que contenham apotécios ou propágulos vegetativos, mas no caso de *P. sulphuratum*, esta margem diferenciada acaba tornando-se talvez por transparência fortemente amarelada como a medula, porém ainda próxima na aparência da cor do marfim.

Com a exceção do espécime A.A.Spielmann 558, todos os demais são de textura delicada, membranácea. Este espécime entretanto tem lobos às vezes maiores que os da média (–12,0 mm) e textura mais resistente, coriácea. Nenhuma outra diferença morfológica mais evidente foi encontrada, e este espécime tem a corrida cromatográfica idêntica à dos demais.

Espécimes pequenos e jovens, de talo mais fino, costumam apresentar uma forte tonalidade amarelada no córtex superior devido à coloração da medula.

Nenhum espécime encontrado na localidade de estudo apresenta apotécios ou picnídios (sendo que alguns estavam parasitados e aparentavam conter picnídios em alguns trechos). De acordo com Krog & Swinscow (1981), Elix (1994b) e Donha (2005), os conídios são sublageniformes medindo entre $5,0\text{--}6,0\text{--}(8,0) \times 1,0 \mu\text{m}$. Não há menção de esporos ou mesmo de apotécios nos trabalhos encontrados.

Apenas duas outras espécies isidiadas de medula completamente colorida foram encontradas aqui na localidade de estudo deste trabalho. *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale não tem a medula amarela tão intensa quanto *P. sulphuratum* (o que também é mencionado por Louwhoff & Elix 1999), sendo que foi percebido ainda que os testes químicos de *spot* (K, C, P) realçam a cor na medula da primeira enquanto descolorem a da segunda. Isto ocorre devido à presença de ácidos secalônicos como a entoteína, sendo ainda que *P. endosulphureum* é completamente eciliada, e possui também ácido girofórico na medula (partes com pigmentação fraca às vezes colorem C+ e KC+ róseo → alaranjado). Hale (1965, 1974a) compara *P. endosulphureum* à *P. tinctorum*, sendo que de fato a primeira espécie já foi considerada como uma variedade da segunda. Além das diferenças na coloração da medula e da ausência de cílios, os espécimes de *P. endosulphureum* analisados aqui neste trabalho tem os lobos em média mais largos (4,0–14,0 mm) e isídios geralmente mais simples (dificilmente chegando a serem tão coralóides). Uma curiosidade notada nos espécimes de *P. endosulphureum* estudados é a cor alaranjada que surge nos ápices dos lobos jovens quando são submetidos à irradiação por luz ultravioleta (ver comentários em *P. endosulphureum*).

A outra espécie isidiada de medula colorida, *Parmotrema aurantiacoparvum* Sipman, tem a medula completamente impregnada com pigmento alaranjado K+ vermelho escuro ao invés de substâncias amareladas como os ácidos secalônicos e vulpínico. Além das diferenças químicas, *P. aurantiacoparvum* tem isídios geralmente muito ciliados, com cílios longos que chegam a ter cinco vezes o comprimento dos isídios (ver comentários em *P. aurantiacoparvum*).

***Parmotrema tinctorum* (Nylander) Hale**

Phytologia 28(4):339. 1974.

Figura 72

Basiônimo: *Parmelia tinctorum* Nylander. *Flora* 55: 547. 1872.

Tipo: Ilhas Canárias, *Despréaux* s.n. (H-Nyl, holotipo).

Distribuição conhecida – Pantropical. **Oceania:** Austrália (Hale 1965) e Nova Zelândia (Elix 1994b). **Ásia e Pacífico Norte:** Bali, China, Guam, Hawaii, Hong Kong, Ilha Mangareva, Ilhas Austrais, Ilhas Marshal, Ilhas Novas Hébridas, Índia, Japão, Java, Laos, Nepal, Papua Nova Guiné, Samoa, Sumatra, Tailândia, Taiti (Hale 1965), Ilhas Fiji, Vanuatu (Elix 1994b). **África:** África do Sul, Angola, Congo, Costa do Marfim, Gabão, Guiné, Madagascar, Moçambique, Rodésia (Hale 1965), Etiópia, Quênia, Tanzânia, Uganda (Krog & Swinscow 1981). **América do Norte e Ilhas do Atlântico Norte:** Estados Unidos da América, México, Ilhas Canárias. **América Central e Caribe:** Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Bermudas, Cuba, Haiti, Honduras Britânicas, Ilhas Virgens, Ilhas Virgens Britânicas, Jamaica, Porto Rico, República Dominicana, Trinidad. **América do Sul:** Argentina, Colômbia, Galápagos, Guianas, Paraguai, Peru, Venezuela (Hale 1965), Uruguai (Osorio 1972), Chile (Galloway & Quilhot 1998 *apud* Culberson *et al.* 2005), Bolívia, Equador (Feurerer 2005) e Brasil – MG, MT, RJ, SP (Hale 1965), PR (Osorio 1977), PA (Brako *et al.* 1985), MS (Fleig & Riquelme 1991), RS e SC (Fleig 1997).

TALO lobado, cinza esverdeado a pardo quando em herbário, até 12,0 cm de extensão, subcoriáceo a coriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (3,0–) 5,0–18,0 (–25,0) mm, de superfície contínua, com poucas quebras, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente tornando-se amontoados em direção ao centro, pouco adnatos a elevados, adpressos a pouco adpressos, freqüentemente tornando-se pregueados e subcanaliculados nas margens entre os lobos nos talos maiores, os ápices arredondados a subarredondados, côncavos a subcôncavos, menos freqüentemente subplanos, as margens lisas, às vezes subcrenadas pelo surgimento de isídios, pouco a não onduladas, subplanas a ascendentes e involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, às vezes aparecendo lóbulos jovens em partes velhas, simples, arredondados, subplanos a subcôncavos, 1,0–5,5 × 1,0–3,5 µm, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** ausentes. **Cílios** ausentes. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos, 0,05–0,45 ×

0,05–0,10 mm, simples a pouco ramificados, menos freqüentemente muito ramificados ou coralóides, eretos, retos a tortuosos, firmes, concoloridos ou de ápices marrons, não ornamentados ou às vezes de ápices decorticados, mais comuns em ápices de dobras a laminais, menos freqüentes marginais em lobos mais velhos. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco venadas ou pouco rugosas, com partes livres de rizinas. **Margem** marrom a marrom clara, lustrosa, 2,0–10,0 mm, atenuada, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, raramente furcadas ou irregulares, 0,20–0,60 (–2,50) × 0,05–0,10 (0,15) mm, poucas a freqüentes, agrupadas. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,5–8,6 mm, submarginais, pedicelados, margem lisa a crenada pela formação de isídios, isidiada, anfitécio e pedicelo lisos quando jovens, isidiados tornando-se mais rugosos e isidiados conforme envelhecem. **Disco** marrom, não pruinoso, imperfurado, fendido e raramente perfurado quando velho. **Esporos** elipsóides, 12,5–17,0 × 6,5–7,5 µm, epispório ca. 1,0 µm. **PICNÍDIOS** muito escassos, raramente submarginais, de ostíolo negro; **Conídios** filiformes, 10,0–15,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ avermelhado, KC+ avermelhado, P–, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido lecanórico (medula).

Material estudado – (RS) Município de Tapes, na beira da Lagoa dos Patos, Enseada de Tapes, mata de restinga sobre dunas ca. 5-20 m da praia próximo ao fundo da enseada, sobre tronco de árvore na mata, *M.P.Marcelli, C.H.Ribeiro, O.Yano & E.L.Michel* 26520, 26521B, 29-I-1994; **(SP) Município de Ilha Comprida**, área central da ilha, mata de restinga baixa em local loteado com algumas casas construídas, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1736, 02-IV-2004. **Município de Itanhaém**, Balneário Santa Cruz, próximo à divisa de municípios entre Itanhaém e Peruíbe, mata de restinga baixa ca. 500 m da praia, terrenos baldios em área loteada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1724, 14-I-2004. **Município de Praia Grande**, Bairro Cidade Ocean, ca. 1 Km após a estátua de Iemanjá, 2 Km da de Netuno, em direção à Mongaguá, terreno entre a praia e a estrada com resíduo de vegetação de duna posterior e mata de restinga inundada, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, M.M.Marcelli & M.M.Marcelli* 4121, 07-I-1989. **Município de São Sebastião**, Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) da USP, sobre tronco de árvore isolada atrás da casa dos barcos ca. 30 m da praia, *M.P.Marcelli* 18110, 18-III-

1988; idem, agrupamento de coqueiros a 10 m da praia, sobre estipe de coqueiro, *M.P.Marcelli* 2194, 18-III-1988; idem, morro entre a Praia do Segredo e a Praia do Cabelo Gordo de dentro, propriedade do Dr. Sawaya, sobre tronco de árvore em terreno ajardinado, *M.P.Marcelli* 2326, 19-III-1988. **Município de Ubatuba**, Ilha Anchieta, Praia das Palmas, mata de restinga, corticícola em pequeno agrupamento de árvores, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz & D.F.Peralta* 594, 22-XII-2003; idem, mata atlântica, sobre córtex de árvore na beira do riacho, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 643, 22-XII-2003.

Comentários

Parmotrema tinctorum é uma das mais comuns espécies do gênero encontrada nas áreas tropicais do mundo. A espécie é caracterizada pelos talos de lobos largos e arredondados, ausência de cílios nas margens, lâmina bastante isidiada principalmente nas partes centrais e presença na medula de ácido lecanórico (C+ e KC+ avermelhados). Neste trabalho estão sendo aceitos como pertencentes à esta espécie somente os espécimes que não apresentam a formação de sorédios (considerados como uma nova espécie, *Parmotrema eitenii* Marcelli & Benatti, neste mesmo trabalho) nem de isídios soredioides, esta última não tendo sido encontrada na área de estudo.

De acordo com a literatura (Hale 1965, Swinscow & Krog 1988, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Brodo *et al.* 2001, Eliasaro 2001 e Donha 2005) e com o que foi percebido no material estudado, os espécimes de *P. tinctorum* possuem uma grande similaridade morfológica, exceto porém pela grande variedade de formas observada no aspecto dos isídios. Fleig (1997) cita que aproximadamente 50% do material visto por ela em sua tese no Rio Grande do Sul apresentava “*isídios preferentemente granulares*”, numa comparação com o restante dos espécimes que apresentava “*isídios finos, grosseiros, ou ainda grânulos originados de papilas às vezes com isídios robustos e inflados*”. Conforme a autora apontou, foi realmente possível discernir dois grupos evidentes dentro do que se refere à *P. tinctorum*, e o grupo que apresenta apenas sorédios foi separado e considerado uma espécie à parte do grupo que apresenta apenas isídios, uma vez que não foram encontrados no litoral centro-sul de São Paulo espécimes intermediários entre os dois, além de não terem sido encontrados em literatura menções para espécimes que apresentassem as duas formas de propagação para um mesmo talo.

Foram encontradas descrições referentes à isídios soredioides ou pustulares, mas não a sorédios verdadeiros em origem. Estas descrições são provavelmente próximas do que foi observado nos espécimes que foram aqui descritos em *P. eitenii*, e que se caracterizam pela formação de sorais granulares que podem ou não assumir um aspecto isidióide ou pustular

conforme se desenvolvem, e que pode ser facilmente percebido quanto à origem ao se observar a ontogenia das partes distais para as centrais do talo (mais detalhes sobre estes sorais podem ser vistos na descrição de *P. eitenii*). Nos espécimes aceitos aqui como *P. tinctorum sensu stricto*, foi encontrada somente a produção de isídios verdadeiros, que não originam e que não estão misturados a sorédios ou a qualquer outra estrutura soredióide, constantes no formato e na distribuição que geralmente se restringe à área central do talo, com as partes distais quase sempre desprovidas de isídios.

A variedade nos isídios em *P. tinctorum* está condicionada ao grau de ramificação destes isídios, que podem variar de simples a ramificados. Os padrões encontrados vão de totalmente simples, simples a pouco ramificados e de simples a ramificados raramente coralóides. A coloração e a espessura são similares em todas as variedades, sendo que o que mais chamou a atenção foi que parte dos isídios observados em alguns espécimes (*M.P.Marcelli* 2194 e 26521B) com isídios mais ramificados tem os ápices decorticados, algumas vezes desde jovens e continuando a se desenvolverem desta forma. Notou-se também que estes espécimes são os que possuem a cobertura mais densa sobre a lâmina, às vezes separados por pequenas “valas” em grupos de aglomerações. A química medular e os demais caracteres morfológicos contudo estão em conformidade com os demais espécimes analisados, não tendo sido possível afirmar com certeza se estes espécimes tratam-se de uma outra espécie próxima, e devido à variedade e número de intermediários observados, são aqui tratados como uma forma extrema (referindo-se aos isídios) de *P. tinctorum*.

Originalmente descrita como uma variedade de *P. tinctorum*, *P. endosulphureum* (Hillmann) Hale é bastante parecida quanto ao formato e hábito geral do talo, porém tem medula fortemente amarelada contendo um ácido do grupo girofórico ao invés de ácido lecanórico, e conforme aponta Donha (2005) tem ainda os esporos bem maiores (19,0–23,0 µm) e conídios sublageniformes ao invés de filiformes, bem menores (5,0–7,0 µm) que os de *P. tinctorum*, estes também observados no material estudado aqui. Foi também notado neste trabalho que os espécimes de *P. tinctorum* apresentam lobos ainda mais largos e mais arredondados na média geral quando comparados aos de *P. endosulphureum*.

De acordo com Krog & Swinscow (1981) e Fleig (1997), *P. pseudotinctorum* (Abbayes) Hale foi descrita com os isídios inflados. Krog & Swinscow (1981) comentam que encontraram uma grande variedade no formato dos isídios no material africano, ainda mais variado que o encontrado por Fleig (1997) no Rio Grande do Sul, sinonimizando *P. pseudotinctorum* com *P. tinctorum* alegando que não foram encontradas diferenças quanto ao tamanho dos esporos e dos conídios, perfuração de apotécios ou preferência de substratos, e mencionado na descrição de *P. tinctorum* que uma divisão específica era portanto

inapropriada neste caso. Não foram encontrados espécimes com isídios inflados na área de estudo cuja forma e a química fosse semelhante à de *P. tinctorum*.

***Parmotrema ultralucens* (Krog) Hale**

Mycotaxon 1: 108. 1974.

Figura 73

Basiônimo: *Parmelia ultralucens* Krog. *The Bryologist* 77: 253. 1974.

Tipo: Estados Unidos da América, Georgia, Harris CO.: Dowdell's Knob, sobre rocha, Krog 1965 (O, holotipo; BM, S, US, isotipos).

Distribuição conhecida – No trabalho contendo a descrição original as localidades não são citadas por escrito, mas são apontadas em um mapa do globo terrestre – **África:** Tanzânia (Krog 1988). **Ásia:** Japão, Papua Nova Guiné, Sri Lanka (Krog 1974), Taiwan (Kurokawa & Lai 2001), **América do Norte e Ilhas do Atlântico Norte:** Açores, Estados Unidos da América (Flórida), México. **América Central e Caribe:** Honduras, Guatemala, Cuba, República Dominicana. **América do Sul:** Equador (Galápagos), Venezuela (Feuerer 2005) e Brasil – RS (Osorio 1994) e SP. (Krog 1974). Krog (1974) explica que a distribuição apontada na descrição original de *Parmelia ultralucens* compreende espécimes que foram diferenciados a partir do material até então misturado e que foi citado na distribuição de *Parmelia subcrinita* em Hale (1965), além de citar outras localidades adicionais.

TALO lobado a sublobado, cinza esverdeado a cinza pardo quando em herbário, até 15,0 cm de extensão, subcoriáceo, corticícola ou saxícola. **Lobos** de ramificação irregular, 3,0–11,5 mm, de superfície contínua com poucas quebras, lisa a pouco rugosa, contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, às vezes tornando-se amontoados em direção ao centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices arredondados a subarredondados, subplanos a subcôncavos, menos frequentemente côncavos, as margens crenadas, subplanas a subonduladas, subascendentes a ascendentes e involutas, inteiras. **Lacínulas** ausentes, às vezes aparecendo lóbulos jovens em partes velhas, simples, subarredondados, subplanos a subcôncavos, 0,4–6,0 × 0,2–5,0 µm, lado de baixo concolorido à margem do córtex inferior. **Máculas** fracas a distintas, puntiformes, às vezes agregando-se e ficando lineares, laminais.

Cílios 0,1–1,5 (–2,0) mm, simples, furcados, cespitosos ou às vezes esgarçados, abundantes, distribuídos por toda a margem, incluindo os ápices dos lobos, ainda mais comuns nas axilas de crenas. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** cilíndricos lisos, 0,05–1,00 × 0,05–0,10 mm, simples a pouco ramificados, às vezes bastante ramificados ou mais raramente coralóides, eretos, tortuosos, firmes, concoloridos, escurecidos ou de ápices marrons, em parte não ornamentados, outros com os ápices ou as laterais ciliados, surgindo marginais e nos ápices de dobras, tornando-se laminais nas partes velhas do centro. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela decomposição do ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, papiladas, pouco venadas ou pouco rugosas. **Margem** marrom escura ou avermelhada, lustrosa, 0,5–4,4 mm, atenuada, lisa a pouco papilada na área de transição para o centro, nua. **Rizinas** concoloridas, simples ou irregulares, 0,20–1,90 (–2,70) × ca. 0,05 mm, abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** ausentes. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, C–, KC similar a K porém diluído, P+ amarelo, UV+ amarelo dourado.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido salazínico, liquexantona, traços de um ácido graxo não identificado na posição Rf 43 e de uma substância que fluoresceu esbranquiçado após o *charring* na posição Rf 12 (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska* 1679, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal à beira do Rio Guaratuba, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal próximo do rio, *M.P.Marcelli* 1673, 1676, 01-VII-1981; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal na margem esquerda do rio, *M.P.Marcelli* 1675, 1677, 26-XII-1981. **Município de Peruíbe,** às margens do Rio Guaraú, nas proximidades da foz, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal na beira do rio, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3956, 24-VII-1988; idem, Reserva Ecológica Juréia-Itatins, Núcleo Guarauzinho, no sopé da Serra do Mar, sobre rocha granítica exposta ao redor da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23697, 23698, 26-VII-1993; idem, sobre rocha granítica exposta no lado esquerdo da desembocadura do Córrego da Água Fria, ao lado da sede, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23767, 28/07/1993; idem, sobre rocha granítica exposta sobre o costão no lado N da praia, *M.P.Marcelli & O.Yano* 23776, 29-VII-1993.

Comentários

Parmotrema ultralucens é caracterizada pela formação de isídios, margens ciliadas e presença na medula de ácido salazínico e de liquexantona (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV+ amarelo-dourado) na medula. É uma das poucas espécies do gênero que contém ácido salazínico a apresentar liquexantona na composição química, as outras sendo *Parmotrema spinibarbe* (Kurokawa) Fleig (a espécie par) e *Parmotrema lichexanthonicum* Eliasaro & Adler (a espécie parental). Devido a espécie apresentar as margens inferiores nuas e pela ausência de rizinas dimórficas que não foram encontradas no córtex inferior, é recusada aqui a combinação *Canomaculina ultralucens* Elix & J.B.Chen (Chen *et al.* 2003).

Os talos de *P. ultralucens* apresentam margens bastante crenadas, com cílios abundantes desde os ápices surgindo em maior quantidade nas axilas das crenas. Estes cílios tem um padrão muito variado de ramificação, variando de simples a ramificados, tornando-se furcados, cespitosos ou irregulares. As ramificações geralmente ocorrem nas bases dos cílios ou ainda antes da metade de sua extensão total, sendo comum notar margens muito ciliadas que a olho nu aparentam ter cílios simples, mas que quando vistas com auxílios de lentes apresentam na verdade vários cílios basalmente ramificados.

Os isídios podem ser concoloridos, mais escurecidos que o córtex superior ou ainda de ápices marrons, sendo que esta variação pode ser detectada até em um mesmo talo. É comum também que parte destes isídios sejam ciliados, o que foi constatado em todos os espécimes estudados. Infelizmente nenhum espécime com apotécios ou picnídios foi encontrado, sendo que Krog (1974) menciona que os apotécios são raros, imperfurados, com esporos medindo $14,0\text{--}17,0 \times 10,0\text{--}12,0 \mu\text{m}$. Não foram encontradas citações sobre conídios na literatura.

Krog (1974) explica na descrição original de *Parmelia ultralucens* que Hale (1965) estudou e relacionou espécimes de *P. ultralucens* ainda não esclarecidos quanto a presença de liquexantona na medula junto com espécimes de *Parmelia subcrinita* Nylander. A autora comenta que o neotipo de *Parmelia subcrinita* selecionado por Hale foi submetido à época a novas análises químicas em cromatografia e que foram constatadas a presença de ácido salazínico e de norlobaridona na medula, e assim sendo *Parmelia subcrinita* concordava plenamente na morfologia e na química com *Parmelia subtinctoria* Zahlbruckner.

Krog (1974) cita também as elucubrações de Asahina (1961) que influenciado pelo ponto de vista de Hale sobre *P. subcrinita* esclareceu que os espécimes japoneses anteriormente tidos como desta espécie deveriam na verdade ser referidos como de *Parmelia subtinctoria*. Asahina havia descrito *Parmelia subcrinita* com os mesmos caracteres morfológicos de *P. subtinctoria*, descrevendo também os cristais de uma substância até então

indeterminada, que posteriormente viria a ser descoberta como liquexantona.

Segundo Krog (1974), não se sabia se *P. subcrinita* representava realmente uma espécie distinta como determinado por Nylander, pois houve necessidade de neotipificação de *Parmelia subcrinita*, e se descobriu mais tarde que o neotipo tratava-se na realidade de *P. subtinctoria*.

O desconhecimento da existência de liquexantona fez com que durante vários anos espécimes de *P. ultralucens* fossem incorporados em *P. subcrinita*, sendo que atualmente a espécie *P. subcrinita* é aceita um nome rejeitado em prol de *Parmotrema subtinctorum* (Zahlbruckner) Hale (= *Parmelia subtinctoria*) (Hale 1974c).

P. ultralucens é uma das três espécies conhecidas do gênero *Parmotrema* que apresentam liquexantona na química medular. Fleig (1997) cita que *Parmotrema spinibarbe* (Kurokawa) Hale possui a substância liquexantona na medula mas que esta não havia sido detectada por Kurokawa, citando que o material examinado no Rio Grande do Sul confere com a descrição e a ilustração de Kurokawa (1974), dizendo que *P. spinibarbe* é muito semelhante na morfologia ao material tipo de *P. ultralucens*. Com base na análise cromatográfica do material encontrado no litoral centro-sul de São Paulo e nos apontamentos feitos por Fleig, é possível afirmar que *P. spinibarbe* trata-se da espécie par sorediada de *P. ultralucens*. A outra espécie, *Parmotrema lichexanthonicum* Eliasaro & Adler, trata-se segundo as considerações das autoras da espécie parental de *P. ultralucens* e *P. spinibarbe* que não se reproduz por propagação vegetativa (Eliasaro & Adler 1997).

Segundo Ribeiro (1998), a espécie *Parmotrema neosubcrinitum* Ribeiro & Marcelli pode ser diferenciada de *P. ultralucens* pela ausência de liquexantona na medula e pelos isídios grandes (3,0–10,0 mm), achatados nos ápices e não sorediados que se formam a partir da dissecação das margens do talo. O autor resume o processo aqui explicado que levou à sinonimização de *P. subcrinita* em *P. subtinctoria* devido à perda do material tipo e a neotipificação de um espécime por Hale (1965) e que Krog (1974) descobriu tratar-se na verdade de *Parmelia subtinctoria*, explicando que a nova espécie encontrada encaixava-se melhor do que *P. ultralucens* (separada por Krog de *P. subtinctoria* por conter liquexantona na medula) na descrição original de *P. subcrinita*, sendo a razão pela qual foi atribuído o nome *P. neosubcrinitum*.

Parmotrema enteroxanthum Hale difere pela ausência de cílios nas margens, isídios inflados, medula amarelada sem a presença de liquexantona. *Parmotrema guyanum* Hale também é eciliada, tem medula contendo o ácido norstúctico (que pode ser confundido com salazínico pela proximidade da coloração nos testes químicos) sem apresentar liquexantona.

Parmotrema zicoi* Marcelli & Ribeiro, *cit. nov.

Bibliotheca Lichenologica 30-32: 152. 2002.

Figura 74

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Município de Catas Altas, Serra do Caraça, Parque Nacional do Caraça, trilha para a Cascatona, *Marcelli & Ribeiro* 32058 (SP, holotipo !; B, isotipo).

Distribuição conhecida – América do Sul: Brasil – MG (Ribeiro 1998).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo quando em herbário, até 16,0 cm de extensão, ramulícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,5–9,5 mm, de superfície contínua a irregularmente quebrada em partes muito velhas, lisa a pouco rugosa, contíguos tornando-se sobrepostos lateralmente ou amontoados nas partes mais lacinuladas, pouco adnatos tornando-se elevados quando lacinulados, pouco adpressos a soltos, os ápices subarredondados ou irregulares, subplanos, freqüentemente tornando-se lacinulados, as margens lisas ou irregulares, pouco onduladas, subplanas, inteiras a incisas, lacinuladas. **Lacínulas** distribuídas regularmente por toda a margem do talo, marginais ou apicais, mais abundantes nas partes velhas centrais, subcanaliculadas com ápices planos, 0,3–25,0 × 0,2–1,5 mm, simples quando jovens tornando-se dicotômica e irregularmente ramificadas, agudas quando jovens a truncadas quando maiores, ciliadas, lado de baixo marrom claro, branco, negro ou variegado. **Máculas** fracas, lineares, laminais e nos apotécios, raramente originando quebras; **Cílios** negros, simples, raramente furcados, 0,2–1,8 × ca. 0,05 mm, freqüentes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, venadas ou rugosas. **Margem** marrom clara, branca ou variegada, lustrosa, 0,5–5,0 mm, atenuada quando marrom a nítida quando branca, lisa a pouco rugosa, nua. **Rizinas** concoloridas, simples, 0,1–0,8 (–1,2) × ca. 0,05 mm, poucas a freqüentes, às vezes abundantes em alguns poucos trechos, agrupadas. **APOTÉCIOS** cupuliformes, 0,4–1,8 mm, laminais a submarginais, subpedicelados, margem sutilmente crenada-denticulada, eciliada, anfitécio e pedicelo lisos, fraco maculados puntiformes. **disco** marrom, não pruinoso, imperfurado. **Esporos** elipsóides, 26,0–32,0 × 15,0–18,0 µm, epispório ca. 1,0–1,5 µm. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nas lacínulas, de ostíolo negro. **Conídios** bacilariformes, 3,0–5,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ fraco amarelo, C–, KC+ róseo, P+ alaranjado, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex superior), ácido protocetrárico e uma substância UV+ fraco marrom após o *charring* logo acima do protocetrárico (medula).

Material estudado – Município de Catas Altas, Serra do Caraça, Parque Natural do Caraça, trilha para a Cascatona, sobre tronco de árvore na mata ciliar clara, M.P.Marcelli & C.H.Ribeiro 32058, 11-IX-1997 (SP 264596, holotipo !). **Município de Ilha Comprida,** parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa a algumas centenas de metros da balsa, sobre ramo de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1773, 03-IV-2004.

Comentários

Esta espécie era somente conhecida para sua localidade tipo na Serra do caraça no estado de Minas Gerais (Ribeiro 1998, Marcelli & Ribeiro 2003). *Parmotrema zicoi* é caracterizada pela ausência de propágulos vegetativos, lacínulas marginais e apicais abundantes, longas e de ápices planos (um tanto parecidos com espátulas), e pela presença na medula de ácido protocetrárico.

Tanto o espécime encontrado na área de estudo como o holotipo foram cromatografados juntos revelando a presença de ácido protocetrárico na medula, porém não foi encontrada uma substância que explicasse a fraca reação K+ encontrada nos testes químicos, que talvez ocorra devido à presença de traços de atranorina na parte superior da medula. Foram encontrados esporos em um dos apotécios do material do litoral centro-sul de São Paulo que não haviam sido encontrados no material tipo, e são grandes para o padrão de Parmeliaceae, medindo entre 26,0–32,0 µm. Os conídios tem o mesmo formato citado por Ribeiro (1998) e Marcelli & Ribeiro (2003).

As características desta espécie podem fazer com que a primeira vista seja confundida com *P. subrugatum* (Krempelhuber) Hale, que contém ácido alectorônico na medula (K–, KC+ róseo, P–, UV+ azul esverdeado) ao invés de protocetrárico ou malonprotocetrárico. As lacínulas de *P. subrugatum* também não ficam planas nos ápices como ocorre em *P. zicoi*, e os conídios são em geral unciformes. Apesar dos esporos de ambas as espécies terem tamanhos semelhantes, os epispórios nos esporos de *P. subrugatum* são em geral bem mais espessos que os vistos em *P. zicoi* (até 4,0 µm).

Parmotrema protolobulatum Ribeiro & Marcelli é bastante parecida segundo as descrições dos autores (Ribeiro 1998, Marcelli & Ribeiro 2003). Entretanto, esta espécie não tem os ápices das lacínulas planos, estas sendo ainda mais canaliculadas e menos ramificadas que as de *P. zicoi*. As margens dos apotécios de *P. protolobulatum* não são denticuladas e as rizinas são mais freqüentes e homogeneamente distribuídas. Ainda segundo os autores, esta espécie tem cílios mais longos e mais freqüentes (0,5–2,0 mm); porém o espécime do litoral centro-sul de *P. zicoi* tem mais cílios que o holotipo, e também mais longos ainda que não sejam tão freqüentes quanto o citado para *P. protolobulatum*. A química medular é a mesma descrita para as duas espécies (ácido protocetrárico na medula).

Parmotrema merrillii (Vainio) Hale difere pelo formato das lacínulas totalmente canaliculadas sem ápices planos, apotécios freqüentemente ciliados (ao menos a maior parte) e conídios em média maiores, medindo entre 4,0–6,5 (–9,0). Além do ácido protocetrárico, foi constatado em cromatografia que a medula de *P. merrillii* apresenta também outras substâncias (ver comentários em *P. merrillii*).

Parmotrema lobulatum Marcelli & Hale também é lacínulada e não produz propágulos vegetativos. Difere pela química que apresenta os ácidos stictico, constictico e criptostictico na medula (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV–), pelas lacínulas curtas eciliadas e geralmente muito amontoadas no centro do talo, pela formação de pequenos lóbulos por toda a margem, pela coloração das margens inferiores e pelos conídios mais longos (7,0–9,0 µm).

Parmotrema eliasaroanum é uma nova espécie encontrada no litoral sul, diferenciada de *P. zicoi* pelas lacínulas em geral mais planas, mais curtas, coloração constantemente creme das margens inferiores, apotécios com anitécio liso, esporos um pouco menores em média mas de epispório muito espesso (3,0–4,0 µm), conídios curto filiformes medindo 4,0–8,0 µm e presença dos ácidos stictico e conorstictico (K+ amarelo, P+ alaranjado, UV–) na medula (ver mais comentários em *P. eliasaroanum*).

***Rimelia* Hale & Fletcher**

The Bryologist 93: 23. 1990.

Talo folioso, pouco adnato. **Lobos** planos, irregulares a subirregulares, 3,0–10,0 mm de largura, subarredondados nos ápices, freqüentemente lacinulados nas margens, moderada a densamente ciliados (eciliados apenas em *Rimelia ruminata*); **cílios** freqüentes a densos, negros, geralmente não ramificados, finos a pouco engrossados. **Córtex superior** cinza médio a escuro (apenas com atranorina), de textura coriácea, mais ou menos uniformemente epicorticado (visto sob MEV), finamente maculado, as máculas formando uma intrincada rede reticulada, e fissurando em finas rachaduras; **soredios** e **isídios** quando presentes, desenvolvendo-se marginal ou submarginalmente. **Medula** branca. **Córtex inferior** marrom nas margens, tornando-se negro para o centro, lustroso, moderada a densamente rizinada até as margens, ou papilado a largamente nua nas áreas marginais; **rizinas** monomórficas, simples ou tornando-se em parte irregularmente esgarçadas conforme atingem a maturidade. **Apotécios** laminais, subpedicelados, disco geralmente perfurado, com margem do excípulo talino eciliada; **esporos** elipsóides, 10–18 × 6–10 µm, simples, 8 por asco, com epispório relativamente fino. **Picnídios** geralmente laminais, imersos; **conídios** cilíndricos filiformes, 9,0–16,0 × 1,0 µm de comprimento. (Hale & Fletcher 1990, Elix 1997).

Histórico do Gênero

Em 1890, Edvard August Vainio publicou sua tese de doutorado, organizando um novo sistema de classificação para os líquens, incluindo o gênero *Parmelia* Acharius, cujas espécies foram agrupadas em três seções: *Amphigymnia*, *Xanthoparmelia* e *Hypotrachyna*. Esta última era composta pelas subseções *Cyclocheila*, *Sublinearis* e *Irregularis*. A subseção *Irregularis* era constituída pelas espécies com os lobos desiguais, largos, irregularmente divididos e com ápices parcialmente ascendentes (Vainio 1890).

Setenta e quatro anos depois, Hale & Kurokawa (1964) publicaram um estudo preliminar de *Parmelia* subgênero *Parmelia* com as espécies de lobos estreitos e subtruncados tipificado por *P. saxatilis* (L.) Ach.; reconheceram os subgêneros *Parmelia*, *Amphigymnia* e *Xanthoparmelia*, e dividiram o subgênero *Parmelia* em cinco seções, incluindo a seção

Irregularis (Vainio) Vainio, que Du Rietz (1924 *apud* Hale & Kurokawa 1964) havia considerado (provavelmente sem saber da combinação feita por Vainio alguns meses antes) como seção *Reticulatae* e descrito como paralela às seções *Amphigymnia* e *Hypotrachyna*.

Entre os anos de 1973 e 1983, M. E. Hale começou a trabalhar na segregação de gêneros de *Parmelia*, reconhecendo, inicialmente, sete gêneros monografados por ele próprio nos anos posteriores (1974a-d, 1975a-b, 1976a-c). Apenas a seção *Irregularis* (Vainio) Vainio permaneceu dentro do gênero *Parmelia* subgênero *Parmelia*, considerada por Hale como um estágio entre os subgêneros *Parmelia* e *Amphigymnia*, sendo mais tarde (Hale 1974c) transferida para o gênero *Parmotrema*.

Finalmente, Hale & Fletcher (1990) removeram os táxons da seção *Irregulares* do gênero *Parmotrema*, e reunindo-os a outros, que Hale & Kurokawa (1964) haviam colocado neste gênero, criaram o gênero *Rimelia* Hale & Fletcher, constituído por 12 espécies caracterizadas pelo córtex superior reticuladamente maculado e quebrado (rimoso), margem inferior rizinada, apotécios perfurados e conídios cilíndricos a filiformes.

Morfologia geral encontrada

Os espécimes aqui descritos enquadram-se em todos os aspectos na descrição original feita pelos autores, porém apresentam ainda outras variações não mencionadas e que foram observadas aqui quanto ao tamanho dos conídios e dos esporos, ramificação das rizinas e dos cílios, disposições dos sorais, perfuração dos apotécios, padrão de reticulação das máculas e das rimosidades.

Os **talos** coletados atingem até 22,0 cm de extensão, e podem ser tanto de simetria radial quanto tornarem-se estreitos e alongados em um dos sentidos, conforme as limitações de substrato e outros fatores ecológicos que interferem no seu crescimento. Os **lobos** são mais estreitos e alongados que os vistos em espécies do gênero *Parmotrema* (como *P. tinctorum*), dando ao conjunto um aspecto de sublobado a sublacinado. Algumas espécies têm lobos com largura variando entre 2,0–4,0 ou 5,0 mm, enquanto outras atingem até 8,0 mm, muito raramente ultrapassando este limite. A sua disposição geralmente varia de sobrepostos lateralmente (pouco imbricados com laterais involutas a bastante sobrepostos) a amontoados, estes aparecendo com mais frequência nas partes centrais, com espécies apresentando um dado padrão mais frequentemente que outras, ou ainda intermediários entre espécimes de uma mesma espécie.

Os **cílios** variam de simples (mais comuns em todos os espécimes) a simples e parcialmente furcados ou esgarçados em menor quantidade. Embora sejam comuns no gênero, as **lacínulas** não são regulares em distribuição e forma em todas as espécies. Há espécies onde a produção e o formato das lacínulas é constante, com forma, comprimento, ornamentação e coloração específicos, como é o caso de *Rimelia clavulifera*. No caso de outras espécies, como *Rimelia reticulata* ou *Rimelia subisidiosa*, as lacínulas são originadas de crescimentos irregulares dos lobos ou à partir de partes velhas do talo, sem apresentarem um padrão discernível, dando à margem um aspecto sublacinulado e irregular. Algumas vezes podem ser confundidas com lóbulos jovens.

O padrão de **máculas** é a característica marcante do gênero. São quase sempre bem distintas, arranjadas num padrão reticular que percorre toda a superfície do córtex superior e que define também o padrão rimoso de quebras que acompanha essas máculas. Algumas espécies apresentam máculas ainda mais evidentes que outras (especialmente quando com a superfície mais rachada), sendo que as rimosidades também podem surgir com menos intensidade em certas espécies. Os talos de *R. macrocarpa* foram os que apresentaram a menor quantidade de rimosidades quando comparados às demais espécies observadas.

Apenas uma espécie encontrada, *R. subisidiosa*, reproduz-se pela formação de **isídios** (raros no gênero, os isídios são conhecidos apenas em duas espécies em todo o mundo: *R. subisidiosa* e *R. bonplandii*). Estes isídios podem ser simples, ramificados ou até coralóides, concoloridos ao córtex ou de ápices marrons, não ornamentados ou em parte ciliados, surgindo pelas margens tornando-se 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.

Os **sorédios** são o tipo de propágulo vegetativo mais comumente encontrado nas espécies de *Rimelia* (quatro das sete espécies encontradas na área de estudo apresentam esta forma de propagação, contra apenas uma espécie isidiada e duas espécies que não produzem propágulos vegetativos). A granulação varia de farinhosa a subgranular (a mais comum), com os sorédios organizados em sorais que variam de submarginais lineares interrompidos (típicos de *R. reticulata*) a marginais capitados ou esféricos dispostos apical e subapicalmente em lacínulas (como em *R. clavulifera* e *R. divaricata*), com um misto de ambas as formações às vezes observados em espécies de margens sublacinuladas, como *R. simulans*.

A coloração da **medula** é branca em todos os espécimes estudados. Em alguns espécimes das espécies com ácido salazínico na composição química medular, foi percebido que esta substância, ao sofrer oxidação (natural ou pelo processo de herborização) colore

partes do talo com um vermelho ferruginoso, parecido com a cor de sangue coagulado, que poderia ser confundida com a presença de pigmentação do tipo antraquinona, não fosse a ausência de reação por parte destas manchas que reagem negativamente aos testes de *spot* apenas se encharcando com o reagente e se tornando mais escura por isso.

Todas as espécies apresentam **lado de baixo** negro no centro, com uma estreita zona marginal marrom. Entretanto, nas espécies em que há presença de sorais nas margens dos lobos ou em lobos regularmente lacinulados (estes também em parte sorediados nos ápices das lacínulas), as margens inferiores têm coloração diferenciada das demais: variam de brancas a creme, ficando às vezes variegadas. Isto é facilmente observado em espécies como *R. clavulifera* e *R. divaricatica*. As margens isidiadas de *R. subisidiosa*, entretanto, são constantemente marrons.

Os **apotécios** são subpedicelados nas espécies do gênero, variando de totalmente perfurados desde jovens (o padrão mais comum observado nos espécimes férteis encontrados) a parcialmente imperfurados, como vistos em espécimes de *R. cetrata*, *R. clavulifera*, *R. macrocarpa* e *R. reticulata*. Podem ou não ser ornamentados, mas são sempre eciliados. Parte do material fértil estudado não apresentou esporos ou mesmo ascos, sendo que os discos de vários dos apotécios mais velhos dos espécimes estavam enegrecidos. Os **esporos** encontrados nos espécimes têm tamanhos de acordo com os encontrados na descrição para o gênero, variando de 13,0 a 18,0 μm .

A presença de **picnídios** é freqüente na maior parte das espécies, surgindo em quantidade em vários dos espécimes estudados. Como descrito para o gênero, são sempre imersos, mais constantes nas áreas submarginais dos talos, por vezes em lacínulas, e com muito menos freqüência aparecendo em pontos esparsos sobre a lâmina. Os **conídios** variam de bacilares a curto filiformes, sempre cilíndricos, medindo 6,5–9,0 μm em *R. clavulifera* e 9,0–14,0 (–16,0) μm em *R. divaricatica*.

Todas as espécies estudadas apresentam apenas atranorina na **composição química cortical**. A **composição química medular** encontrada inclui a presença dos ácidos caperático, consalazínico, divaricático e salazínico.

Nenhuma outra espécie contende ácido divaricático além de *Rimelia divaricatica* é conhecida para o gênero.

R. clavulifera foi durante décadas sinonimizada em *R. reticulata*, mas representa uma espécie distinta pela morfologia de sorais e que segundo a literatura pode apresentar ainda outras substâncias químicas além de ácido salazínico com ácidos graxos e ácido girofórico (Moon *et al.* 2001, Kurokawa & Lai 2001).

Segundo dados da literatura (Hale & Fletcher 1990, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001) comprovados pelas comparações morfológicas e químicas das espécies aqui estudadas, *Rimelia subsidiosa* e *Rimelia reticulata* representam respectivamente as espécies pares isidiada e sorediada originadas de *Rimelia cetrata*, enquanto *Rimelia macrocarpa* representa a espécie parental de *Rimelia simulans*.

Resultados parciais

São conhecidas para o Brasil oito espécies do gênero *Rimelia*, sendo que quatro outras novas espécies foram recentemente encontradas por Canêz (2005) para a localidade do Município de Vacaria no Estado do Rio Grande do Sul.

No litoral centro-sul do Estado de São Paulo foram encontradas sete espécies, cinco das quais (*R. cetrata*, *R. macrocarpa*, *R. reticulata*, *R. simulans* e *R. subsidiosa*) fazem parte do grupo previamente conhecido no Brasil e em São Paulo, enquanto *R. clavulifera* está sendo citada aqui pela primeira vez num trabalho com líquens no país como uma espécie distinta de *R. reticulata*.

Rimelia divaricatica de Canêz, Spielmann & Marcelli, que faz parte das novas descobertas para a Ciência, é também uma das novas citações encontradas na localidade de estudo deste trabalho.

Quatro das espécies encontradas apresentam propagação por sorédios (*R. clavulifera*, *R. divaricatica*, *R. reticulata* e *R. simulans*), outras duas apresentam apenas reprodução somente pela produção de apotécios (*R. cetrata* e *R. macrocarpa*), enquanto apenas uma espécie apresenta formação de isídios (*R. subsidiosa*).

Foram encontrados esporos somente nos apotécios das duas espécies que não se reproduzem por outro modo de propagação vegetativa, medindo 13,0–18,0 μm . Com a exceção de *R. simulans* e de *R. subsidiosa* foram encontrados conídios em todos os espécimes analisados; eles têm formato de bacilares a filiformes, com tamanhos que variam de 6,5–9,0 μm em *R. clavulifera* a 9,0–14,0 μm em *R. divaricatica*.

A Tabela 5 mostra as relações entre os caracteres químicos e os modos de reprodução das espécies encontradas. São incluídos também dados sobre os esporos e conídios observados no material. A reprodução por sorédios é o modo de propagação mais comum encontrado, assim como ácido salazínico é o componente químico mais comum nas espécies do gênero *Rimelia* do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. Conforme já mencionado, *R. divaricatica* é a primeira espécie encontrada contendo ácido divaricático como principal componente químico medular.

Tabela 5. Relação entre a composição química medular e os modos de reprodução encontrados nas espécies de *Rimelia* coletados na localidade de estudo.

ESPÉCIE	PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MEDULARES		
	ácido caperático sozinho	ácidos divaricático e salazínico (com ou sem ácido caperático)	ácido salazínico (com ou sem ácido consalazínico)
<i>R. macrocarpa</i>	SOMENTE APOTÉCIOS Esporos 15,0–17,5 µm Conídios 6,5–12,0 (–16,0) µm	–	–
<i>R. simulans</i>	SOMENTE SORÉDIOS Conídios não encontrados	–	–
<i>R. divaricatica</i>	–	SOMENTE SORÉDIOS Conídios 9,0–14,0 µm	–
<i>R. cetrata</i>	–	–	SOMENTE APOTÉCIOS Esporos 13,0–18,0 µm Conídios 7,0–11,0 µm
<i>R. clavulifera</i>	–	–	SORÉDIOS, ÀS VEZES APOTÉCIOS Esporos não encontrados Conídios 6,5–9,0 µm
<i>R. reticulata</i>	–	–	SORÉDIOS, ÀS VEZES APOTÉCIOS Esporos não encontrados Conídios 7,5–11,5 µm
<i>R. subsidiosa</i>	–	–	SOMENTE ISÍDIOS Conídios não encontrados

**Chave Artificial de Identificação para as Espécies de *Rimelia*
encontradas no Litoral Centro-Sul do Estado de São Paulo**

- 1a.** Talo sem isídios ou sorédios, em geral com apotécios **2**
- 1b.** Talo com isídios ou sorédios, em geral sem apotécios **3**
- 2a.** Medula K– (ácido caperático), pouco sublacinulada e com lacínulas pequenas e curtas, planas, ca. 0,5–2,0 mm ***R. macrocarpa***
- 2b.** Medula K+ amarelo→vermelho (ácido salazínico), freqüentemente lacinulada com lacínulas planas a subcanaliculadas, tornando-se longas, comumente maiores que 1,0 cm ***R. cetrata***
- 3a.** Talo sorediado **4**
- 3b.** Talo isidiado ***R. subsidiosa***
- 4a.** Todos os testes químicos da medula negativos (só ácido caperático) ***R. simulans***
- 4b.** Medula K+ amarelo→vermelho (com ácido salazínico) **5**
- 5a.** Talo com margens regularmente lacinuladas, sorais apicais ou subapicais nas lacínulas, margem inferior marrom, creme ou branca **6**
- 5b.** Talo sem margens regularmente lacinuladas (sublacinuladas), sorais de submarginais a lineares interrompidos em lobos freqüentemente involutos, margem inferior marrom, creme ou negra ***R. reticulata***
- 6a.** Lacínulas em geral curtas (ca. 0,5–1,0 mm); sorais capitados a labriformes, confluentes no centro do talo; medula com ácido divaricático, às vezes com caperático
..... ***R. divaricata***
- 6b.** Lacínulas curtas a medianas (ca. 1,0–4,0 mm), com sorais capitados a orbiculares, não confluentes; medula sem ácidos divaricático e caperático ***R. clavulifera***

***Rimelia cetrata* (Acharius) Hale & Fletcher**

The Bryologist 93(1): 26. 1990.

Figura 75

Basiônimo: *Parmelia cetrata* Acharius. *Synopsis Methodica Lichenun* 198. 1814.

Tipo: Estados Unidos da América, Pensilvânia, *Muhlenberg* s.n. (H-Ach, lectotipo; UPS, isolectotipo).

Distribuição conhecida – Pantemperada e pansubtropical (Hale & Fletcher 1990).

Oceania: Austrália (Elix 1994c). **Pacífico Norte:** Havaí. **África:** África do Sul (Hale & Fletcher 1990), Quênia, Tanzânia (Swinscow & Krog 1988). **América do Norte:** Estados Unidos da América (Hale & Fletcher 1990), México (Fleig 1997). **América do Sul:** Argentina (Grassi 1950), Uruguai (Osorio 1972), Peru, Venezuela (Feuerer 2005), Bolívia (Feuerer *et al.* 1998), Chile (Galloway & Quilhot 1998 *apud* Culberson *et al.* 2005), e Brasil – MG, RJ (Hale & Fletcher 1990), SP (Marcelli 1990b), PE, PR, RS, SC (Fleig 1997).

TALO sublobado, verde acinzentado a pardo em herbário, até 22,0 cm de extensão, subcóriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,5–8,0 mm, de superfície reticulado-rimosa, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados, adnatos a elevados, pouco adpressos, ápices subtruncados a irregulares, freqüentemente lacinulados, margens de lisas a crenadas, bastante incisas, lacinuladas. **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, 0,10–1,00 × ca. 0,05 mm, abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes, **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **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, atenuada, lisa, papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas a negras, simples, furcadas ou irregulares, raramente esgarçados, 0,20–1,00 (–1,90) × 0,05–0,10 mm, poucas a abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos a cupuliformes, 0,8–14,8 mm, submarginais, às vezes subterminais, pedicelados,

margem lisa, raramente denteada, sem ornamentações a lacinulada, anfitécio liso, pedicelo rugoso. **Disco** marrom, côncavo a cupuliforme, não pruinoso, em geral perfurado, às vezes imperfurado, fendendo e tornando-se retorcido e involuto conforme envelhece. **Esporos** elipsóides, $13,0\text{--}18,0 \times 7,5\text{--}12,0 \mu\text{m}$, episporio ca. $1,0 \mu\text{m}$. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nas lacínulas, ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, $7,0\text{--}11,0 \times$ ca. $1,0 \mu\text{m}$.

Testes de Coloração: córtex superior K+ amarelo, UV-; medula K+ amarelo→vermelho, C-, KC-, P+ amarelo, UV-.

Substâncias de Importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Guaratuba, na beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal ca. 250 metros do rio, margem sul, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1576, 1577, 13-I-1982. **Município de Cananéia,** Ilha do Cardoso, restinga da Vila Marujá, vegetação de restinga pós-dunas ao S da ilha, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli* 1834, 20-X-1981.

Comentários

Rimelia cetrata pode ser identificada pela ausência dos propágulos vegetativos, pela margem e ápices regularmente lacinulados, com lacínulas que freqüentemente ultrapassam 1,0 cm de comprimento, e pela presença na medula de ácidos salazínico e consalazínico.

O córtex superior rimoso reticulado e a ausência de margens nuas no lado de baixo são característicos do gênero *Rimelia*. Certas espécies dos gêneros *Parmotrema* (como *P. expansum*) e *Canomaculina* (como *C. reparata*) podem ser confundidas com *R. cetrata* devido ao hábito e à morfologia parecidos, mas podem ser separadas analisando-se as máculas e as rachaduras do córtex superior, que não seguem um padrão rimoso-reticulado, além das rizinas, que podem ser dimórficas e recurvadas nas espécies de *Canomaculina*, e a presença característica de uma margem inferior nua distinta do centro nas espécies de *Parmotrema*.

Em *R. cetrata* os apotécios são quase sempre perfurados desde jovens, como é comum no gênero. Os conídios encontrados no material estudado têm medidas máximas

um pouco menores do que em literatura (7,0–15,0 µm segundo Fleig 1997, Ribeiro 1998 e Eliasaro 2001).

As lacínulas marginais variaram apenas quanto a serem quase sempre planas nos espécimes *M.P.Marcelli* 1577 e 1836 e mais freqüentemente canaliculadas em *M.P.Marcelli* 1576. O padrão de máculas e rimosidade do córtex superior, o comprimento e o padrão de surgimento e ramificação de lacínulas, e o tamanho dos esporos e dos conídios são os mesmos para todos os espécimes. Também não foram encontradas divergências químicas em cromatografia.

Rimelia cetrata é descrita sob várias formas morfológicas na literatura, como ressalta Fleig (1997). Destas formas, o único tipo que foi encontrado no litoral centro-sul de São Paulo pertence ao formato sublobado muito lacinulado, com lacínulas chegando a ultrapassar 1,0 cm comprimento. Fleig (1997) estudou as variedades encontradas no estado do Rio Grande do Sul e dividiu o material encontrado em três grupos distintos, nos quais podia observar uma grande variabilidade morfológica, inclusive apontando a existência de vários intermediários entre eles. Ao que tudo indica, os espécimes encontrado no litoral paulista pertence ao “grupo B” de Fleig, que segundo a autora tem os lobos tornando-se progressivamente lacinulados e assumindo um aspecto subpulviniforme.

Rimelia macrocarpa (Persoon) Hale & Fletcher e *Rimelia homotoma* (Nylander) Hale & Fletcher são semelhantes à *R. cetrata*, mas diferem pela química medular, que apresenta somente ácido caperático na primeira (K–, C–, KC–) e norlobaridona e loxodina na segunda (K–, C–, KC+ rosado). As lacínulas dos espécimes de *R. macrocarpa* encontrados neste trabalho são também menores e mais irregularmente distribuídas (margens sublacinuladas), diferindo das de *R. cetrata* que são regulares nas margens e ápices de lobos, mais longas e mais largas. *R. macrocarpa* é, ainda, menos ramosa que *R. cetrata*, sendo também mais plana.

Espécies similares do gênero *Parmotrema* podem ser primariamente distinguidas pela característica margem inferior nua. *Parmotrema permaculatum* Kurokawa é bastante maculada tendo apotécios sésseis e perfurados, e nas descrições é mais semelhante a *Parmotrema expansum* Hale do que a *Rimelia cetrata*. Segundo Hale (1971b) e Kurokawa (2001) os lobos de *P. permaculatum* são mais largos na média geral (8,0–15,0 mm) e não há citação da presença de qualquer tipo de lóbulos e/ou lacínulas nas margens ou nos ápices dos lobos.

Parmotrema hypermaculatum Benatti & Marcelli, uma nova espécie saxícola encontrada neste trabalho, tem margens sublacinuladas com lacínulas irregulares, misturadas a pequenos lóbulos jovens. O talo tem os ápices dos lobos mais

subarredondados, não se tornando laciniados no formato nem originando lacínulas regulares. Os cílios são um pouco mais longos que os de *R. cetrata* (ca. –2,0 mm). A medula de *P. hypermaculatum* apresenta também ácido caperático (detectado na cromatografia) além dos ácidos salazínico e consalazínico.

Fleig (1997) comenta que *P. moreliense* (B. de Lesdain) W.Culberson & C.Culberson tem talo com superfície não maculada, lobos lacunculados (conforme a literatura, estes parecem ser ainda mais lineares e alongados que os de *R. cetrata*), e lado de baixo com rizinas esparsas. Os esporos são também maiores (16,0–20,0 µm) dos que os de *R. cetrata* (Culberson & Culberson 1981).

Rimelia clavulifera* (Räsänen) Kurokawa, *cit. nov.

Journal of Japanese Botany 66: 158. 1991.

Figuras 76 e 77

Basiônimo: *Parmelia clavulifera* Räsänen. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo* 20(3): 4 (1944).

Tipo: Taiti, *Vieillard* s.n. (H, Lectotipo).

Distribuição conhecida – Segundo Moon *et al.* (2001), esta espécie é largamente distribuída pelas regiões tropicais e subtropicais. Tida durante vários anos por diversos autores como sinônimo de *Rimelia reticulata*, sua distribuição geográfica encontra-se atualmente mesclada a esta, sendo necessária a revisão do material em herbários para seu esclarecimento. *R. clavulifera* é mencionada separadamente para **Oceania:** Ilhas Fiji (Elix 2001). **Ásia e Pacífico Norte:** Havaí (Moon *et al.* 2001), Japão (Kurokawa 1991), Taiwan (Kurokawa & Moon 2001), Tailândia (Moon *et al.* 2000). No Brasil, é provável que espécimes de *Rimelia clavulifera* tenham sido citados para os Estados de MG, PR, RJ, RS, SC e SP (Hale & Fletcher 1990, Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001) como sendo de *Rimelia reticulata*. Spielmann (2005) cita a espécie *R. clavulifera* separadamente de *R. reticulata* pela primeira vez para a **América do Sul:** Brasil – RS.

TALO sublobado a quase sublaciniado, verde acinzentado tornando-se verde pardo em herbário, até 16,5 cm de extensão, membranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,0–) 2,0–8,0 mm, de superfície reticulado-rimosa lisa a pouco rugosa, contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes um pouco amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subtruncados a irregulares e lacinulados, planos à subcôncavos, as margens crenadas a irregulares, pouco ascendentes e pouco onduladas, bastante incisadas, lacinuladas. **Lacínulas** freqüentes a abundantes, distribuídas regularmente pela margem do talo, planas, às vezes ligeiramente subcanaliculadas nos ápices junto aos sorais, curtas a medianas, $0,3-4,2 \times 0,2-1,4$ mm, simples ou furcadas, truncadas ou às vezes agudas, em geral sorediadas apical ou subapicalmente, lado de baixo em geral branco ou creme, às vezes negro. **Máculas** distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens. **Cílios** negros, simples, às vezes esgarçados, $0,10-1,00 (-1,90) \times ca. 0,05$ mm, de freqüentes a abundantes, às vezes quase contíguos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** capitados esféricos, apicais ou subapicais em lacínulas, muito raramente marginais lineares em lobos velhos pouco lacinulados. **Soredios** farinhosos a subgranulares. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação de ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom, em geral creme ou branca quando em lobos lacinulados, lustrosa, 0,5-3,5 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme ou branca, lisa a pouco papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas a negras, simples, irregulares ou esgarçadas, $0,20-1,20 (-1,50) \times ca. 0,05$ mm, muito abundantes, distribuídas homogeneamente. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,8–5,3 mm, submarginais, subpedicelados, margem lisa, sorediada quando velha, anitécio liso, rugoso quando velho. **Disco** marrom, côncavo, não pruinoso, perfurado a imperfurado, fendido quando velho. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, quase restritos apenas às lacínulas, ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, às vezes levemente arqueados em uma das extremidades, $6,5-9,0 \times ca. 1,0$ μm .

Testes de Coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de Importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska* 1618, 1626, 1629, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, à beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na beira do rio, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1623, 26-XII-1981; idem, manguezal na beira do rio na margem norte, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1630, 13-I-1982. **Município de Cananéia**, Ilha do Cardoso, Praia do Pereirinha, às margens do Rio Perequê, manguezal perto da base, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli* 1566, 21-X-1981; idem, base sul do Instituto Oceanográfico da USP, terreno ao redor do alojamento, sobre tronco de árvore, *M.P.Marcelli* 1621, 1625, 15-II-1982. **Município de Ilha Comprida**, Gambôa Nóbrega, no lado da ilha voltado para o continente, manguezal na margem esquerda da gambôa ca. 2 Km da foz, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1620, 16-II-1982; idem, parte sul da ilha, próximo à balsa para Cananéia, mata de restinga baixa à algumas centenas de metros da balsa, sobre ramo fino de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, M.J.Kitaura & M.P.Marcelli* 1782, 1797, 03-IV-2004. **Município de 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, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1619, 1624, 1627, 1628, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2381, 2382, 01-IV-1988; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.Y.Nagaoka* 3638, 16-VII-1988; idem, manguezal na foz do Rio Itanhaém, às margens do rio próximo à ponte velha na Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 13643, 06-VI-1992; idem, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal na margem direita do rio, *M.R.Käffer, M.N.Benatti, M.P.Marcelli, A.A.Spielmann, L.S.Canêz, P.Jungbluth & S.B.Barbosa* s.n., 15-X-2003; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 539, 15-X-2003. **Município de Mongaguá**, próximo à estação de tratamento de água da SABESP, mata de restinga baixa ao lado da estrada de areia para o Rio Bichoró, sobre tronco de arvoreta na mata ca. 100 m do rio, *M.N.Benatti, M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 1666, 1672, 16-XII-2003.

Comentários

Rimelia clavulifera foi durante vários anos sinonimizada em *R. reticulata*, basicamente por ter sorédios marginais e possuir ácido salazínico como constituinte químico medular. Várias das descrições de *R. reticulata* (Taylor) Hale & Fletcher encontradas em trabalhos de diversos autores nos últimos anos (por exemplo Hale & Fletcher 1990, Fleig 1997, Ribeiro 1998) dão variações do formato do talo e disposição de sorais da espécie, que claramente deixam a perceber a mistura com *R. clavulifera*. Entretanto, o formato capitado esférico dos sorais e a sua disposição nos ápices de pequenas lacínulas surgidas regularmente a partir das margens e dos ápices dos lobos do talo são muito peculiares. A coloração do lado de baixo destas lacínulas que vai do branco ao creme claro, e a ontogenia dos sorais que surgem apical ou subapicalmente das lacínulas também diferem dos sorais de *R. reticulata*.

É devido ao fato de *R. clavulifera* ter sido tratada durante vários anos por diversos autores como um sinônimo de *Rimelia reticulata*, que faz com que a distribuição geográfica de ambas encontre-se atualmente mesclada, com poucos trabalhos fazendo a distinção entre as duas espécies (Moon *et al.* 2001, Kurokawa & Lai 2001). Daí ser necessária a revisão mundial do material nos herbários para o esclarecimento quanto a sua real distribuição. Somente foi possível supor que espécimes de *R. clavulifera* tenham sido citados para várias localidades do globo através das comparações com as descrições encontradas em literatura de *R. reticulata*, apontando variações no formato e disposição dos sorais, que divergem entre as duas espécies confundidas.

A disposição dos sorais em *R. reticulata* ocorre de forma linear interrompida nas margens, aparecendo também às vezes submarginais e freqüentemente fazendo com que os ápices dos lobos se tornem involutos. Não há a formação de lacínulas nas margens, a não ser pelo eventual aparecimento de lóbulos irregulares, e os sorais surgem de pequenos inchaços corticais submarginais. Também não há áreas manchadas de branco no córtex inferior, as margens em geral são marrons ou negras mesmo em lobos sorediados e, além disso não possui traços de ácidos graxos (ou mesmo de ácido girofórico) na medula.

O material de *R. clavulifera* aqui examinado possui apenas os ácidos salazínico e consalazínico na medula. Moon *et al.* (2001) mencionam, adicionalmente, a presença de ácidos graxos e ácido girofórico, enquanto Kurokawa & Lai (2001) mencionam apenas a presença adicional de ácidos graxos. Nestes trabalhos os autores ressaltam também as outras diferenças entre *R. clavulifera* e *R. reticulata*, chamando a atenção em especial para a coloração do lado de baixo e a disposição e formato dos sorais.

Rimelia cylindrica Marcelli & Canêz é uma nova espécie que foi encontrada por Canêz (2005) para o município de Vacaria, no Estado do Rio Grande do Sul. Difere pela ontogenia das lacínulas das margens, que ficam canaliculadas e finalmente se fecham, tornando-se cilíndricas e crescendo tubulares, com o córtex superior revestindo externamente a estrutura, e com sorais capitados a esféricos nos ápices, o que se assemelha um tanto às estruturas isidióides soreliadas encontradas neste trabalho em *Parmotrema fasciculatum* (embora sejam geralmente simples e nunca tão ramificados ou coralóides quanto às desta espécie). Os conídios mencionados por Canêz para *R. cilíndrica* são também maiores que os observados aqui nos espécimes de *R. clavulifera* (a maior parte 10,0–12,5 µm). Segundo a autora, *Rimelia cylindrica* também apresenta a formação de um ácido graxo (provavelmente caperático) na medula. Não foram encontrados no litoral centro-sul de São Paulo espécimes com lacínulas fechadas a ponto de tornarem-se cilíndricas, não tendo sido possível esclarecer uma dúvida quanto a possibilidade de *R. cylindrica* tratar-se na verdade de uma forma de *R. clavulifera*, uma vez que *R. cylindrica* apresenta ácidos graxos na medula.

Outra espécie nova que foi encontrada por Canêz para a mesma localidade no rio Grande do Sul é *Rimelia divaricatica* Canêz, Spielmann & Marcelli. Morfologicamente esta espécie é muito semelhante à *R. clavulifera*, e por vezes são separadas apenas pela utilização de lupa. *R. divaricatica* apresenta como principal diferença a presença de ácido divaricático na medula juntamente com os ácidos salazínico e consalazínico. Entretanto, é possível observar diferenças nas lacínulas e sorais: em *R. divaricatica* as lacínulas tendem a ser mais curtas, com os sorais aglutinando-se (mais freqüentemente nas partes mais centrais do talo) e fazendo com que adquiram um falso aspecto de lineares interrompidos, quase encobrindo as lacínulas em certos trechos. Em *R. clavulifera*, mesmo nos espécimes com lacínulas mais curtas (os mais similares aos de *R. divaricatica*), podem ser notadas lacínulas mais longas e estreitas, desde as partes jovens às mais velhas no centro, mais espaçadas e nunca confluentes ou agregadas pelos sorais.

Rimelia commensurata (Hale) Hale & Fletcher é muito semelhante na morfologia do talo e no aspecto de lacínulas a *R. clavulifera*, diferindo por apresentar na química medular norlobaridona e loxodina (medula K–, KC+ rosado) ao invés dos ácidos salazínico e consalazínico (medula K+ amarelo→vermelho). Embora estas espécies sejam quimicamente diferentes, na literatura foram encontrados comentários em descrições de *R. reticulata* em que estas duas espécies foram confundidas, como por exemplo em Fleig (1997), Ribeiro (1998) e Eliasaro (2001).

Rimelia pontagrossensis Eliasaro & Adler difere por apresentar liquexantona na medula (UV+ amarelo dourado) além dos ácidos salazínico e consalazínico, enquanto *Rimelia diffractaica* (Esslinger) Hale & Fletcher difere pela presença na medula de ácido diffractaico (KC+ róseo) e de liquexantona (UV+ amarelo dourado), sem ácidos salazínico e consalazínico. Ambas as espécies têm poucos cílios, que são bastante ramificados, principalmente a partir das bases. Eliasaro (2001) comenta a semelhança morfológica de *R. pontagrossensis* com *R. diffractaica* e *R. reticulata*.

Rimelia simulans (Hale) Hale & Fletcher é mais semelhante na morfologia à *R. divaricatica* do que a *R. clavulifera*, inclusive por também formar lacínulas regulares muito curtas nas margens e sorais apicais capitados ou labriformes como em *R. divaricatica*. A química medular de *R. simulans* apresenta apenas ácido caperático (todos os testes negativos).

Rimelia succinreticulata Eliasaro & Adler é também bastante semelhante a *R. reticulata* e a *R. simulans* conforme apontam Eliasaro & Adler (1997). Segundo as autoras, *R. succinreticulata* difere destas duas espécies pela presença na medula dos ácidos succinprotocetrárico e fumarprotocetrárico. Esta química medular também separa *R. succinreticulata* de *R. clavulifera*.

***Rimelia divaricatica* Canêz, Spielmann & Marcelli, cit. ined.**

Figuras 78 e 79

TALO sublobado, verde acinzentado tornando-se verde pardo claro em herbário, até 14,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 2,5–7,0 (–8,5) mm, de superfície reticulado-rimosa, lisa, às vezes pouco rugosa, de contíguos a pouco sobrepostos lateralmente, pouco adnatos, pouco adpressos, os ápices subarredondados a subtruncados, planos a côncavos, as margens crenadas a irregulares, em geral ascendentes e pouco onduladas, bastante incisas, lacinuladas. **Lacínulas** marginais, às vezes apicais nos lobos, mais freqüentes em direção ao centro do talo, planas a subplanas, curtas, 0,3–1,5 × 0,2–1,4 mm, simples a raramente furcadas, truncadas ou às vezes agudas, em geral sorediadas apical ou subapicalmente, lado de baixo em geral marrom creme ou branco, às vezes negro. **Máculas** distintas, reticulares, laminais, originando quebras desde próximo às margens. **Cílios** negros, simples, às vezes furcados, 0,1–1,2 × ca. 0,05 mm, de poucos a freqüentes, distribuídos por toda a margem,

menos comuns nos ápices dos lobos e nas partes velhas. **SORAIS** capitados, esféricos ou labriiformes, nos ápices ou subápices de lacínulas, às vezes crescendo em direção à lâmina, freqüentemente tornando-se contíguos e aparentando um formato linear interrompido, tornando-se submarginais ou muito raramente submarginais irregulares. **Sorédios** originados de sorais, farinhosos a subgranulares. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou pouco papiladas. **Margem** marrom a creme ou branca, lustrosa, 0,5–2,5 mm, atenuada quando marrom a nítida quando creme, lisa, pouco papilada, em parte rizinada. **Rizinas** concoloridas a negras, simples, às vezes irregulares ou escuras, 0,2–0,8 (–1,3) × ca. 0,05 mm, muito abundantes, homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, pouco freqüentes, às vezes em lacínulas, ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, às vezes levemente arqueados, 9,0–14,0 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, C–, KC–, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico, consalazínico, divaricático, e às vezes caperático (medula).

Material estudado – Município de Ilha Comprida, Gambôa Nóbrega, no lado da ilha voltado para o continente, no manguezal na margem direita da gambôa, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1622, 17-II-1982. **Município de Itanhaém,** Bairro Nova Itanhaém, ca. 5 Km do centro da cidade, 200 m da praia, terreno baldio, sobre tronco de árvore nativa velha no terreno, *M.P.Marcelli & O.Yano* 4714, 17-XII-1989; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli, K.Kalb, J.Poelt & H.Sipman* 1652, 10-VII-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *A.A.Spielmann, M.P.Marcelli & L.S.Canêz* 536, 539, 15-X-2003; idem, Estância Santa Cruz (bairro em formação), quase na divisa com Peruíbe, ca. 300 m do oceano, mata de restinga baixa, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.P.Marcelli, I.P.R.Cunha & P.Jungbluth* 36215, 10-II-2004. **Município de Ubatuba,** Ilha Anchieta, Praia das Palmas, mata de restinga, corticícola em local um pouco sombreado, *A.A.Spielmann, L.S.Canêz, & D.F.Peralta* 600, 22-XI-2003; idem, sobre tronco de árvore próxima ao solo, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 590, 22-XI-2003.

Comentários

Rimelia divaricatica é uma espécie encontrada recentemente no Rio Grande do Sul e caracterizada por Canêz (2005) pela presença de sorédios, superfície inferior com margem rizinada e produção de ácido divaricático na medula, além dos ácidos salazínico e consalazínico (o espécime *M.P.Marcelli* 4714 apresentou também ácido caperático, encontrado também por Canêz em parte de seu material).

As espécies mais similares encontradas foram *R. reticulata* (Taylor) Hale & Fletcher e *R. clavulifera* (Räsänen) Kurokawa, das quais *R. divaricatica* assemelha-se a um intermediário morfológico, principalmente no que diz respeito às lacínulas.

Foi observado que nos espécimes de *R. divaricatica* os lobos são mais contíguos nas áreas distais, e tornam-se apenas um pouco sobrepostos conforme avançam em direção ao centro, sem se amontoarem. As lacínulas são comuns e abundantes como em *R. clavulifera*, porém são em geral bem mais curtas, ficando parecidas com as de *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti, e surgem em maior quantidade no centro do talo.

R. clavulifera (Räsänen) Kurokawa possui lacínulas um pouco mais longas e também mais estreitas que as de *R. divaricatica* (em *R. clavulifera*, o comprimento das lacínulas é em geral bem maior que largura, enquanto em *R. divaricatica* as lacínulas costumam ser tão ou mais largas do que longas), surgindo por todo o talo desde os ápices de alguns dos lobos mais jovens.

Ao se observar a olho nu ou em lupa os talos de *R. clavulifera* e *R. divaricatica*, é possível notar que as lacínulas, na primeira espécie, são mais soltas e esparsas, enquanto as da segunda tendem a ficar mais aglutinadas (principalmente nas áreas mais sorediadas centrais) e menos distantes umas das outras, o que dá a impressão de uma margem mais ondulada pela aproximação dos sorais. Há contudo espécimes de ambas as espécies que são às vezes bastante semelhantes e difíceis de serem separados apenas com análises morfológicas, sendo necessária a utilização de cromatografia para elucidação. O espécime de *R. divaricatica* de *A.A.Spielmann* 600 por exemplo, é muito semelhante aos demais espécimes encontrados de *R. clavulifera*, mas também tem ácido divaricático na medula.

Foi percebido, ao se comparar o material de *R. divaricatica* com *R. clavulifera*, que nesta última é mais comum que as lacínulas fiquem 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). Além das outras diferenças apontadas, *R. clavulifera* apresenta um ácido graxo desconhecido (Kurokawa & Lai 2001) e às vezes também ácido girofórico (Moon *et. al.*

2001) na medula, além dos ácidos salazínico e consalazínico. Entretanto, no material de *R. clavulifera* estudado neste trabalho, nenhuma dessas substâncias apareceu na cromatografia.

R. reticulata (Taylor) Hale & Fletcher tem margens mais planas, lobos que ficam amontoados nas partes centrais do talo e margens com lacínulas curtas e irregulares, em geral pouco freqüentes. *R. reticulata* não forma lacínulas regulares nas margens (como ocorre em *R. divaricatica* e *R. clavulifera*) e produz somente os ácido salazínico e consalazínico na medula. Os sorais em *R. reticulata* são lineares interrompidos ou mais raramente capitados em áreas submarginais dos lobos, o que faz com que estes se elevem e involuam os ápices, tornando-se convexos.

Outras duas espécies novas encontradas por Canêz (2005) são também muito similares a *R. divaricatica*. Segundo a autora, *R. norloreticulata* Marcelli & Canêz difere pelos lobos amontoados, lacínulas muito curtas que deixam a margem com aspecto denteado, margem inferior rizinada e presença na medula de norlobaridona e loxodina além dos ácidos salazínico e consalazínico; *R. sorediostictica* Canêz & Marcelli tem lobos contíguos nas áreas distais mas tornando-se amontoados no centro, lacínulas em geral com margem inferior variegada negra e branca, margem inferior mais freqüentemente nua (semelhante a de *Parmotrema*), e medula contendo também ácido stíctico além de salazínico e consalazínico.

Rimelia albinata Moon, Kurokawa & Kashiwadani é uma espécie conhecida somente do Havaí, descrita com lobos laciniado-denteados, lacínulas com sorédios apicais e freqüentemente de margem inferior branca, que apresenta além de ácido salazínico traços de ácido lobárico (UV+ azul) na medula (Moon *et al.* 2001). Canêz (2005), comenta que a foto do holotipo de *R. albinata* é morfológicamente semelhante a *R. divaricatica* (como o material do litoral centro-sul de São Paulo), mas a primeira apresenta ácido lobárico ao invés de ácido divaricático na medula.

***Rimelia macrocarpa* (Persoon) Hale & Fletcher**

The Bryologist 93(1): 28. 1990.

Figura 80

Basiônimo: *Parmelia macrocarpa* Persoon. in Gaudichaud, *Voyage de l'Uranie* 197. 1826.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, localidade desconhecida, *Gaudichaud* 16 (PC, lectotipo; H-Nyl, isolectotipo).

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

TALO sublobado a quase sublaciniado, verde acinzentado a verde pardacento em herbário, até 13,0 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–5,0 mm, superfície reticulado-rimosa, lisa a pouco rugosa, sobrepostos lateralmente a amontoados em direção ao centro, adnatos, pouco adpressos, os ápices subtruncados a irregulares, planos a subplanos, as margens crenadas, bastante incisas, pouco ascendentes e pouco onduladas, sublacinuladas. **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 esgarçados, 0,1–1,2 × ca. 0,05 mm, poucos a freqüentes, às vezes abundantes, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–4,0 mm, rizinada, atenuada, lisa, papilada. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas ou irregulares, muito raro esgarçadas, 0,2–1,8 × ca. 0,05 (–0,10) mm, freqüentes a abundantes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** cupuliformes, 0,5–5,3 mm, submarginais, raramente laminais, pedicelados, margem lisa, sem ornamentações, anitécio liso, tornando-se rugoso conforme envelhece. **Disco** cupuliforme, não pruinoso, perfurado ou imperfurado. **Esporos** elipsóides, 15,0–17,5 × 8,0–10,5 μm, epispório ca. 1,0 μm. **PICNÍDIOS** submarginais, abundantes nas lacínulas, ostíolo negro. **Conídios** filiformes, 6,5–12,0 (–16,0) × ca. 1,0 μm.

Testes de coloração: córtex superior K⁺ amarelo, UV⁻; medula K⁻, C⁻, KC⁻, P⁻, UV⁻.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido caperático (medula).

Material estudado – Município de 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, *M.P.Marcelli & A. Mathey* 1651, 30-VI-1981; 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, sobre tronco de arvoreta na mata, *M.N.Benatti, I.P.R.Cunha, M.P.Marcelli & P.Jungbluth* 1693, 14-I-2004. **Município de Ubatuba,** Ilha Anchieta, mata de restinga, sobre galho de arbusto em local aberto, *L.S.Canêz & A.A.Spielmann* 572, 22-XI-2003.

Comentários

Rimelia macrocarpa é caracterizada pela total ausência de propágulos vegetativos e pela presença na medula apenas de ácido caperático (todos os testes negativos). De todas as espécies do gênero *Rimelia* encontradas no litoral centro-sul de São Paulo, é a menos rimosa, embora seja tão reticulado-maculada quanto qualquer outra observada. Também é a espécie de *Rimelia* com o talo mais plano.

Diferente de outras espécies sorediadas como *R. clavulifera* (Räsänen) Kurokawa e *R. divaricata* Canêz, Spielmann & Marcelli, esta última uma espécie recém descrita por Canêz (2005) para o Rio Grande do Sul, que são regularmente lacinuladas, *R. macrocarpa* apresenta as margens crenadas a irregularmente incisadas e sublacinuladas, com lacínulas surgindo ocasionalmente pelas margens, freqüentemente mais acentuadas nas partes velhas do talo. Muitas vezes estão misturadas a pequenos lóbulos jovens e também irregulares, sendo difíceis de diferenciar em alguns pontos.

Rimelia cetrata (Acharius) Hale & Fletcher possui lacínulas regulares surgindo nas margens e ápices de lobos, planas a subcanaliculadas, maiores e mais largas que as de *R. macrocarpa*. A medula apresenta também ácido salazínico (K⁺ amarelo→vermelho, P⁺ amarelo, UV⁻), não produz ácido caperático e também é mais rimosa e não é tão plana quanto *R. macrocarpa*.

As descrições de *R. homotoma* (Nylander) Hale & Fletcher são também bastante similares a *R. macrocarpa*, porém *R. homotoma* difere pela presença na medula de norlobaridona e loxodina (KC⁺ róseo) ao invés de ácido caperático.

Rimelia simulans (Hale) Hale & Fletcher também não apresenta reações na medula devido à presença de ácido caperático, e tem talo semelhante no recorte e no modo de surgimento das lacínulas como em *R. macrocarpa*. Entretanto, *R. simulans* é caracterizada pela formação de sorédios.

Fleig (1997) menciona para o Estado do Rio Grande do Sul espécimes de *R. macrocarpa* com lobos bem mais largos (0,6–1,5 cm larg.) dos que os vistos no litoral centro-sul de São Paulo. Entretanto a descrição do material coincide em todos os demais caracteres com o estudado neste trabalho, sendo que nenhuma outra peculiaridade foi observada.

***Rimelia reticulata* (Taylor) Hale & Fletcher**

The Bryologist 93(1): 28. 1990.

Figura 81

Basiônimo: *Parmelia reticulata* Taylor. in Marckand, *Flora Hibernica* 148. 1836.

Tipo: Reino Unido, Irlanda, Kerry, Dunkerron, Taylor s/n (Fh-Taylor, lectotipo).

Distribuição conhecida - Pantemperada e pantropical. **Oceania:** Austrália. **Ásia e Pacífico Norte:** Índia, Japão, Taiti, Taiwan, Havaí. **Europa:** França, Irlanda. **África:** África do Sul, Etiópia, Madagascar (Hale & Fletcher 1990), Quênia, Tanzânia, Uganda (Swinscow & Krog 1988). **América do Sul:** Argentina, Uruguai (Hale & Fletcher 1990), Guianas (Sipman 2000), Equador, Venezuela (Feuerer 2005) e Brasil - MG (Hale & Fletcher 1990), SP (Marcelli 1990b), PR, RJ, RS, e SC (Fleig 1997).

TALO sublobado, verde acinzentado a verde pardacento em herbário, até 16,0 cm de extensão, submembranáceo a subcoriáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, (1,5–) 2,5–7,0 mm, superfície reticulado-rimosa, lisa a pouco rugosa, contíguos a sobrepostos lateralmente, às vezes tornando-se amontoados, adnatos a pouco elevados, adpressos a pouco adpressos, os ápices subtruncados a subarredondados, involutos e convexos, as margens de crenadas a irregulares, planas a pouco ascendentes e pouco onduladas, dissecadas, parcialmente sublacinuladas. **Lacínulas** poucas, 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 esgarçados, 0,1–0,8 (–1,0) × ca. 0,05 mm, de 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** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações, às vezes manchada pela oxidação de ácido salazínico. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas, pouco rugosas ou papiladas. **Margem** marrom, lustrosa, 1,0–3,5 mm, pouco rizinada, atenuada, lisa, papilada. **Rizinas** concoloridas, simples, furcadas, irregulares ou às vezes esgarçadas, 0,2–1,1 (–2,2) × ca. 0,05 mm, abundantes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** côncavos, 0,7–2,7 mm, submarginais, subpedicelados, margem lisa, sem ornamentações, anitécio liso. **Disco** côncavo, não pruinoso, perfurado a imperfurado. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** escassos, submarginais, ostíolo negro. **Conídios** filiformes curtos, 7,5–11,5 × ca. 1,0 µm.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, C–, KC–, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

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

Comentários

Rimelia reticulata pode ser facilmente identificada pelo talo rimoso reticulado, e pelos sorais lineares interrompidos (ou mais raramente capitados) em áreas submarginais dos lobos, que fazem freqüentemente com que estes se elevem e involuam tornando-se convexos nos ápices. A química medular é caracterizada pela presença dos ácidos salazínico e consalazínico (K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV-).

Rimelia clavulifera (Räsänen) Kurokawa foi durante muito tempo confundida com *R. reticulata*, dada a presença de sorédios marginais e de ácido salazínico na medula de ambas as espécies. Entretanto, *R. reticulata* difere pelo formato dos sorais, que geralmente não se dispõem em lacínulas de tamanho e formato bem definido nem se distribuem regularmente pelas margens, como ocorre em *R. clavulifera*. É possível observar que lacínulas verdadeiras e regulares não ocorrem de fato nos espécimes de *R. reticulata*, cujas margens são em parte sublacinuladas, as “lacínulas” mais freqüentemente tratando-se de lóbulos jovens e irregulares que surgem sem um padrão bem definido e evidente, principalmente em partes velhas do talo.

Os sorais de *R. reticulata* têm origem pustular e submarginal em lobos, muitas vezes fazendo com que os lobos se elevem e fiquem involutos nos ápices, às vezes deixando-os convexos. O lado de baixo em *R. reticulata* também não apresenta áreas brancas ou creme claras (como podem ser encontrados muito facilmente nas margens lacinuladas de *R. clavulifera* e *R. divaricatica*) sendo em geral marrons, e a química medular não acusa a presença de ácidos graxos, como ressaltam Moon *et al.* (2001) ao comparar *R. reticulata* com *R. clavulifera*.

Em seus comentários sobre a amplitude morfológica de *R. reticulata*, Fleig (1997) destaca uma variação interessante, repartindo os espécimes encontrados por ela no Rio Grande do Sul em dois grupos de morfologia aparentemente distinta, principalmente no que se refere à presença ou à ausência de lacínulas, e pelo formato e disposição de sorais; por sua vez, cada grupo foi repartido em dois “subgrupos”, que aparentemente são diferenciados pela ontogenia das estruturas.

Para diferenciar os seus subgrupos de *R. reticulata*, Fleig (1997) apontou algumas diferenças observadas no comprimento das lacínulas, espessura dos sorais e na densidade dos cílios, diferenças também existentes entre os espécimes inicialmente atribuídos a *R. clavulifera* que foram encontrados no litoral paulista, antes que se descobrisse que eles estavam misturados a exemplares de *R. divaricatica*. O material do grupo encontrado por Fleig nas encostas da Serra Geral é lacinulado, com sorais capitados apicais e margem

inferior branco matizada e talvez se tratem também de *R. divaricatica*. Entretanto, a autora atribuiu a diversidade morfológica encontrada a uma variação fenotípica normal de *R. reticulata*, uma vez que, segundo ela, havia intermediários dentro destas variações.

Porém, após análise morfológica criteriosa, nenhum intermediário morfológico entre *R. reticulata* com *R. clavulifera* ou *R. divaricatica* foi encontrado no litoral do Estado de São Paulo.

Já 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 (Fleig menciona apenas um dos subgrupos como tendo margens subinteiras), e possui lobos involutos que, segundo a autora, vão “*rompendo-se facilmente em pústulas submarginais sorediosas*”, tendo muito poucas outras 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 atribui esta variedade de formas encontrada entre os grupos com e sem lacínulas, respectivamente da Serra Geral e do Planalto, a prováveis interferências ambientais. Entretanto, conforme pudemos observar no litoral paulista, trata-se de uma diferença constante em espécies que ocorrem numa mesma localidade, ambiente e até no mesmo substrato, o que leva a acreditar que este segundo grupo possa na verdade ser caracterizado como *R. reticulata sensu stricto*. Este senso é seguido por autores (Elix 2001, Moon *et al.* 2000, 2001, Kurokawa & Lai 2001) que separam *R. reticulata* de *R. clavulifera* pela formação das lacínulas e pela ontogenia de formação dos sorais.

Rimelia divaricatica Canêz, Spielmann & Marcelli (vide Comentários em *R. divaricatica* e *R. clavulifera*) parece-se morfológicamente com uma forma intermediária entre *R. reticulata* e *R. clavulifera*.

R. divaricatica caracteriza-se pela presença de ácido salazínico e de ácido divaricático na medula, podendo ocasionalmente conter traços de ácido caperático. Esta espécie possui as margens dos lobos com lacínulas regulares sorediadas nos ápices, que não ocorrem em *R. reticulata*, na qual os sorais são quase sempre submarginais lineares, diferindo também das de *R. clavulifera* por serem sempre muito curtas, planas, e pelos sorais que se aglutinam lateralmente (o que pode ser notado acompanhando a ontogenia dos sorais das partes distais para as centrais do talo) e que dão um falso aspecto de sorediada linear interrompida a margem, às vezes quase encobrindo as lacínulas. Em *R. clavulifera*, as lacínulas são em geral mais longas ou digitadas, com sorais apicais ou

subapicais que não descem até a margem dos lobos, e que também não se tornam confluentes.

Rimelia cilindrica Marcelli & Canêz é uma espécie recém proposta por Canêz (2005) morfológicamente similar a *R. clavulifera*, mas que difere desta espécie e de *R. reticulata* pela formação de lacínulas que tornam-se cilíndricas e fechadas externamente pelo córtex superior, com um formato colunar semelhante ao de um isídio ou de um dáctilo, e também pela presença de um ácido graxo (provavelmente ácido caperático) na medula (ver outros comentários em *R. clavulifera*).

Rimelia simulans (Hale) Hale & Fletcher é também mais semelhante na morfologia à *R. divaricata* do que à *R. reticulata*, por também formar lacínulas curtas nas margens e sorais apicais capitados ou labriformes. A química medular de *R. simulans* apresenta somente ácido caperático (todos os testes negativos).

O espécime *M.P.Marcelli* 3978B apresentou uma pequena mancha de um ácido graxo não identificado na cromatografia, de RF 28. Os espécimes *M.P.Marcelli* 1571 e 27217 apresentaram uma mancha que se supôs ser de um ácido graxo por sobre a atranorina durante a revelação da placa. Esta mancha não interferiu com a análise da atranorina durante a secagem e exposição ao UV antes e depois do *charring*, não tendo sido mais detectada. O espécime 27217 é também o que possui os lobos mais elevados e amontoados, e com as margens mais sinuosas.

***Rimelia simulans* (Hale) Hale & Fletcher**

The Bryologist 93(1): 29. 1990.

Figura 82

Basiônimo: *Parmelia simulans* Hale. *Phytologia* 22 (1): 32. 1971a.

Tipo: Brasil, Minas Gerais, Antônio Carlos (Sítio), *Vainio Lichenes Brasiliensis Exsiccati* 918 (TUR, lectotipo).

Distribuição conhecida – África: Uganda (citada como quimiotipo de *Rimelia reticulata* em Krog & Swinscow 1981). **América do Norte:** Estados Unidos da América. **América Central e Caribe:** Guatemala, República Dominicana (Hale 1959a). **América do Sul:** Colômbia, Venezuela (Feuerer 2005) e Brasil – MG (Hale 1959a), RJ, RS, SC e SP (Fleig 1997).

TALO sublobado a quase sublaciniado, verde acinzentado tornando-se verde pardo em herbário, até 7,5 cm de extensão, submembranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–5,0 mm, de superfície reticulado-rimosa, lisa a pouco rugosa, de contíguos a sobrepostos lateralmente, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subtruncados a irregulares, planos a subcôncavos, as margens de crenadas a irregulares, pouco ascendentes e pouco onduladas, bastante incisas, sublacinuladas. **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 labriiformes, submarginais ou subapicais em lobos, subapicais nos ápices de lacínulas. **Sorédios** originados de sorais pustulares, subgranulares. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** ausentes. **MEDULA** branca, sem pigmentações. **LADO DE BAIXO** negro, lustroso, com áreas lisas ou pouco papiladas. **Margem** marrom escura, lustrosa, 0,5–2,0 mm, pouco rizinada, atenuada, lisa, pouco papilada. **Rizinas** concoloridas a negras, simples, furcadas, irregulares ou esgarçadas, 0,2–1,2 × ca. 0,05 mm, muito abundantes, homogeneamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** submarginais, muito escassos, ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC–, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácido caperático (medula).

Material estudado – Município de 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, sobre tronco de árvore (*Terminalia cattapa*, Combretaceae) no terreno, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 2427, 01-IV-1988.

Comentários

Rimelia simulans é caracterizada pelo córtex fortemente rimoso-reticulado, sorais submarginais ou subapicais em lobos e lacínulas marginais irregulares, lado de baixo muito rizinado e pela presença na medula apenas de ácido caperático (todos os testes negativos). Como ocorre em algumas outras espécies do gênero, as margens inferiores desta espécie não costumam ser muito rizinadas, tornando-se às vezes parcialmente papiladas ou seminuas.

A disposição dos sorais em *R. simulans* é quase idêntica à observada no material encontrado neste trabalho para *R. reticulata* (Taylor) Hale & Fletcher: 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. Isto difere de *R. clavulifera* (Räsänen) Kurokawa e de *R. divaricata* Canêz, Spielmann & Marcelli, que possuem as margens regularmente lacinuladas, a primeira com lacínulas de planas e digitadas a subcanaliculadas, que alcançam alguns milímetros de comprimento, e sorais apicais ou subapicais não confluentes; a segunda com lacínulas curtas e planas que não ultrapassam 1,0 mm de comprimento e sorais apicais lateralmente confluentes. A coloração da margem no lado de baixo de *R. simulans* é também a mesma vista em *R. reticulata*, em geral com as margens marrons, e não brancas ou cremes como nos lobos e lacínulas sorediados de *R. clavulifera* e *R. divaricata*.

Dentre as demais espécies sorediadas de *Rimelia*, *R. pontagrossensis* Eliasaro & Adler e *R. diffractaica* (Esslinger) Hale & Fletcher diferem por apresentarem liquexantona na medula (UV+ amarelo dourado). A primeira apresenta também ácido salazínico, e a segunda ácido difractaico.

Rimelia commensurata (Hale) Hale & Fletcher difere por apresentar norlobaridona e loxodina na medula (K-, C-, KC+ róseo, P-), enquanto *R. succinreticulata* Eliasaro & Adler (1994) apresenta os ácidos succinprotocetrárico e fumarprotocetrárico (K+ marrom, C-, KC-, P+ alaranjado) na medula. Estas duas espécies são muito semelhantes na morfologia à *R. simulans* e *R. reticulata*, segundo a literatura.

Rimelia subsidiosa* (Müller Argoviensis) Hale & FletcherThe Bryologist* 93(1): 29. 1990.**Figura 83**

Basiônimo: *Parmelia cetrata* var. *subsidiosa* Müller Argoviensis. *Engler Botanische Jahrbuch* 20: 256. 1894.

Tipo: Zaire, Bumba, Usambara, *Holst* 8772 p.p. (G, holotipo).

Distribuição conhecida – África: Moçambique, Zaire (Dodge 1959), Etiópia, Quênia, Tanzânia, Uganda (Swinscow & Krog 1988). **América do Norte:** Estados Unidos da América (Brodo *et al.* 2001). **América Central:** Costa Rica (Feuerer 2005). **América do Sul:** Venezuela (Feuerer 2005), Uruguai (Osorio 1992) e Brasil – SP (Marcelli 1990b), RS e SC (Fleig 1997).

TALO sublobado a quase sublaciniado, verde acinzentado a verde pardo em herbário, até 16,5 cm de extensão, membranáceo, corticícola. **Lobos** de ramificação irregular, 2,0–6,0 (–8,0) mm, de superfície reticulado-rimosa, lisa, sobrepostos lateralmente, se tornando amontoados no centro, adnatos a pouco elevados, pouco adpressos, os ápices subarredondados a subtruncados, irregulares, subplanos a raro côncavos, as margens crenadas a irregulares, pouco ascendentes, pouco onduladas, incisas, sublacinuladas. **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 × 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) × ca. 0,05 mm, de freqüentes a abundantes em alguns pontos, distribuídos por toda a margem. **SORAIS** ausentes. **Sorédios** ausentes. **PÚSTULAS** ausentes. **ISÍDIOS** granulares a cilíndricos lisos, 0,05–0,50 (–0,85) × 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, seminua a rizinada quase até as bordas, atenuada, lisa, papilada. **Rizinas** concoloridas ou negras, simples a irregulares, às

vezes escuras, 0,2–1,5 (–2,3) × ca. 0,05 (–0,10) mm, poucas a freqüentes, às vezes abundantes próximas das margens, agrupadas a parcialmente homoganeamente distribuídas. **APOTÉCIOS** ausentes. **Esporos** ausentes. **PICNÍDIOS** muito escassos, submarginais, muitas vezes ocultos pelos isídios, ostíolo negro. **Conídios** ausentes.

Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo→vermelho, P+ amarelo, UV–.

Substâncias de importância taxonômica: atranorina (córtex), ácidos salazínico e consalazínico (medula).

Material estudado – Município de Bertioga, Praia de Itaguapé, ao lado da antiga ponte sobre o Rio Itaguapé, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & J.A.Ambraska* 1616, 25-III-1980; idem, Praia de Guaratuba, beira do Rio Guaratuba, no cruzamento com a antiga rodovia, manguezal na margem sul do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli* 1613, 13-I-1982. **Município de 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, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1614, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore (*Laguncularia racemosa*) no manguezal, *M.P.Marcelli & L.R.Fontes* 1615, 10-I-1979; idem, sobre tronco de árvore no manguezal, *M.P.Marcelli & A.E.Luchi* 27242, 16-VIII-1994. **Município de Peruíbe,** margem esquerda do Rio Guaraú, manguezal à beira do rio, sobre tronco de árvore (*Rhizophora mangle*) no manguezal, *M.P.Marcelli & O.Yano* 3904, 23-VII-1988.

Comentários

Rimelia subisidiosa é a única espécie isidiada do gênero encontrada na área de estudo, e contém ácido salazínico como constituinte químico medular. Os isídios desta espécie 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, elas não são facilmente reconhecidas na margem, a olho nu. Pelo fato de serem muito curtas (só atingem mais de

1,0 mm se somarmos a elas o comprimento dos isídios), estarem intercaladas com isídios realmente marginais e freqüentemente ficarem isidiadas conforme se estendem ou se furcam, só podem ser percebidas com mais clareza ao serem observadas em lupa.

Uma peculiaridade observada que chamou a atenção por ser diferente de outras espécies vistas do gênero, foi a margem inferior. Ela 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 nos gêneros *Rimelia* e *Parmotrema*, pois a margem não é abundantemente rizinada até as bordas como em outras espécies de *Rimelia*, mas também não é uniformemente livre de rizinas como em *Parmotrema*. Isto difere ainda das espécies *R. cetrata*, *R. clavulifera* e *R. divaricatica*, que apresentam margens parte rizinadas e parte nuas, mas não com o aspecto constante observado em *R. subsidiosa*.

A descrição de *Rimelia bonplandii* Mata Garcia (Mata Garcia 1994) é bastante parecida com a de *R. subsidiosa*. Entretanto *R. bonplandii* difere de *R. subsidiosa* pela presença na química medular das substâncias liquexantona (UV+ amarelo dourado) e norlobaridona (K-, KC+ rosa), ao invés do ácido salazínico.

Dentre as espécies isidiadas de outros gêneros que também contém ácido salazínico na medula, *Canomaculina neotropica* (Hale) Elix pode ser diferenciada pelo padrão efigurado de máculas e córtex superior não rimoso-reticulado, isídios não ornamentados, córtex inferior na maior parte marrom, rizinas dimórficas e, segundo Kurokawa (1991), pela presença ocasional de ácido úsnico misturado à atranorina no córtex superior. *Canomaculina subtinctoria* (Zahlbruckner) Elix é morfológicamente semelhante a *C. neotropica*, diferindo por apresentar norlobaridona e loxodina na medula além de ácido salazínico.

A pesquisa em literatura chamou a atenção também para o caso de *Canomaculina haitiensis* (Hale) Elix, que aparentemente, pelas descrições encontradas, deve ser outra espécie muito semelhante (ver mais comentários em *Canomaculina neotropica*).

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas ao todo 66 espécies de Parmeliaceae pertencentes aos gêneros *Canomaculina* Elix & Hale (6), *Parmotrema* Massalongo (53) e *Rimelia* Hale & Fletcher (7) nas áreas de manguezais, restingas, costões rochosos e zonas urbanizadas do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. Deste total, aproximadamente a metade representa alguma forma de novidade taxonômica, englobando de novidades para o estado a espécies novas para a Ciência.

Levando-se em conta as afirmações de Sipman & Aptroot (2001) e os resultados deste trabalho, é muito provável que a estimativa do número de espécies para o Brasil feita por Marcelli (1998b) seja bastante conservadora e bastante inferior ao que poderá ser encontrado nos próximos anos.

Dezesseis das espécies encontradas (ca. 25% do total) são novas para a Ciência, uma de *Canomaculina* e quinze de *Parmotrema*. Outras dezesseis espécies são novas ocorrências, sendo que treze espécies (ca. 20%) são novas citações para o Estado de São Paulo, duas são novas citações para o Brasil (*C. laciniella*, *P. merrillii*), e uma é nova citação para o continente americano (*P. elacinulatum*).

Dentre os quatro tipos de ambientes amostrados neste trabalho, a restinga demonstrou a maior diversidade. Ao todo 42 (ca. 65%, quase dois terços) das 66 espécies encontradas ocorrem em áreas de restingas, embora notadamente apenas uma espécie de *Canomaculina* (*Canomaculina consors*) tenha sido encontrada nesse ambiente (Tabela 6).

Os manguezais aparecem como o segundo tipo de ambiente em número de espécies encontradas, contando com 24 (ca 35%, mais de um terço do total) espécies encontradas, incluindo duas outras espécies de *Canomaculina* (*C. fumarprotocetrarica* e *C. neotropica*).

Os costões rochosos contam com espécies bastante restritas a esse tipo de ambiente e ao hábito saxícola, sendo que somente três espécies, *Parmotrema endosulphureum*, *P. praesorediosum* e *P. ultraluscens*, foram encontradas também em outros habitats e crescendo sobre árvores.

As zonas antropizadas (desde áreas ajardinadas a muito urbanizadas) contam com a menor diversidade, e apenas 11 espécies (todas de *Parmotrema*, à exceção de *Canomaculina pseudosubcaperata*) foram encontradas.

Nas matas de restinga, os talos de Parmeliaceae são frequentemente encontrados sobre os troncos, galhos e ramos de árvores, arvoretas e de arbustos, sendo que várias das espécies encontradas no litoral apareceram somente em áreas de restinga. Nos manguezais, a maior parte dos líquens fica sempre a uma certa altura da base do tronco, principalmente

Tabela 6. Ocorrência das espécies encontradas por habitat e por município (ordenados de sul para norte). Bertiooga e São Sebastião são localidades do litoral norte paulista, incluídas pela disponibilidade de algumas coleções antigas.

Habitats

- R** – restingas
M – manguezais
P – costões rochosos e pedras
C – região urbana de cidades ou áreas suburbanas ajardinadas ou antropizadas

Municípios

- CA** – Cananéia
IC – Ilha Comprida
IG – Iguape
PE – Peruíbe
IT – Itanhaém
MO – Mongaguá
PG – Praia Grande
BE – Bertiooga
SS – São Sebastião
N – mais ao norte (principalmente Ubatuba e Rio de Janeiro)

Espécies	Habitats				Municípios									
	R	M	C	P	CA	IC	IG	PE	IT	MO	PG	BE	SS	N
<i>Canomaculina consors</i>	×		×					×			×		×	
<i>Parmotrema allardii</i>	×					×								
<i>Parmotrema aurantiacoparvum</i>	×					×	×							
<i>Parmotrema chinense</i>	×	×							×		×			
<i>Parmotrema ciliiferum</i>	×											×		
<i>Parmotrema columnatum</i>	×					×								
<i>Parmotrema conidioarcuatum</i>	×					×								
<i>Parmotrema cristiferum</i>	×	×	×		×	×	×	×	×	×		×		×
<i>Parmotrema damazioi</i>	×	×				×	×							
<i>Parmotrema dilatatum</i>	×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Parmotrema eciliatum</i>	×	×					×	×						×
<i>Parmotrema eitenii</i>	×		×						×		×		×	
<i>Parmotrema elacinulatum</i>	×					×								
<i>Parmotrema eliasaroanum</i>	×				×		×							
<i>Parmotrema endosulphureum</i>	×	×	×					×	×		×	×		×
<i>Parmotrema fasciculatum</i>	×										×			
<i>Parmotrema internexum</i>	×	×			×		×	×	×			×		
<i>Parmotrema madilynae</i>	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×		×
<i>Parmotrema maraense</i>	×						×							
<i>Parmotrema merrillii</i>	×		×		×	×								
<i>Parmotrema milanezii</i>	×					×			×					
<i>Parmotrema neomellissii</i>	×								×					
<i>Parmotrema neoperlatum</i>	×	×							×	×				
<i>Parmotrema pycnidiocarpum</i>	×						×							
<i>Parmotrema permutatum</i>	×										×			
<i>Parmotrema pseudodilatatum</i>	×								×	×				
<i>Parmotrema restingense</i>	×	×			×	×	×	×						

Espécies	Habitats				Municípios									
	R	M	C	P	CA	IC	IG	PE	IT	MO	PG	BE	SS	N
<i>Parmotrema rubifaciens</i>	X									X				
<i>Parmotrema sancti-angeli</i>	X					X			X		X			
<i>Parmotrema sorediosulphuratum</i>	X								X					
<i>Parmotrema subarnoldii</i>	X					X			X	X	X			
<i>Parmotrema subrugatum</i>	X					X			X					
<i>Parmotrema sulphuratum</i>	X					X		X	X					X
<i>Parmotrema zicoi</i>	X					X								
<i>Rimelia macrocarpa</i>	X								X					X
<i>Rimelia simulans</i>	X								X					
<i>Parmotrema tinctorum</i>	X		X			X			X		X		X	X
<i>Parmotrema praesorediosum</i>	X		X	X		X	X	X	X		X		X	X
<i>Parmotrema subochraceum</i>	X	X			X	X		X	X	X	X			
<i>Rimelia cetrata</i>	X	X			X							X		
<i>Rimelia clavulifera</i>	X	X			X	X			X	X		X		
<i>Rimelia divaricatica</i>	X	X				X			X					X
<i>Canomaculina fumarprotocetrarica</i>		X						X				X		
<i>Canomaculina neotropica</i>		X						X	X			X		
<i>Parmotrema cryptoxanthoides</i>		X							X					
<i>Parmotrema hyperlaciniatum</i>		X							X					
<i>Parmotrema lobulatum</i>		X										X		
<i>Parmotrema melanothrix</i>		X												
<i>Parmotrema mellissii</i>		X						X						
<i>Rimelia subisidiosa</i>		X						X	X			X		
<i>Rimelia reticulata</i>		X	X			X	X		X		X			
<i>Canomaculina laciniella</i>			X										X	
<i>Canomaculina subreparata</i>			X					X						
<i>Parmotrema austrosinense</i>			X								X		X	
<i>Parmotrema gardneri</i>			X										X	
<i>Parmotrema indicum</i>			X								X			
<i>Canomaculina pseudosubcaperata</i>				X				X						
<i>Parmotrema anchietanum</i>				X										X
<i>Parmotrema asperum</i>				X										X
<i>Parmotrema expansum</i>				X									X	
<i>Parmotrema flavescens</i>				X				X					X	X
<i>Parmotrema graniticum</i>				X									X	
<i>Parmotrema hypermaculatum</i>				X					X					
<i>Parmotrema mordenii</i>				X				X	X				X	X
<i>Parmotrema spinibarbe</i>				X									X	
<i>Parmotrema ultralucens</i>		X		X				X				X		
Total	42	24	15	11	10	25	12	21	30	9	16	13	13	14

nas porções mais altas e mais abertas do tronco e das copas, devido às cheias causadas pelas marés. Foi possível notar ainda que, da mesma maneira que nas restingas, algumas espécies foram encontradas somente neste ambiente (Tabela 6), embora em menor número do que na restinga.

A maior parte do material citado para restingas e manguezais de coletas recentes provém dos municípios de Itanhaém, Peruíbe e Ilha Comprida, aonde se localizam a maior parte dos remanescentes destes ecossistemas no Estado de São Paulo. Infelizmente, várias das áreas de restingas e manguezais citadas como procedência dos materiais examinados neste trabalho, onde foram coletadas amostras nos últimos 20 anos, já não existem mais, tendo sido utilizadas para construção de bairros e condomínios, o material servindo apenas como testemunho.

Os líquens de costões rochosos, à exceção de apenas três espécies, são de hábito exclusivamente saxícola. Notadamente, a maioria das coletas é do município de São Sebastião, no litoral norte do Estado de São Paulo. Isso é devido ao fato de que estas formações ocorrem com mais frequência no litoral norte, onde muitas vezes a Serra do Mar chega à orla marítima, enquanto que os costões são mais raros no litoral centro-sul, com formações mais frequentes de praias, restingas e manguezais (o que explica o fato da maior parte do material examinado pertencer à estes ambientes).

No ambiente urbano, as espécies encontradas crescem frequentemente sobre os troncos de espécies utilizadas para a paisagem urbana, especialmente chapéus-de-sol e flamboyants, além de algumas árvores nativas de mata de restinga sobreviventes da expansão urbana.

Os locais com o melhor estado de conservação de vegetação nativa foram os que apresentaram obviamente os maiores números de espécies encontradas, sendo os municípios de Itanhaém (30 espécies), Ilha Comprida (25 espécies) e Peruíbe (21 espécies) os mais notáveis. Isto se deve principalmente ao fato de que nestes municípios ainda estão localizados os remanescentes menos depredados de restingas e manguezais do litoral paulista. O município de Mongaguá (com apenas 9 espécies encontradas) é também o que mais sofreu com a expansão urbana nos últimos anos, tendo quase nenhum remanescente de vegetação litorânea nativa restante em seu território.

Da mesma maneira que vem ocorrendo nos trabalhos que têm sido sendo realizados com Parmeliaceae no Brasil nos últimos anos (Fleig 1997, Ribeiro 1998, Eliasaro 2001, Canêz 2005, Donha 2005, Spielmann 2005 e Jungbluth 2005), *Parmotrema* aparece como o gênero com a maior diversidade de espécies, e também o gênero cuja circunscrição abrange os grupos químicos e morfológicos mais problemáticos, como os dos ácidos

protocetrário (incluindo o complexo *dilatatum-gardneri*), salazínico (que envolve inclusive espécies dos três gêneros) e alectorônico (os complexos *subrugatum* e *wainioi*). Isto pôde ser facilmente evidenciado ao longo do desenvolvimento deste trabalho e os detalhes podem ser encontrados nas discussões específicas.

Um resultado de quase 50% de novidades taxonômicas para apenas três gêneros é uma porcentagem extremamente significativa para uma das famílias mais representativas e uma das mais estudadas da micobiota liquenizada brasileira, considerando ainda que o Estado de São Paulo é um dos mais conhecidos do ponto de vista liquenológico em todo o país, próximo dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Embora a proposição inicial deste trabalho fosse a produção de uma flora, ficou quase impossível não abordar e comentar aspectos detalhados sobre as espécies encontradas e os espécimes estudados, principalmente devido ao grande número de problemas que surgiram quanto a discrepâncias na literatura.

Toda a discussão para o detalhamento e a tentativa de discorrer e esclarecer sobre o que foi observado neste trabalho mas que não foi encontrado claramente citado na literatura possibilitou a oportunidade de se comentar bastante criteriosamente possível tudo o que foi encontrado.

Tendo em mente que uma revisão taxonômica propriamente dita necessita de exame do material tipo das espécies para análise e comparação, o que se tentou fazer neste trabalho de proposta florística, foi discutir ao máximo o que a literatura e o material encontrado permitiram a respeito das certezas e, principalmente, das dúvidas resultantes desta pesquisa.

Dentre os principais problemas encontrados durante a elaboração desta flora, estão a falta de padronização das descrições encontradas em literatura e as divergências e incongruências dos autores sobre os diferentes aspectos que definem os gêneros e espécies estudados e que dificultam suas circunscrições.

O que se percebe ao acompanhar os artigos recentes é o muito evidente desdém dado à morfologia e uma supervalorização da quimiotaxonomia e principalmente da biologia molecular por parte de vários estudiosos, o que tem levado muito freqüentemente ao uso de “nomes coletivos” (popularmente conhecidos como “latas de lixo”) para grupos de espécies relativamente mal observadas e mal descritas, utilizados como verdadeiros “aterros” para a incompreensão, que ficou evidente nas inúmeras incongruências constatadas.

Percebe-se nos trabalhos encontrados na literatura mais atual (principalmente a bibliografia posterior a 1960) uma falta de descrições e comentários pormenorizados, sendo que diversas espécies vêm sendo descritas muito superficialmente com pouca ou nenhuma atenção dada à ontogenia de estruturas somáticas e de reprodução bem como uma irrelevância quanto à forma e o tamanho dos ascosporos e dos conídios. Muitas espécies novas têm sido descritas com curtíssimas diagnoses baseadas em análises muito simplificadas e são de quase nenhuma utilidade no trabalho de identificação, levando mesmo a erros sérios de interpretação e de raciocínio.

Deve-se sempre ter em mente que a taxonomia clássica é a base fundamental para a realização de todas as demais pesquisas, e que tanto a quimiotaxonomia quanto a biologia molecular têm sua importância como ferramentas facilitadoras desse processo, não devendo ser supervalorizadas de modo a interferir negativamente na elucidação de problemas.

Pela comparação direta da morfologia e da química encontrada nos espécimes deste trabalho, pode-se perceber com muita nitidez que embora haja espécies aparentemente difíceis de serem separadas, estas podem ser distinguidas se esclarecida a ontogenia de suas estruturas e a identidade do grupo químico associado a substância principal. Quase todas as nuances químicas são acompanhadas em maior ou menor grau de uma variação morfológica discernível pela verificação do desenvolvimento das estruturas, facilitada nos líquens devido à sua perenidade em relação a outros grupos de fungos.

A literatura mais antiga, especialmente a do século 19 até a metade do século 20 ainda representa a base mais confiável frente ao número de incertezas que foram encontradas durante todo o processo de identificação do material aqui estudado, devido em muito a preciosidade com a qual os antigos pesquisadores tratavam a morfologia de seus materiais. As descrições e os comentários precisos e abrangentes de autores como Vainio, Lynge, Zahlbruckner e Dodge foram fundamentais para o posicionamento nos comentários aqui realizados. Infelizmente, na literatura atual, muito confusa e geralmente pouco elucidativa, pouco pode ser comparado no mesmo nível.

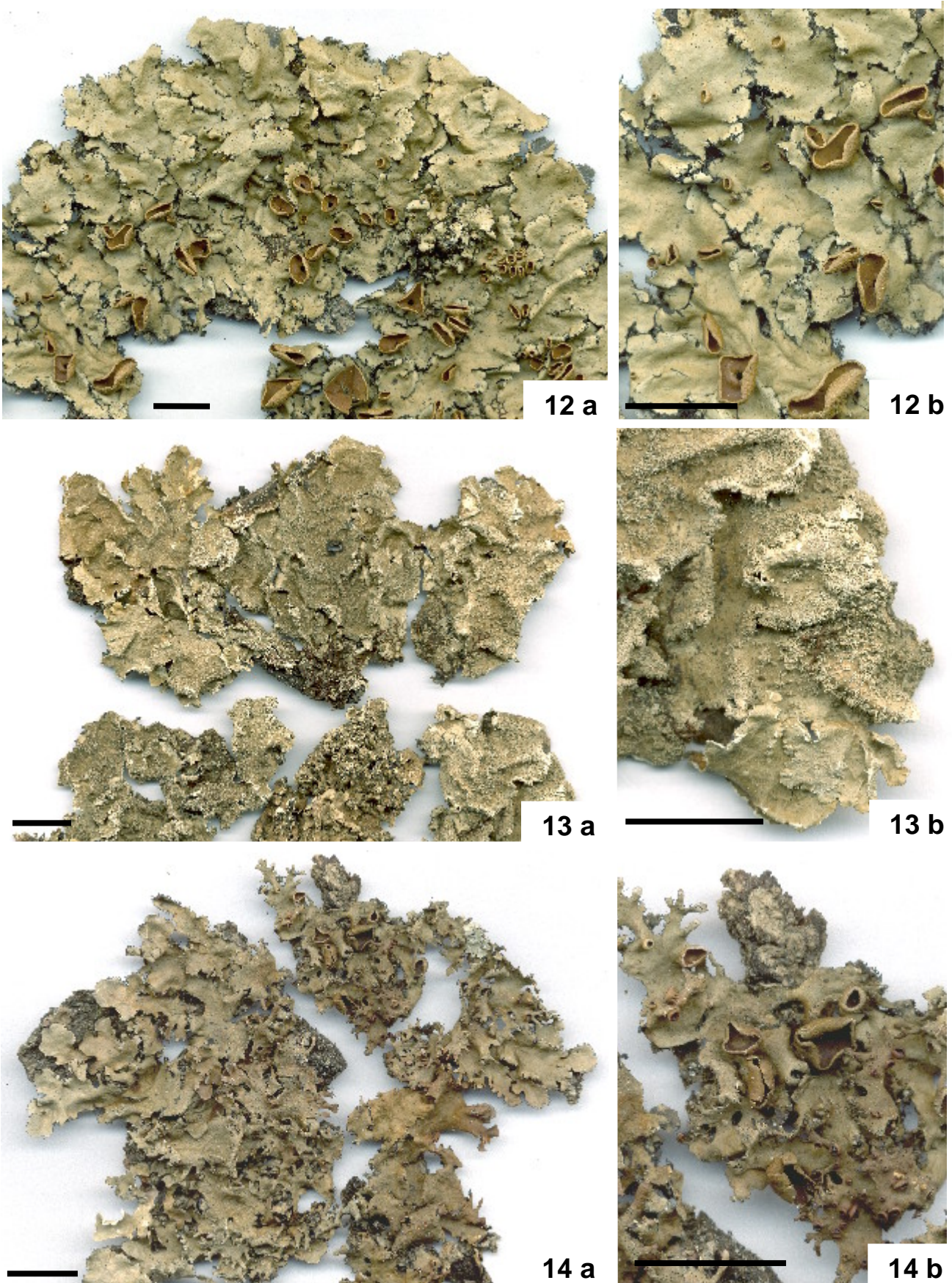
A continuidade do apoio das intuições de fomento e a responsabilidade das instituições governamentais no amparo à formação de recursos humanos, estruturação de laboratórios e atualização de bibliotecas é fundamental para dar continuidade aos trabalhos de levantamento e revisões no Brasil, e não somente de líquens, pois a biodiversidade neste país é considerada internacionalmente como uma se não a maior do mundo, ainda que seja imensamente desconhecida em pleno século 21.

A carência resultante da falta de especialistas no país, a ausência e dificuldade na obtenção de material-tipo para comparação, o difícil acesso à bibliografia especializada tanto antiga quanto atualizada, e os poucos estudos que existem na literatura científica brasileira com material nacional dificultam e atrasam imensamente o avanço da liquenologia no Brasil.

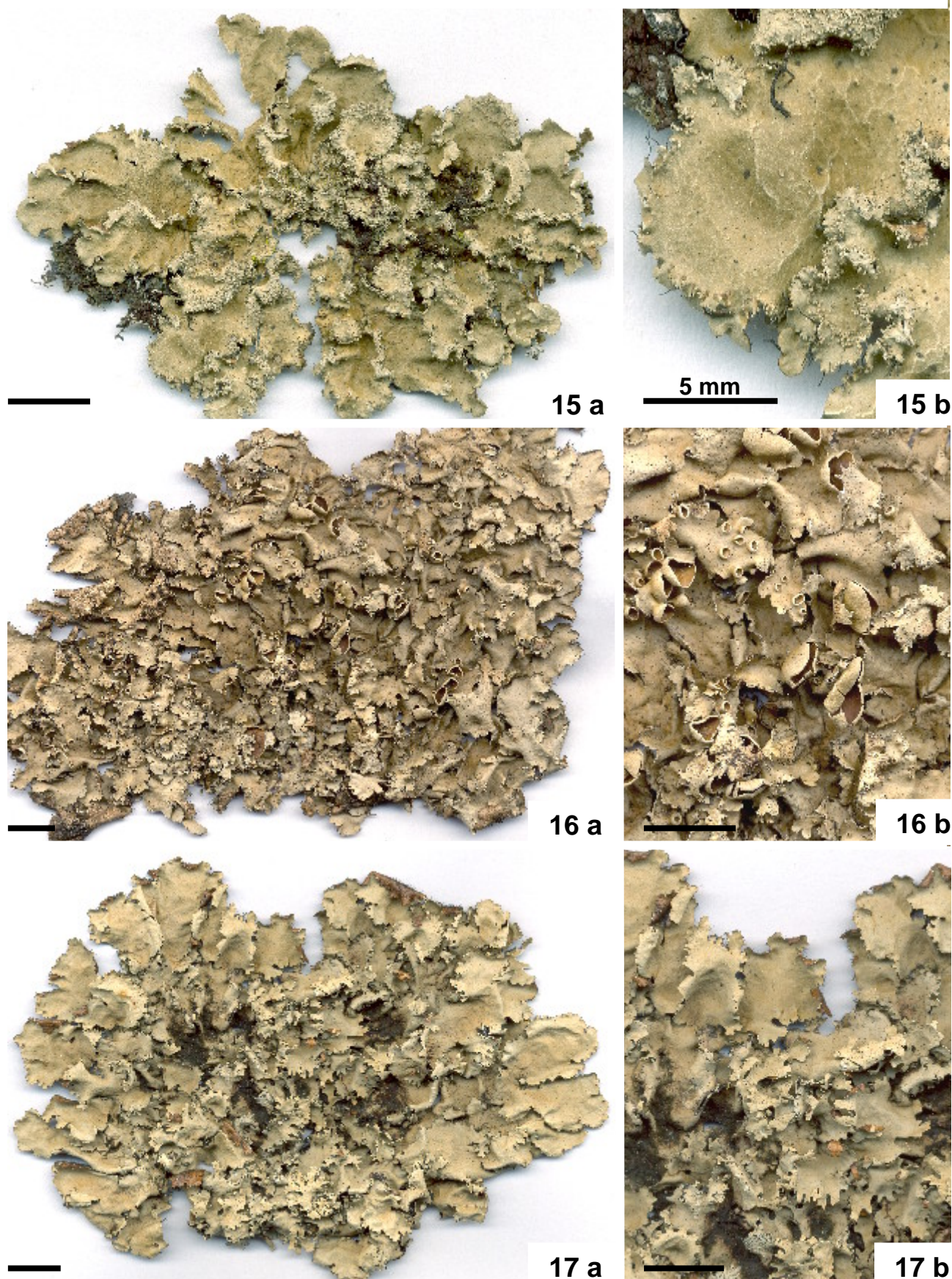
Uma vez que a taxonomia fornece a base confiável para a implementação e para o sucesso de projetos em várias outras linhas de pesquisa tal como estudos químicos, ecológicos e genéticos dentre outros, a falta de taxonomistas causa impacto direto sobre os trabalhos que necessitam da identificação correta das espécies para sua realização, que de outra forma desvirtuaria as pesquisas invalidando todos os resultados obtidos.

Estes resultados mostram claramente a grande necessidade de trabalhos de levantamento de espécies e de revisão taxonômica para a maioria dos gêneros encontrados no Brasil. Este trabalho e outros poucos recentes, concluídos em 2005, têm resultado num grande número de novidades (Canêz 2005, Donha 2005, Jungbluth 2005 e Spielmann 2005).

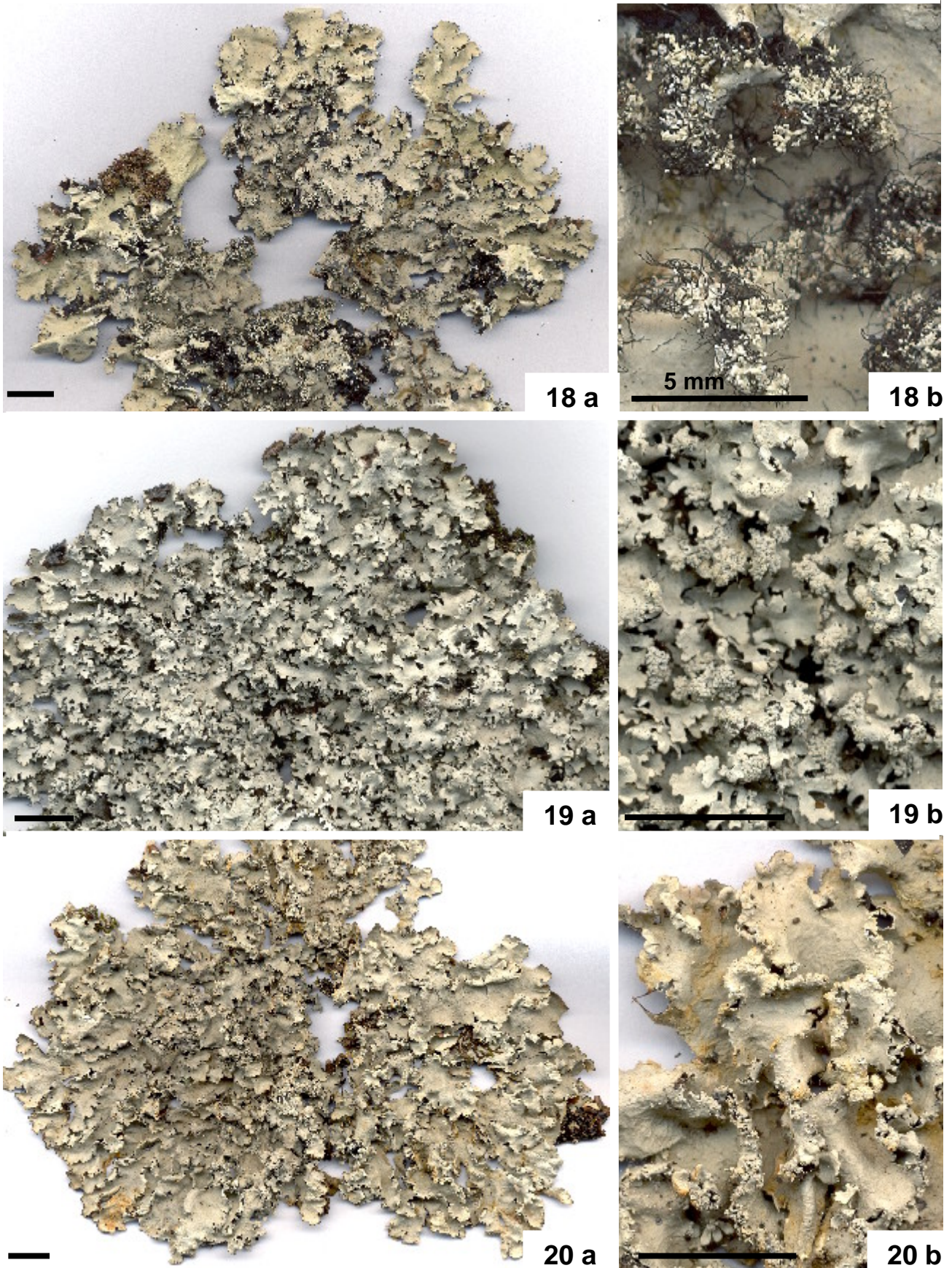
Grande parte dos espécimes aqui estudados são provenientes de localidades onde a vegetação natural foi totalmente extinta nos últimos vinte anos, de modo que são testemunhos importantes do que já foi a diversidade da flora de regiões litorâneas do Estado de São Paulo. A rapidez com que a flora de nosso país vem sendo ameaçada e depredada obriga que estes trabalhos sejam realizados imediatamente, antes que muitas espécies venham a desaparecer antes mesmo de terem sido sequer conhecidas, como certamente já ocorreu, mesmo na área de estudo deste trabalho.



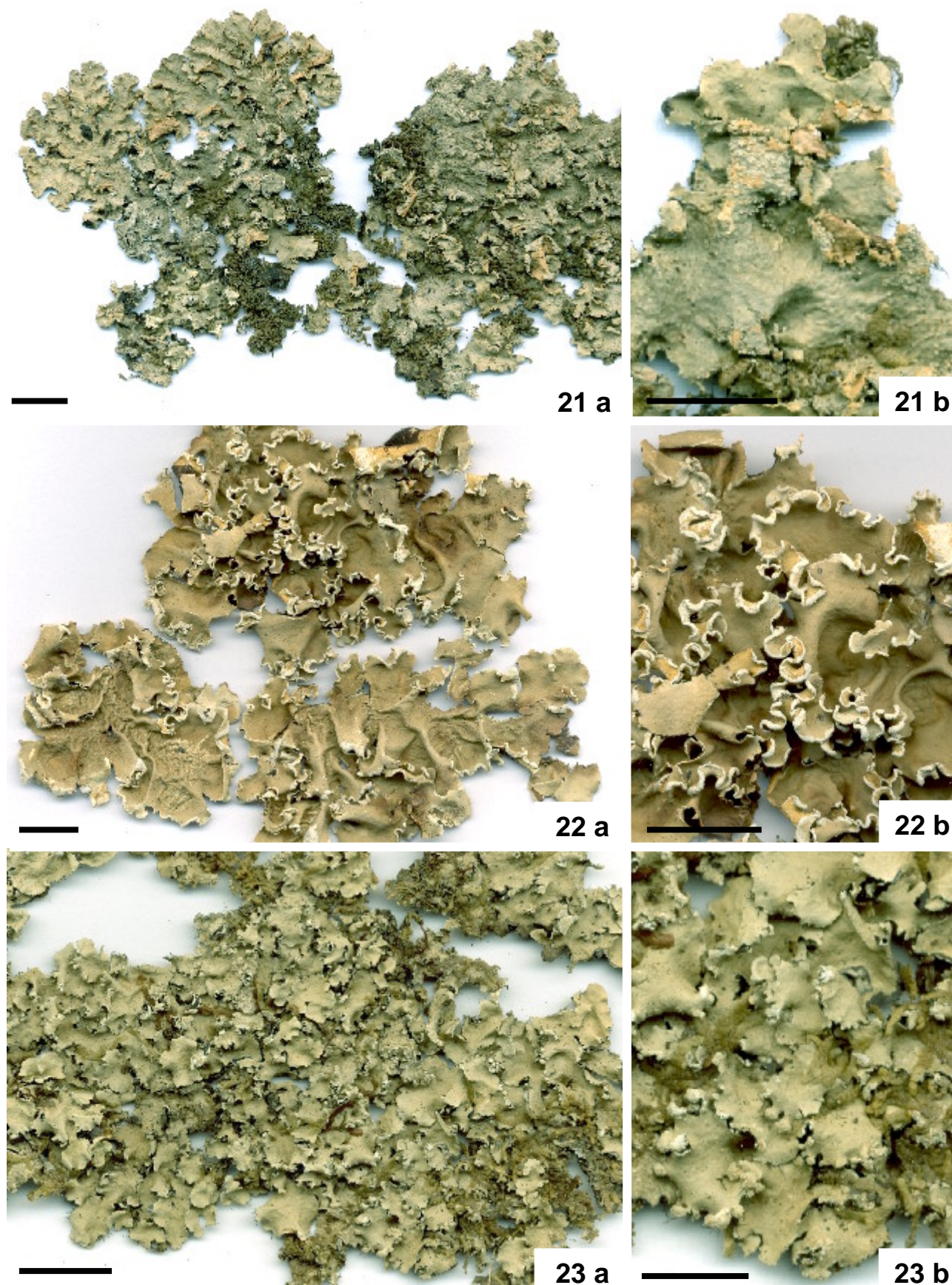
Figuras 12–14. 12. *Canomaculina consors* (Marcelli 23695). 13. *Canomaculina fumarprotocetrarica* (Marcelli 1681, isoparatipo). 14. *Canomaculina laciniella* (Marcelli 2201). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 15–17. 15. *Canomaculina neotropica* (Marcelli 4711). 16. *Canomaculina pseudosubcaperata* (Marcelli 23772). 17. *Canomaculina subreparata* (Marcelli 23689). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 18–20. 18. *Parmotrema allardii* (Benatti 1800). 19. *Parmotrema anchietanum* (Spielmann 557b). 20. *Parmotrema asperum* (Spielmann 587). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 21–23. 21. *Parmotrema aurantiacoparvum* (Marcelli 6668). 22. *Parmotrema austrosinense* (Marcelli 2314). 23. *Parmotrema chinense* (Marcelli 2393). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



24 a



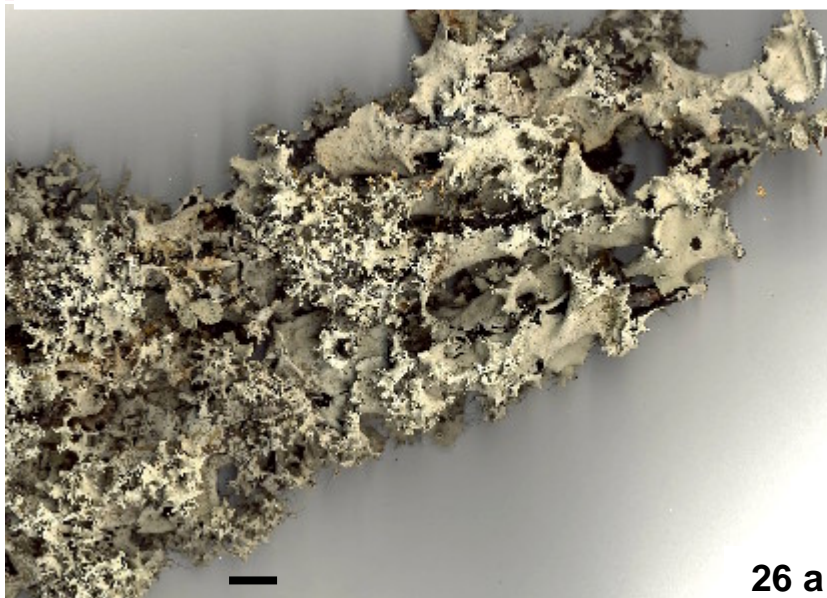
24 b



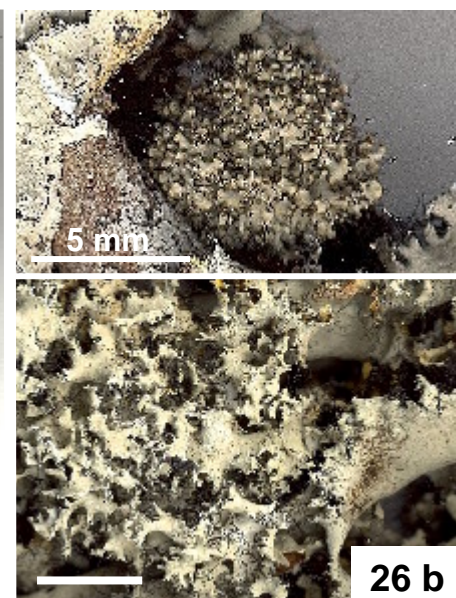
25 a



25 b



26 a

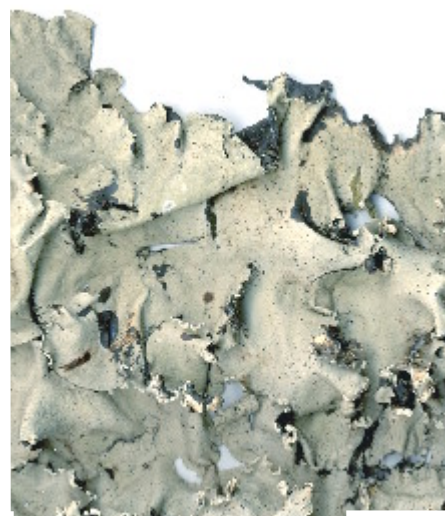


26 b

Figuras 24–26. 24. *Parmotrema ciliiferum* (Marcelli 16336). 25. *Parmotrema columnatum* (Canêz 1326). 26. *Parmotrema conidioarcuratum* (Spielmann 964). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhes. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



27 a



27 b



28 a



28 b



29 a



29 b

Figuras 27–29. 27. *Parmotrema cristiferum* (Benatti 1655). 28. *Parmotrema cristiferum* (Marcelli 7157). 29. *Parmotrema cryptoxanthoides* (Marcelli 2383). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



30 a



30 b



31 a



31 b

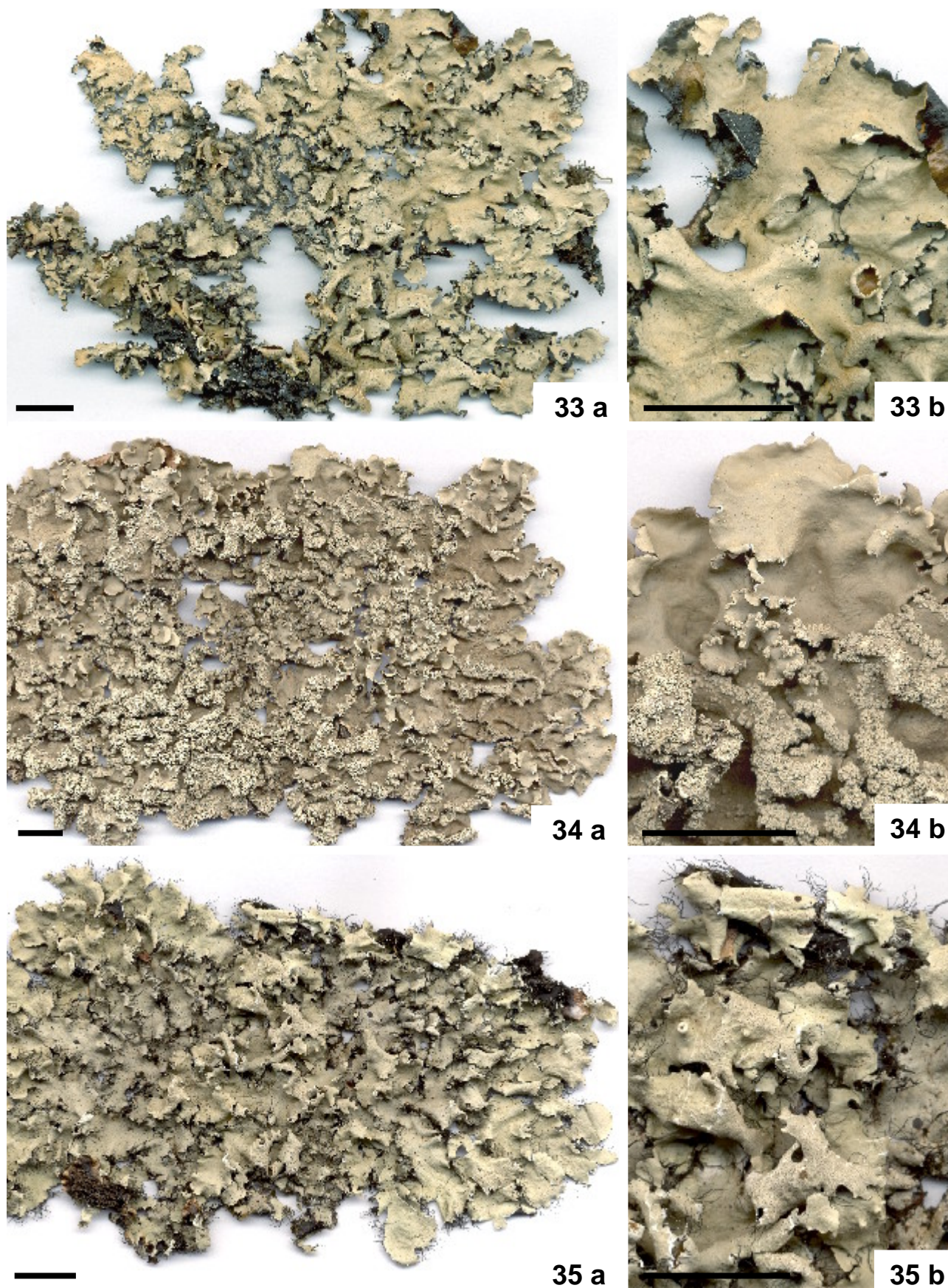


32 a



32 b

Figuras 30–32. 30. *Parmotrema damazioi* (Marcelli 6550). 31. *Parmotrema dilatatum* (Canêz 1268). 32. *Parmotrema dilatatum* (Benatti 1720). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 33–35. 33. *Parmotrema eciliatum* (Marcelli 3931). 34. *Parmotrema eitenii* (Marcelli 14345). 35. *Parmotrema elacinulatum* (Canêz 1271). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



36 a



36 b



37 a



37 b

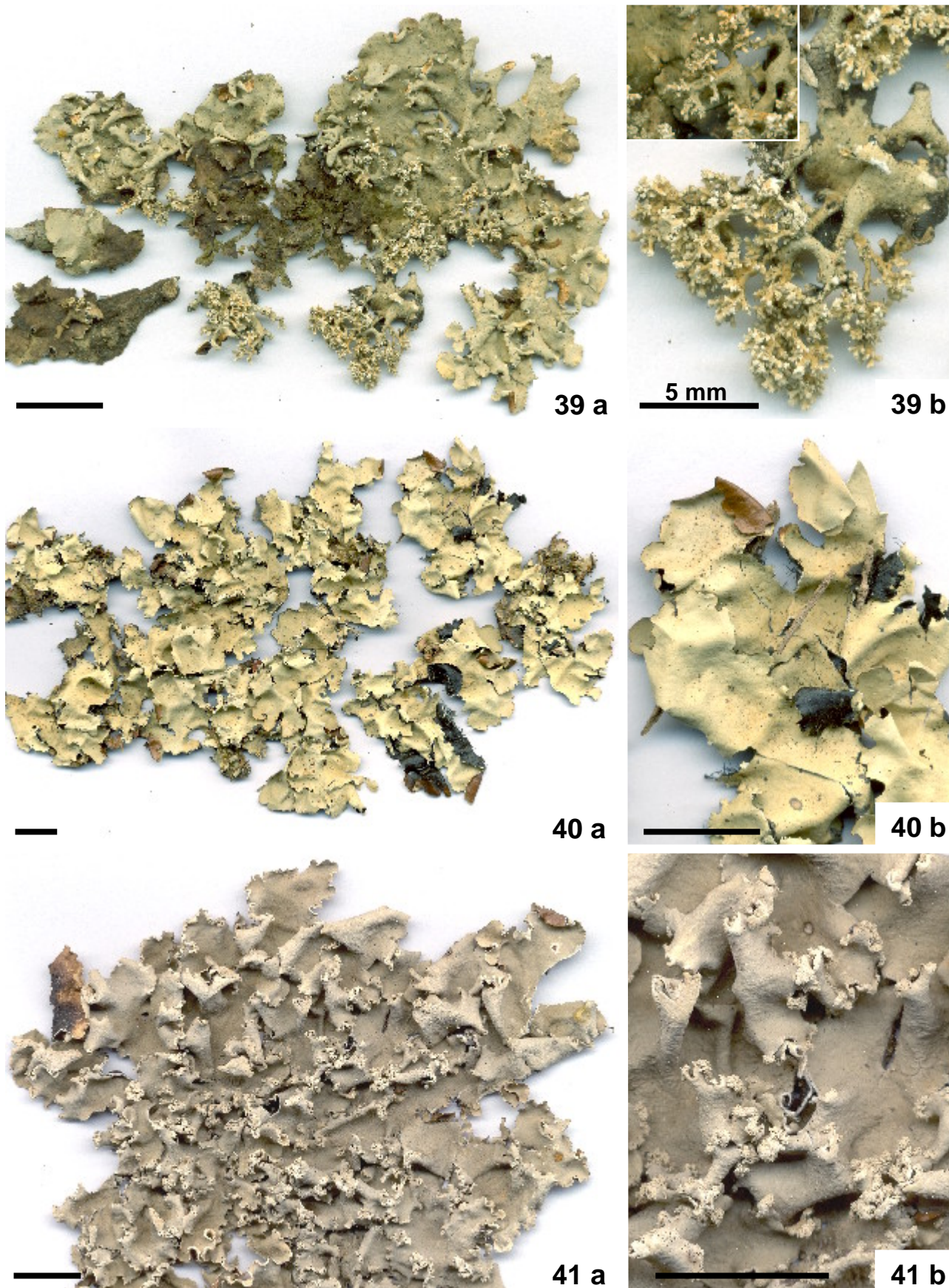


38 a



38 b

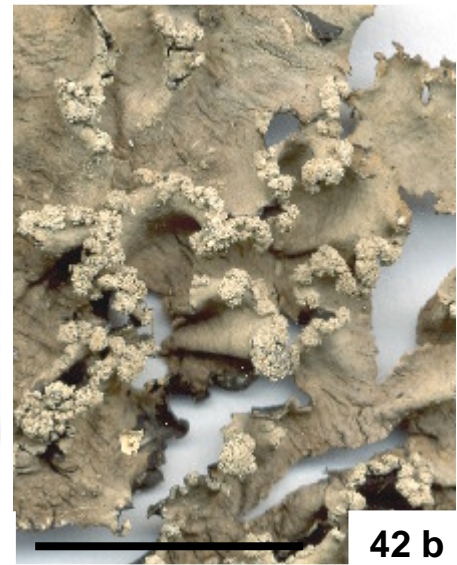
Figuras 36–38. 36. *Parmotrema eliasaroanum* (Marcelli 1757). 37. *Parmotrema endosulphureum* (Marcelli 23756). 38. *Parmotrema expansum* (Marcelli 2243). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 39–41. 39. *Parmotrema fasciculatum* (Marcelli 3003). 40. *Parmotrema flavescens* (Marcelli 23864). 41. *Parmotrema gardneri* (Marcelli 2321). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



42 a



42 b



43 a



43 b

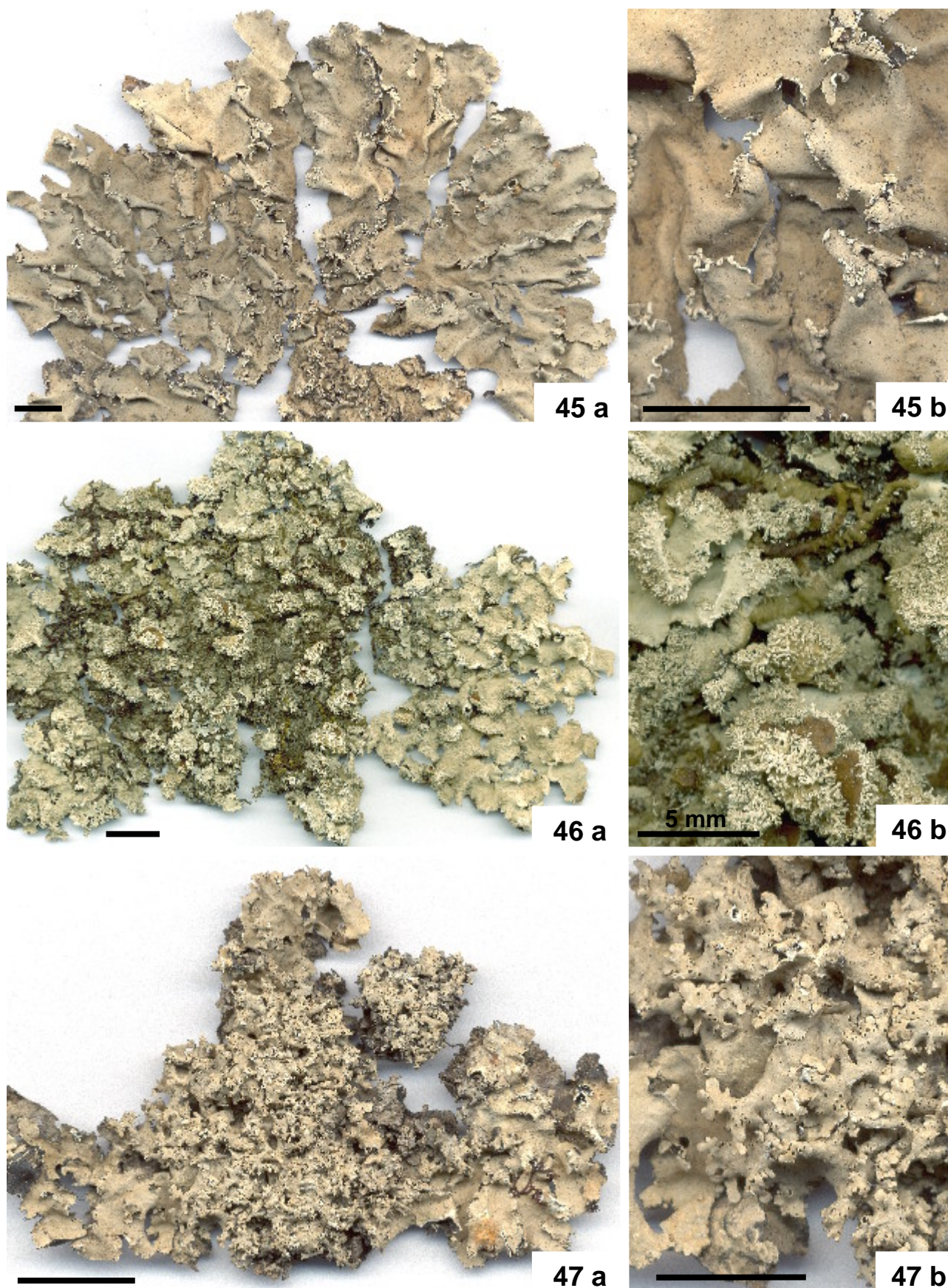


44 a

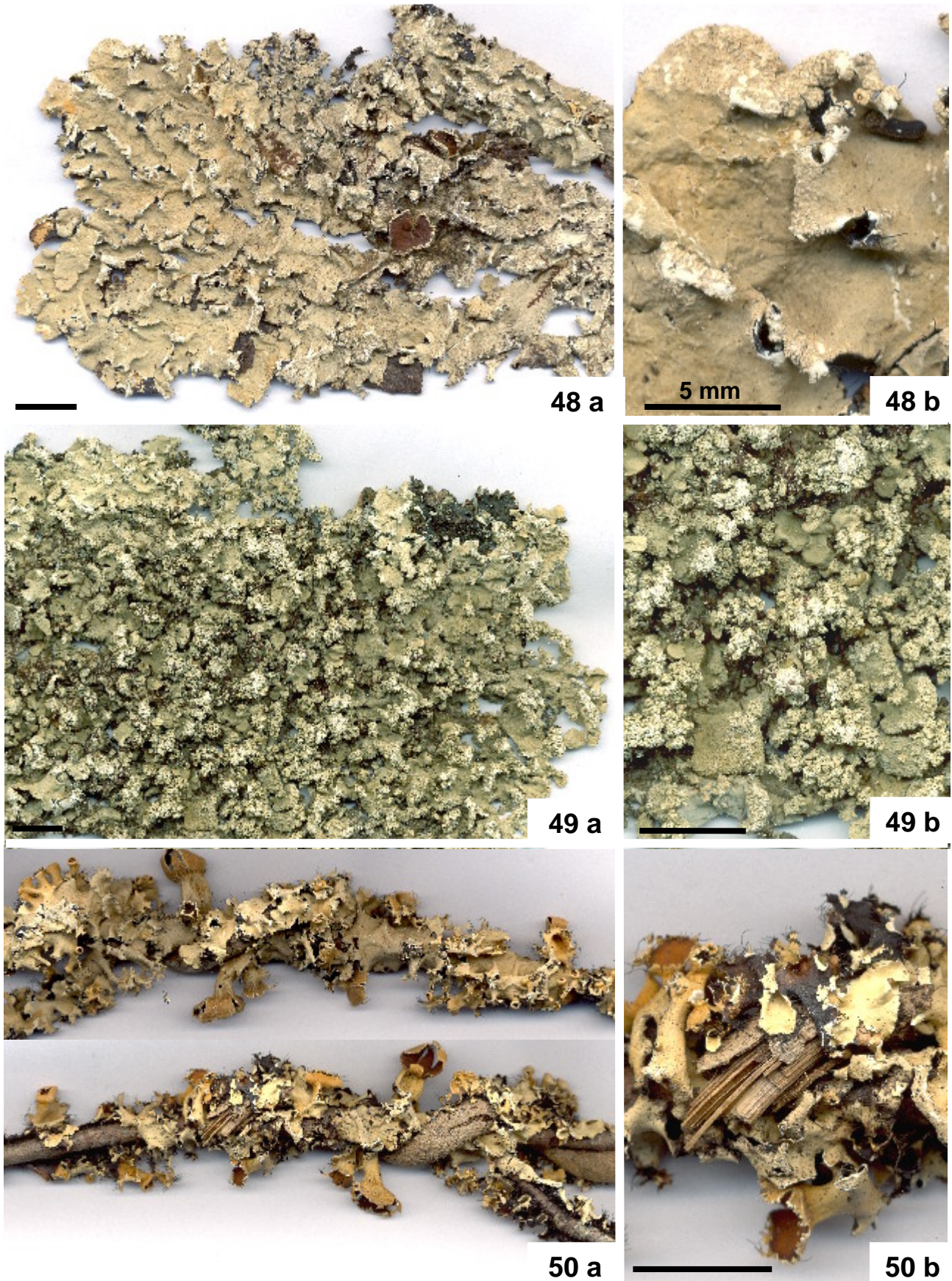


44 b

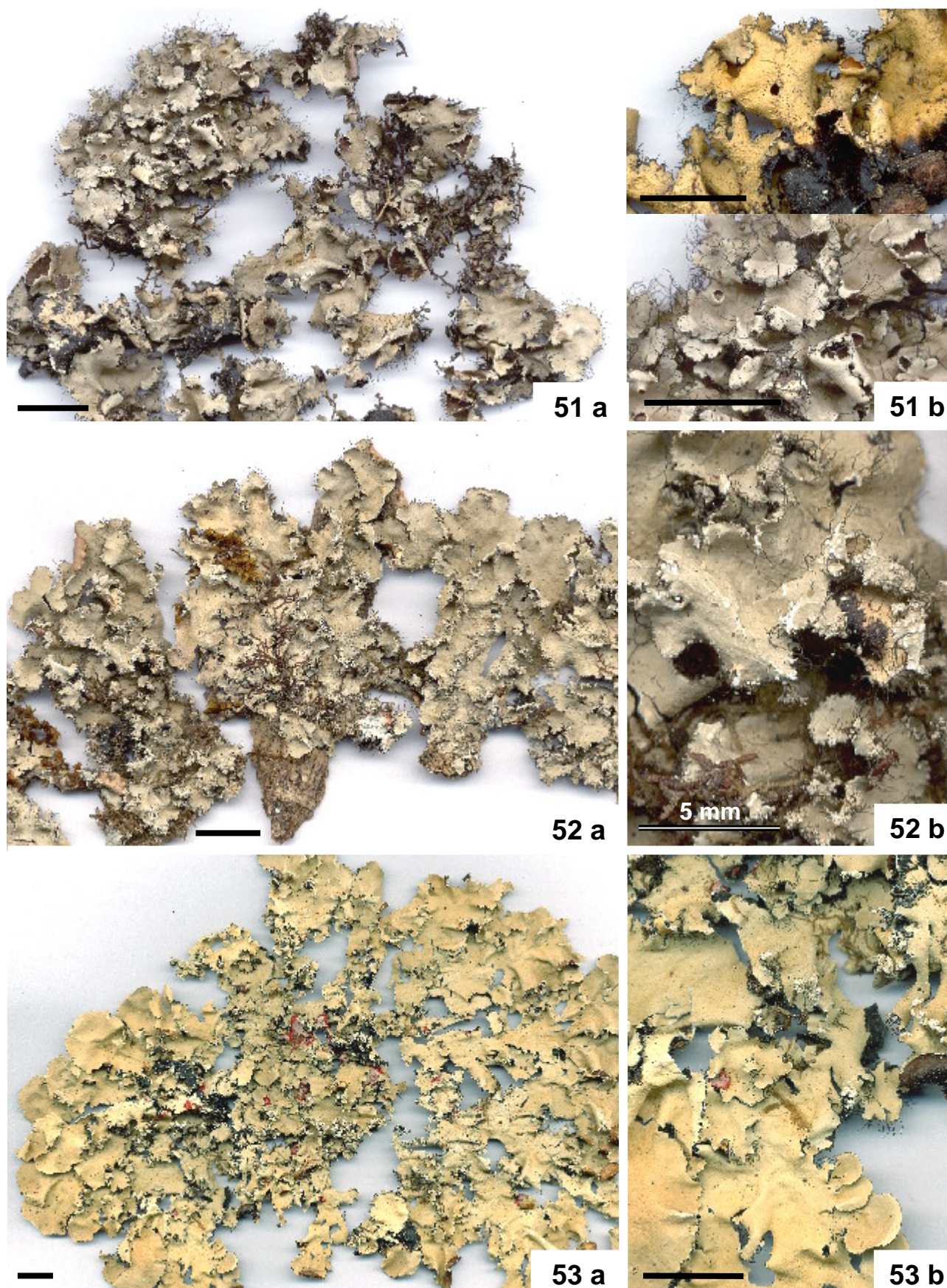
Figuras 42–44. 42. *Parmotrema graniticum* (Marcelli 2216). 43. *Parmotrema hyperlaciniatum* (Marcelli 1670). 44. *Parmotrema hypermaculatum* (Marcelli 4191). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 45–47. 45. *Parmotrema indicum* (Marcelli 14379). 46. *Parmotrema internexum* (Marcelli 23799). 47. *Parmotrema lobulatum* (Marcelli 38, ISOTIPO). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 48–50. 48. *Parmotrema madilynae* (Marcelli 27243). 49. *Parmotrema madilynae* (Marcelli 29386). 50. *Parmotrema maraense* (Marcelli 6640). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



Figuras 51–53. 51a. *Parmotrema melanothrix* (a: Marcelli 1608). 51b. *Parmotrema melanothrix* – **em cima:** face inferior (Marcelli 1609); **em baixo:** face superior (Marcelli 1608). 52. *Parmotrema mellissii* (Marcelli 28475). 53. *Parmotrema milanezii* (Marcelli 9193). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



54 a



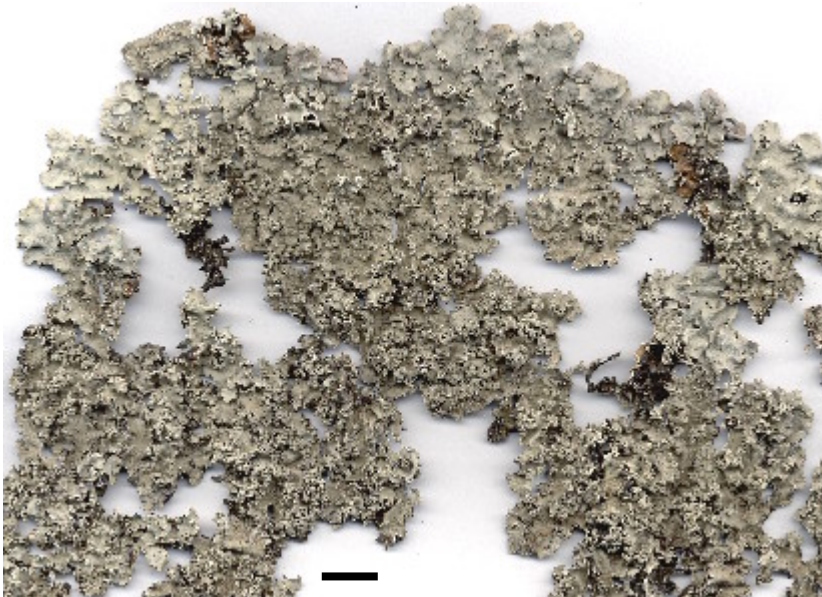
54 b



55 a



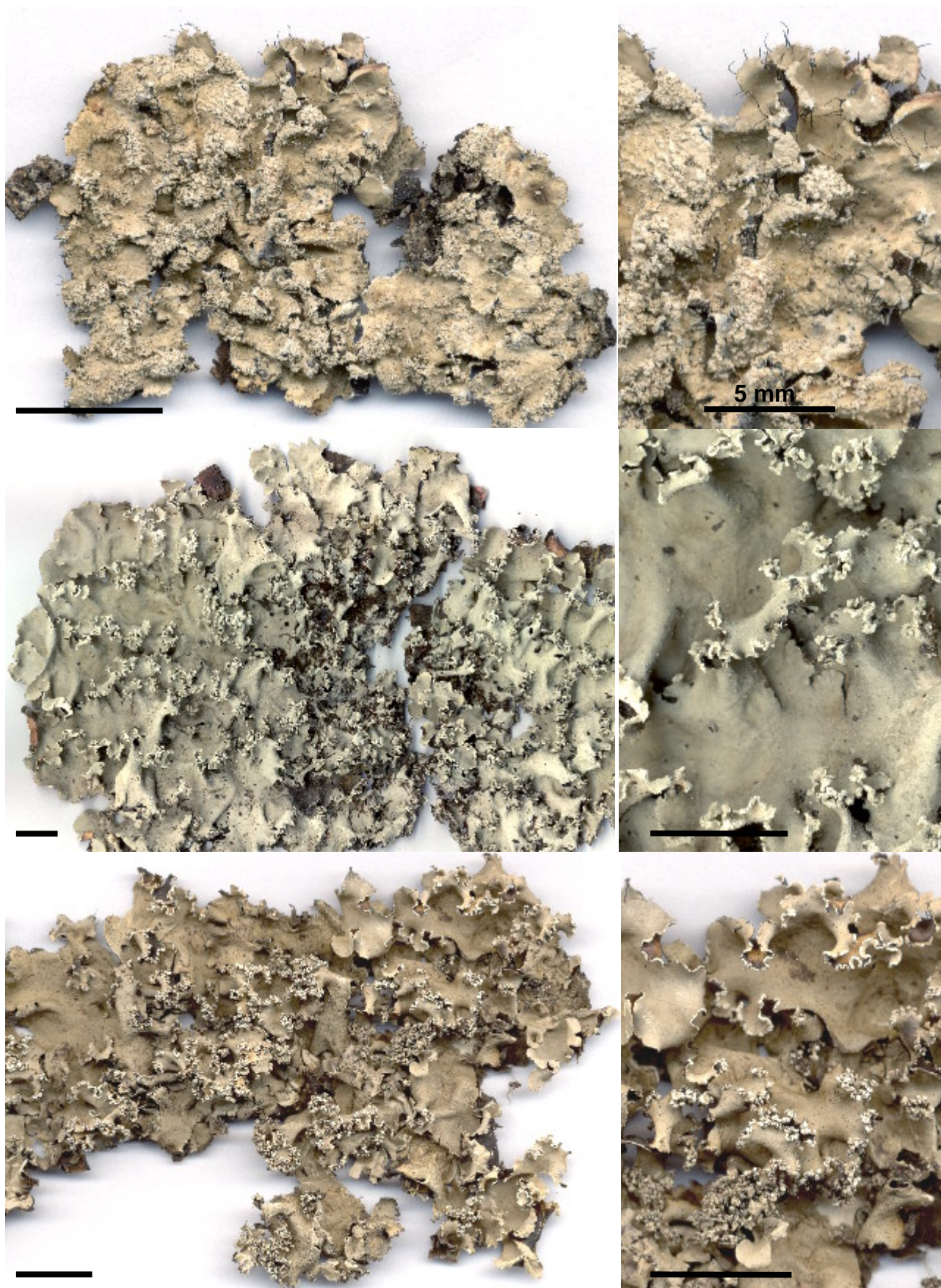
55 b



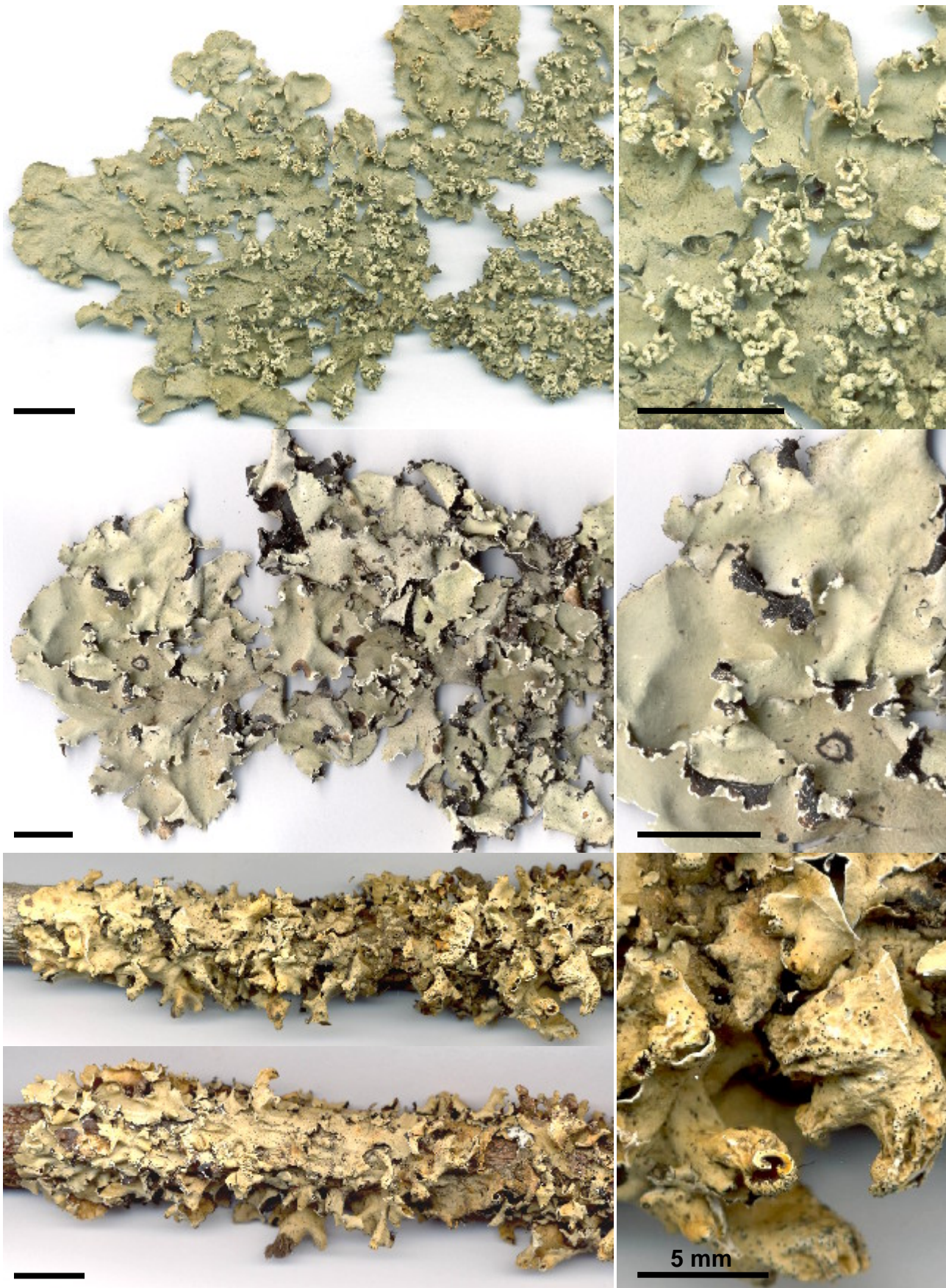
56 b



Figuras 54–56. 54. *Parmotrema merrillii* (Benatti 1787). 55. *Parmotrema merrillii* (Spielmann 955). 56. *Parmotrema mordenii* (Canêz 610). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



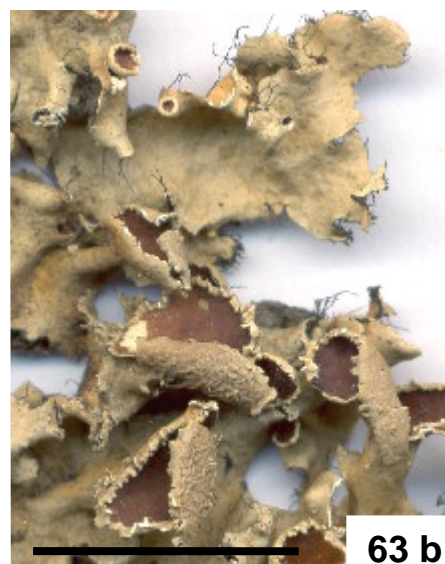
Figuras 57–59. 57. *Parmotrema neomellissii* (Marcelli 2422). 58. *Parmotrema neoperlatum* (Spielmann 537a). 59. *Parmotrema permutatum* (Marcelli 3110). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



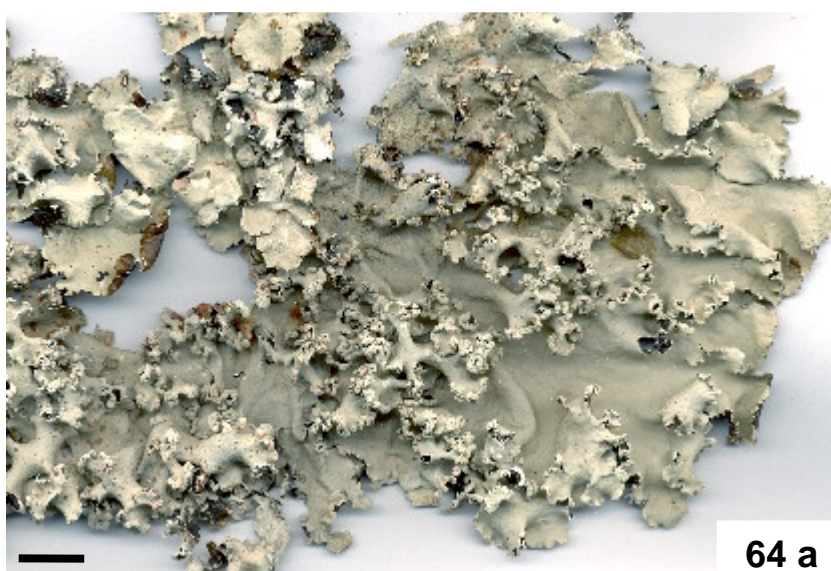
Figuras 60–62. 60. *Parmotrema praesorediosum* (Benatti 1641). 61. *Parmotrema pseudodilatatum* (Spielmann 813). 62. *Parmotrema pycnidiocarpum* (Marcelli 6663). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.



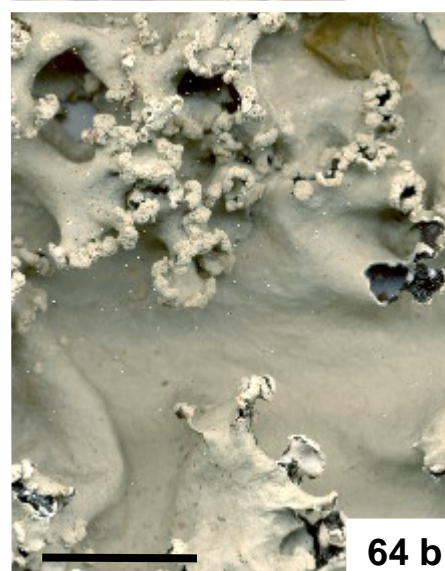
63 a



63 b



64 a



64 b

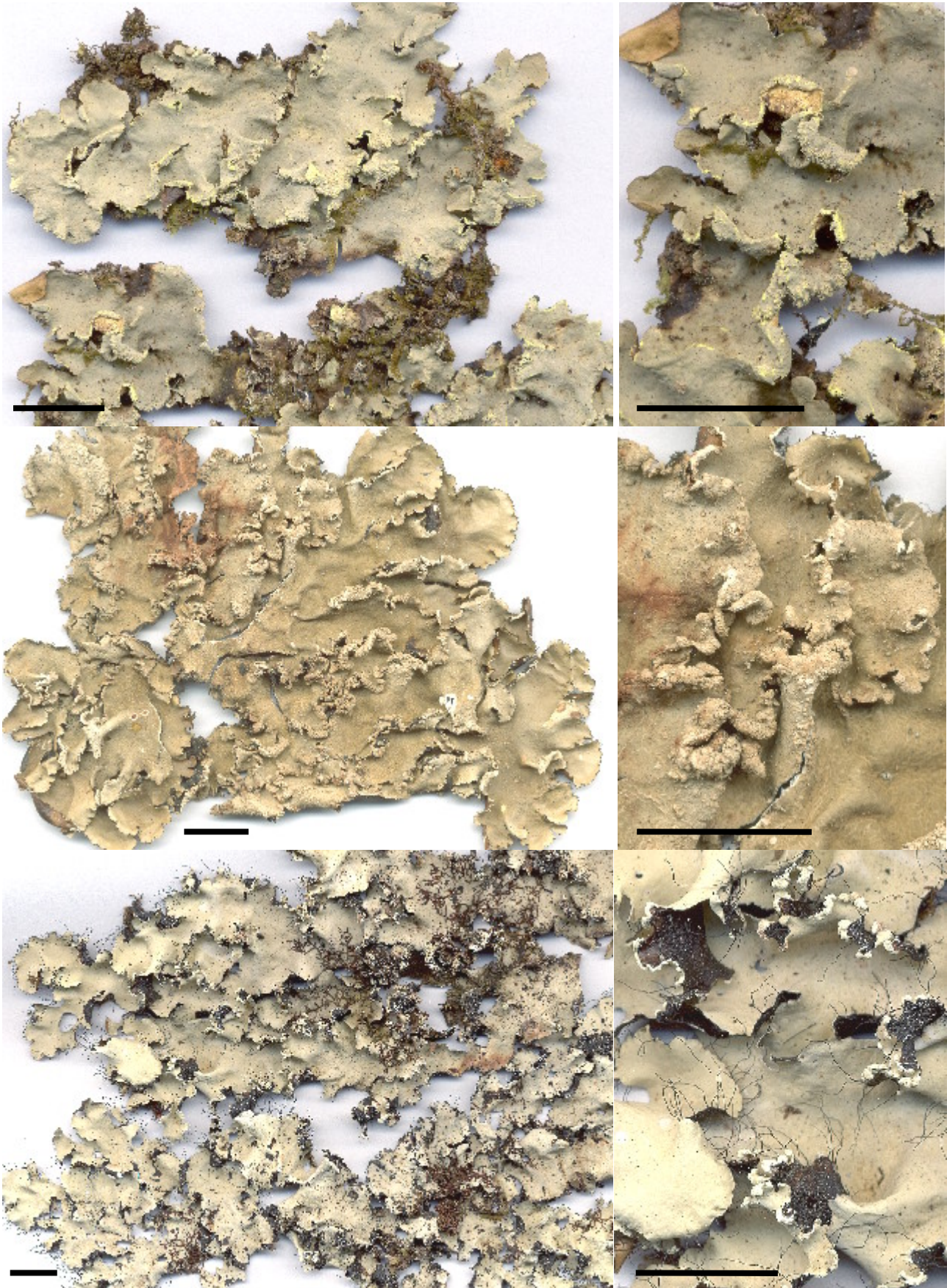


65 a



65 b

Figuras 63–65. 63. *Parmotrema restingense* (Marcelli 1593). 64. *Parmotrema rubifaciens* (Benatti 1654a). 65. *Parmotrema sancti-angeli* (Marcelli 3033). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 66–68. 66. *Parmotrema solediosulphuratum* (Marcelli 36228). 67. *Parmotrema spinibarbe* (Marcelli 2244). 68. *Parmotrema subarnoldii* (Spielmann 814). Para todas as figuras: a = hábito; b = detalhe. Barra = 1 cm.



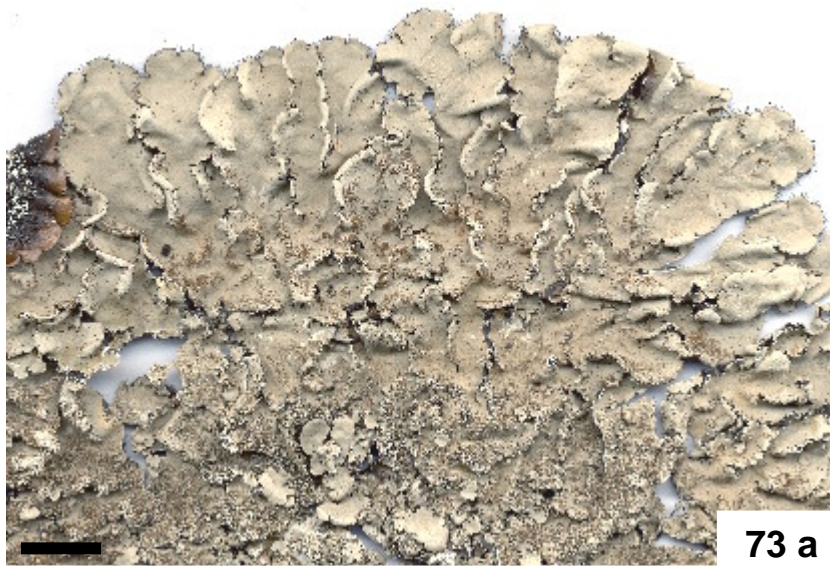
Figuras 69–71. **69.** *Parmotrema subochraceum* (Canêz 1275). **70.** *Parmotrema subrugatum* (Benatti 1785). **71.** *Parmotrema sulphuratum* (Spielmann 558). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhes. Barra = 1 cm.



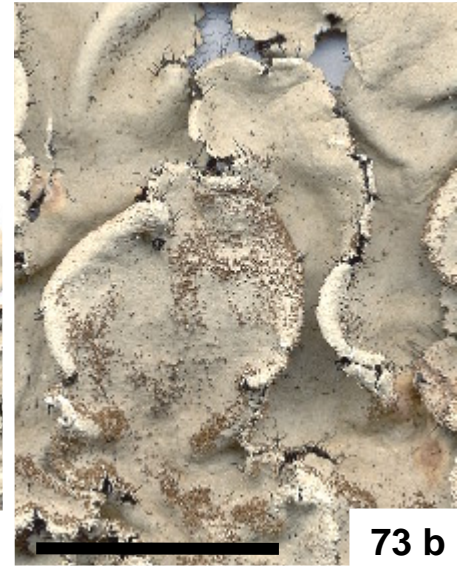
72 a



72 b



73 a



73 b

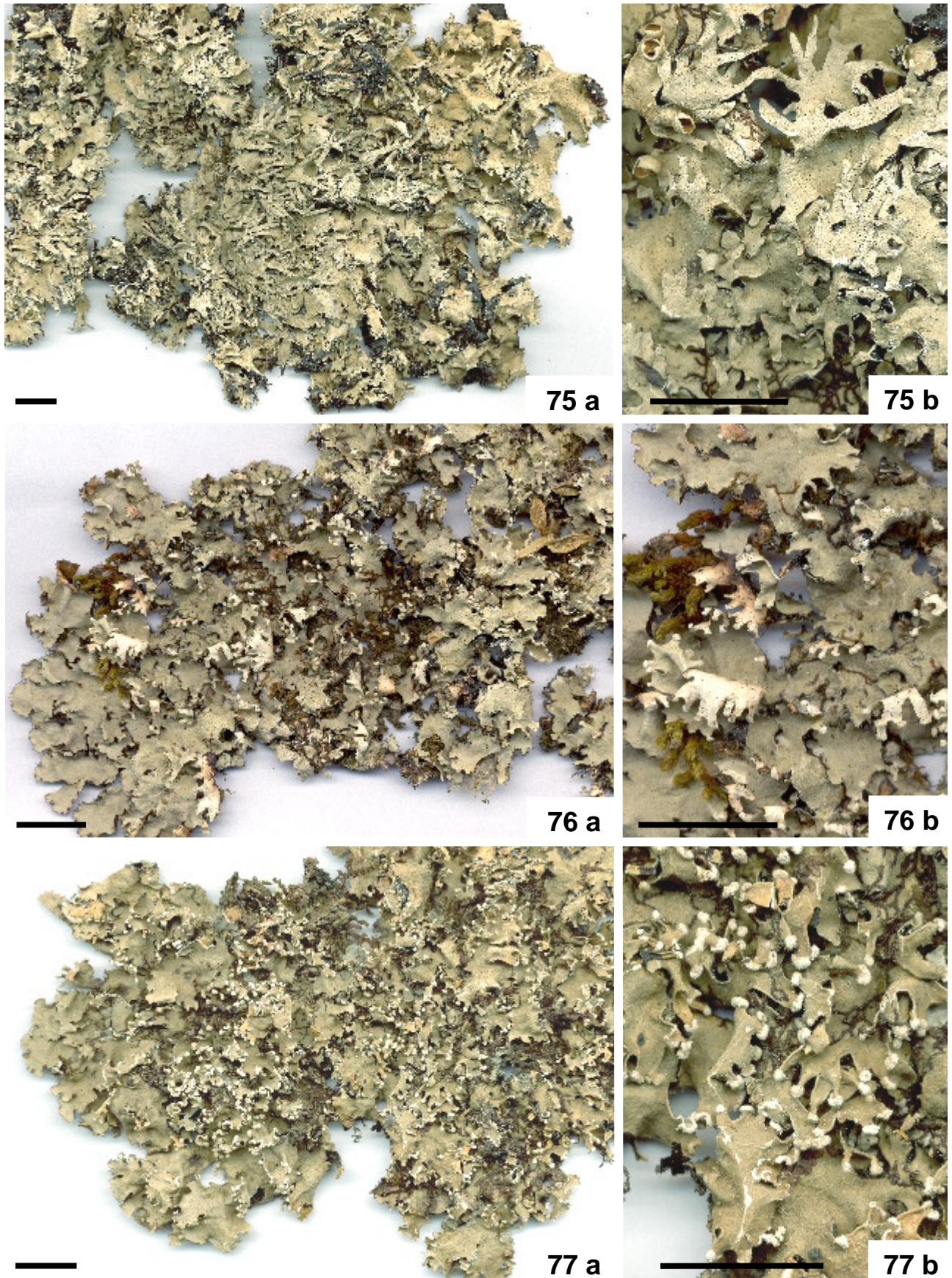


74 a

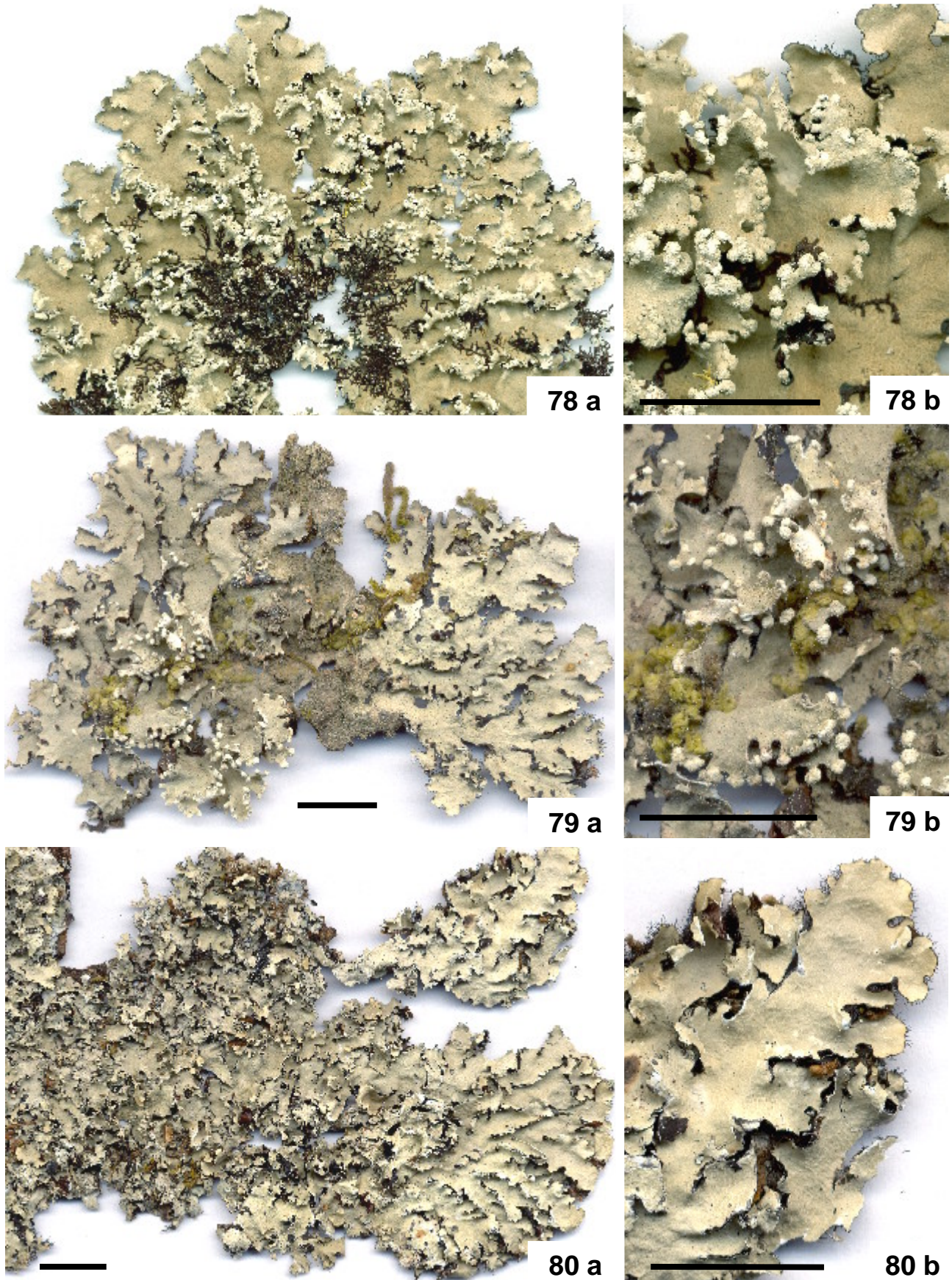


74 b

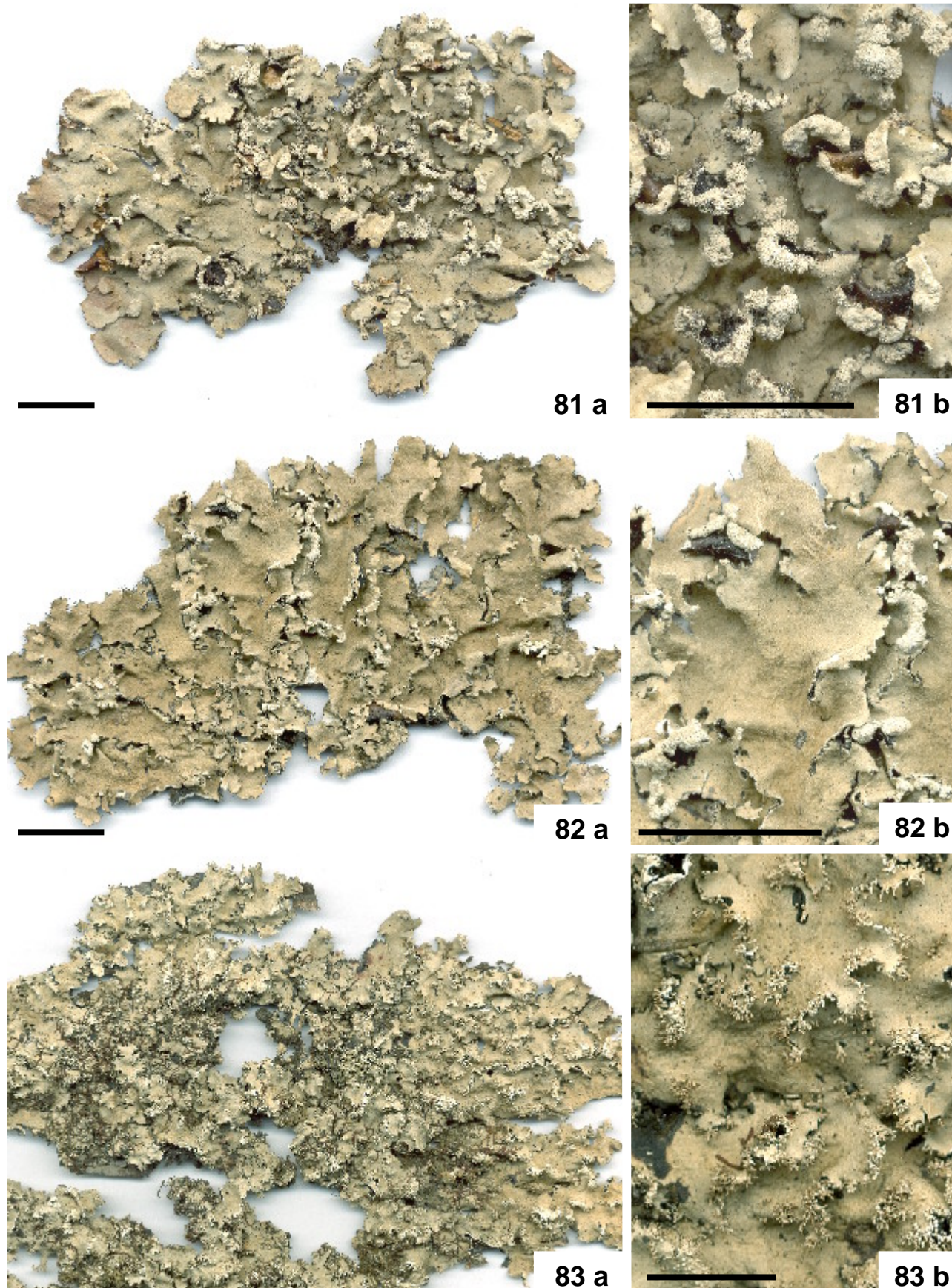
Figuras 72–74. 72. *Parmotrema tinctorum* (Benatti 1724). 73. *Parmotrema ultralucens* (Marcelli 23776). 74. *Parmotrema zicoi* (Benatti 1773). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 75–77. 75. *Rimelia cetrata* (Marcelli 1576). 76. *Rimelia clavulifera* (Benatti 1666). 77. *Rimelia clavulifera* (Marcelli 1618). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 78–80. 78. *Rimelia divaricatica* (Marcelli 4714). 79. *Rimelia divaricatica* (Spielmann 600). 80. *Rimelia macrocarpa* (Canêz 572). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm.



Figuras 81–83. 81. *Rimelia reticulata* (Marcelli 3978). 82. *Rimelia simulans* (Marcelli 2427). 83. *Rimelia subsidiosa* (Marcelli 3904). Para todas as figuras: **a** = hábito; **b** = detalhe. Barra = 1 cm, exceto onde anotado.

BIBLIOGRAFIA

- Acharius, E.** 1810. *Lichenographia Universalis...* J.F.Dankwerts. Gottingae.
- Acharius, E.** 1814. Synopsis Methodica Lichenum... *Svanborg et Soc. Lundae*.
- Adler, M.T.** 1987. A new species of the genus *Canoparmelia* from Argentina. *Mycotaxon* 28(1): 251-254.
- Adler, M.T.** 1988. La familia Parmeliaceae (liquenes, Ascomycotina) en la Provincia de Buenos Aires: Estudio Taxonomico-Floristico. Tese de doutorado apresentada à Universidade de Buenos Aires, Cátedra de Micologia, Departamento de Ciências Biológicas.
- Adler, M.T.** 1989. Two new species in Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina) and new records for Argentina. *Mycotaxon* 35(2): 399-404.
- Adler, M.T.** 1990. An artificial key to the genera of the Parmeliaceae (Lichens, Ascomycotina). *Mycotaxon* 37: 331-347.
- Adler, M.T.** 1992. Claves de los generos y las especies de Parmeliaceae (Lichenes, Ascomycotina) de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Boletin de la Sociedad Argentina de Botánica* 28(1-4): 11-17.
- Adler, M.T.** 1996. A comparative study on *Punctelia colombiana* and *Punctelia stictica* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 58: 77-92.
- Adler, M.T.** 1997. Polymorphism of vegetative propagules in *Punctelia punctilla* (Parmeliaceae, Lecanorales) and the delimitation of the species. *Mycotaxon* 63: 57-70.
- Adler, M.T. & Ahti, T.** 1996. The distinction of *Punctelia perreticulata* and *P. subrudecta* (Parmeliaceae, Lecanorales). *The Lichenologist* 28(5): 431-436.
- Adler, M.T. & Calvelo, S.** 1993. New reports on Parmeliaceae s.str. (lichenized Ascomycotina) from southwestern Argentina. *Mycotaxon* 46: 105-127.
- Adler, M.T. & Calvelo, S.** 1996. Two new species of the genus *Menegazzia* (Parmeliaceae Sensu Lato, Lichenized Ascomycotina) from Southern South-America. *Mycotaxon* 59: 367-372.
- Adler, M.T. & Elix, J.A.** 1987. Three new saxicolous species in Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 30: 339-344.

- Adler, M.T. & Elix, J.A.** 1992. New records of *Hypotrachyna* and *Parmelinopsis* lichens (Ascomycotina, Parmeliaceae) from north-west and central Argentina. *Mycotaxon* 43: 283-288.
- Adler, M. T. & Estrabou, C.** 2000. Los géneros de Parmeliaceae *sensu stricto* (Ascoycota liquenizados) de la provincia de Córdoba, República Argentina. *Kurtziana* 28(2): 297-307.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. & Blackwell, M.** 1996. *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons. New York. 869p.
- Andrade, M.A.B.** 1965. 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* (Vol. 1): 151-177. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Asahina, Y. & Shibata, S.** 1954. *Chemistry of Lichen Substances*. Japan Society for the Promotion of Science. Ueno, Tóquio. 240p.
- Awasthi, D.D.** 1976. Lichen genus *Parmelia* in India I – Subgenera *Parmelia* and *Amphigymnia*. *Biological Memoirs* 1(1-2): 155-229.
- Brako, L., Dibben, M.J. & Amaral, I.** 1985. Preliminary Notes on the macrolichens of Serra do Cachimbo, Northcentral Brazil. *Acta Amazonica, suplemento* 15(1-2): 123-135.
- Brodo, I. M.** 1968. *The Lichens of Long Island, New York: A Vegetational and Floristic Analysis*. New York State Mus. & Sci. Service Bulletin 410: 1-330. Albany, New York.
- Brodo, I.M.** 2004. *Lichens of Long Island, New York: Revised Nomenclature*. http://www.huh.harvard.edu/collections/lichens/Long_Island_Update.html#name_changes Página da Internet acessada até Julho de 2005.
- Brodo, I.M., Sharnoff, S.D. & Sharnoff, S.** 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press. New Haven e London. 795p.
- Bungartz, F.** 2001. Analysis of lichen substances. Em <http://ces.asu.edu/ASULichens/plb400/laboratory/chemistry/tlc.html>. Acessado em outubro de 2004.

- Calvelo, S.** 1998a. Lichenology in Argentina: Past, Present and Future. *in* M.P. Marcelli & M.R.D. Seaward (Eds). Lichenology in Latin America: history, current knowledge and applications, p. 1-24. CETESB. São Paulo.
- Calvelo, S.** 1998b. Keys to genera and species of Parmeliaceae s.lat. from Patagonia, Tierra del Fuego and south atlantic islands (Argentina). *In* M.P. Marcelli & M.R.D. Seaward (Eds). Lichenology in Latin America: history, current knowledge and applications, p. 117-128. CETESB. São Paulo.
- Calvelo, S. & Adler, M.T.** 1992. *Pannoparmelia anzioides*: a taxonomic synonym of *Pannoparmelia angustata* (Parmeliaceae, lichenes). Mycotaxon 43: 487-498.
- Calvelo, S. & Adler, M.T.** 1994. *Menegazzia* (ascomycotina liquenizado) en la Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 30(1-2): 119-125.
- Calvelo, S. & Estrabou, C.** 1997. The genus *Cetrariastrum* in Southern South-America and *C. billingsii* as a taxonomic synonym of *C. americanum*. Lichens 1: 11-17.
- Calvelo, S. & Liberatore, s.** 2000. Checklist, phytogeography and interactive database of Argentinean lichens. In: The Fourth IAL Symposium, Progress and Problems in Lichenology at the turn of the Millenium. Universitat de Barcelona, Barcelona. 120p.
- 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. 292p.
- Chen, J.B., Wang, S.L. & Elix, J.A.** 2003. Parmeliaceae (Ascomycota) Lichens in China's Mainland I. The Genera *Canomaculina*, *Parmelina*, *Parmelinella* and *Parmelinopsis*. Mycotaxon 86:19-29.
- Coccaro, D.M.B., Saiki, M., Vasconcellos, M.B.A. & Marcelli, M. P.** 2000. Evaluation of trace elements in different species of lichens by neutron activation analysis. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 244(1): 141-145.
- Common, R.S.** 1991. The distribution and taxonomic significance of lichenan and isolichenan in the Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina), as determined by iodine reactions. I. Introduction and Methods. II. The Genus *Alectoria* and associated taxa. Mycotaxon 41(1): 67-112.

- Culberson, W.L. 1973.** The *Parmelia perforata* group: niche characteristics of chemical races, speciations by parallel evolution, and new taxonomy. *The Bryologist*, 76(1): 20-29.
- Culberson, W.L. & Culberson, C.F. 1965.** *Asahinea*, a new genus in the Parmeliaceae. *Brittonia* 17: 182-190.
- Culberson, W.L. & Culberson, C.F. 1981.** The genera *Cetrariastrum* and *Concamerella* (Parmeliaceae): A chemosystematic synopsis. *The Bryologist* 84: 273-314.
- Culberson, W.L., Egan, R.S. & Esslinger, T.L. 2005.** Recent literature on lichens. Internet: http://www.nhm.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/sok_rll.htm. [Presented on the Web by E. Timdal. First posted 1997.04.14, latest update 2005.03.29]
- DePriest, P.T & Hale, B.W 1998.** A validated species and a new combination in *Parmotrema* (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 67: 207-209.
- DePriest, P.T. 1999.** Development of Mason E. Hale's List of Epithets in the Parmelioid Genera (Lichen-forming Ascomycotina): A Bibliographic Review. *The Bryologist* 102(3): 442-261.
- 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. 118p.
- Eiten, G. 1970.** A Vegetação do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Botânica* 7: 1-22.
- Eliasaro, S. 1992.** Líquens do gênero *Heterodermia* (Pyxinaceae – Ascomycotina) no Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS), 127p.
- Eliasaro, S. 2001.** Estudio taxonomico y floristico sobre las parmeliaceae sensu stricto (Ascomycota liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil. Tese de Doutorado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 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.
- Eliasaro, S. & Adler, M.** 2000. The species of *Canomaculina*, *Myelochroa*, *Parmelinella*, and *Parmelinopsis* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from the “Segundo Planalto” in the State of Paraná, Brazil. *Acta botanica brasiliica* 14(2): 141-149.
- Eliasaro, S. & Adler, M.** 2002. *Flavoparmelia* and *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) of the Segundo Planalto of Paraná (Brazil). *Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik Hamburg* 30-32: 25-34.
- Eliasaro, S. & Fleig, M.** 1994. Novas ocorrências de *Heterodermia* (Liquens-Pyxinaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta botanica brasiliica* 8(1): 59-64.
- Eliasaro, S., Adler, M. & Elix, J.A.** 1998. The species of *Hypotrachyna* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from the Segundo Planalto in the State of Paraná, Brazil. *Mycotaxon* 69: 225-270.
- Elix, J.A.** 1993a. 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.** 1993b. New Species in the Lichen Family Parmeliaceae (Ascomycotina) from Australia. *Mycotaxon* 47: 101-129.
- Elix, J.A.** 1994a. *Canomaculina*. In *Flora of Australia, Lichens. Introduction, Lecanorales* 2. vol. 55: 20-21. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Elix, J.A.** 1994b. *Parmotrema*. In *Flora of Australia, Lichens. Introduction, Lecanorales* 2. vol. 55: 140-162. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Elix, J.A.** 1994c. *Rimelia*. In *Flora of Australia, Lichens. Introduction, Lecanorales* 2. vol. 55: 186-188. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Elix, J.A.** 1994d. *Rimeliella*. In *Flora of Australia, Lichens. Introduction, Lecanorales* 2. vol. 55: 188-192. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Elix, J.A.** 1996a. A Revision of the Lichen Genus *Relicina*. *Bibliotheca Lichenologica* 62: 1-150.
- Elix, J.A.** 1996b. Biochemistry and secondary metabolites. In NASH, T.H. (ed.). *Lichen Biology*. University Press. Cambridge. p. 154-180.

- Elix, J.A.** 1997. The lichen genera *Canomaculina* and *Rimeliella* (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 65: 475-479.
- Elix, J.A.** 2001. Additional lichen records from Oceania 7. Parmeliaceae from Fiji. *Australasian Lichenology* 48: 34-37.
- Elix, J.A.** 2003. The lichen genus *Paraparmelia*, a synonym of *Xanthoparmelia* (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 87: 395-403.
- Elix, J.A. & Adler, M.** 1987. A new specie of *Flavoparmelia* and *Flavopunctelia* (lichenized Ascomycotina) from Argentina. *Mycotaxon* 30: 335-338.
- Elix, J.A. & Glenn, D.** 1996. Additional lichen records from Oceania 2. New records of Parmeliaceae from the Solomon Islands. *Australasian Lichenological Newsletter* 39: 12-15.
- Elix, J.A. & Hale, M.E.** 1987. *Canomaculina*, *Myelochroa*, *Parmelinella*, *Parmelinopsis* and *Parmotremopsis*, five new genera in the Parmeliaceae (lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 29: 233-244.
- Elix, J.A., Johnston, J. & Verdon, D.** 1986. *Canoparmelia*, *Paraparmelia* e *Relicinopsis*, three new genera in the Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 27: 271-282.
- Elix, J.A. & Nash, T.H.** 1995. New Species of Parmeliaceae (lichenized Ascomycotina) from South America. *Tropical Bryology* 11: 161-167.
- Elix, J.A. & Nash, T.H.** 1997. Monograph of the Lichen Genus *Pseudoparmelia* (Ascomycotina, Parmeliaceae). *The Bryologist* 100(4): 482-498.
- Elix, J.A. & Rogers, R.W.** 2004. New species and new records of *Parmotrema* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) from Queensland, Australia. *Australasian Lichenology* 54: 14-18.
- Esslinger, T.L.** 1977. A Chemosystematic Revision of the brown Parmeliae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 42: 1-211.
- Esslinger, T.L.** 1978. A new status for the brown Parmeliae. *Mycotaxon* 7: 45-54.
- Esslinger, T.L.** 1981. *Almbornia*, a new lichen genus from South Africa. *Nordic Journal of Botany* 1: 125-127.
- Esslinger, T.L.** 1997. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. *North Dakota State*

University: <http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (First Posted 1 December 1997, Most Recent Update 2 March 2004), Fargo, North Dakota.

Estrabou, C. & Adler, M.T. 1998. Two new species of *Parmotrema* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from Argentina. *Mycotaxon* 65: 131-136.

Ferraro, L.I. 1979. Una nueva especie de Parmeliaceae para el NE. Argentino. *Hickenia* 1(34): 192-193.

Ferraro, L.I. 1981. Contribución al conocimiento de las Parmeliaceae (Líquenes) de Corrientes (Rep. Argentina). *Bonplandia* 5: 83-99.

Ferraro, L.I. 1986. Contribution to the study of Argentine Parmeliaceae. The genus *Punctelia* Krog and *Flavopunctelia* (Krog) Hale. *Phytologia* 61: 189-203.

Ferraro, L.I. & Elix, J. 1993. Two new species of Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina) from South America. *Mycotaxon* 49: 405-409.

Ferraro, L.I. & Elix, J. 2000. A new species of *Canomaculina* (Lichenized Ascomycotina, Parmeliaceae) from Argentina. *Mycotaxon* 74(2): 391-394.

Feuerer, T. E. 1998. E. A. Vainio's Contribution to the Knowledge of the Parmeliaceae. p. 47-60. *In* Marcelli, M.P. & Ahti, T. (eds) *Recollecting Edvard August Vainio*. CETESB. São Paulo.

Feuerer, T.E. (ed.) 2005. Checklists of lichens and lichenicolous fungi. Versão I Janeiro de 2005. <http://www.checklists.de>.

Feuerer, T.E., Ahti, T. & Vitikainen, O. 1998. Lichenological investigations in Bolivia. *In* M.P. Marcelli & M.R.D. Seaward (Eds). *Lichenology in Latin America: history, current knowledge and applications*, p. 71-86. CETESB. São Paulo.

Fink, B. 1905. How to collect and study lichens. *The Bryologist* 8 (2): 22-27.

Fleig, m. 1984. Contribuição ao conhecimento da flora liquênica da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil, I. Chave analítica preliminar dos gêneros de macrolíquens. *Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica (Porto Alegre, RS)*: 389-395.

Fleig, m. 1985. Estudo preliminar da Família Parmeliaceae (líquens) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Série Botânica (Porto Alegre, RS)* 35: 79-91.

- Fleig, m.** 1988. Líquens da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande, RS, Brasil. *Napaea* 6: 9-16.
- Fleig, m.** 1990a. Líquens da Estação Ecológica e Aracuri. Novas Ocorrências no Rio Grande do Sul. *Iheringia, série Botânica* 4: 121-125.
- Fleig, m.** 1990b. Líquens saxícolas, corticícolas e terrícolas do Morro Santana, Rio Grande do Sul II. Espécies e novas ocorrências. *Pesquisas, Botânica* 41: 33-50.
- Fleig, M.** 1995. Lichens from “Casa da Pedra” and surroundings, Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. *In* Daniels, F.J.A., Schultz, M. & Peine, J. (eds.). *Flechten Follmann, Contributions to lichenology in Honour of Gerhard Follmann*: 415-426. Geobotanical and Phytotaxonomical Study Group, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne.
- Fleig, M.** 1997. Os gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella* (Lichenes-Ascomycota, Parmeliaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 250p.
- Fleig, m. & grüninger, w.** 2000a. Levantamento preliminar dos líquens do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata, São Francisco de Paula, rio Grande do Sul, Brasil. *Napaea* 12: 5-20.
- Fleig, m. & grüninger, w.** 2000b. Líquens do Pomar Cisne Branco e arredores, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 53: 67-78.
- Fleig, M. & Medeiros, J.W.** 1990. Gêneros dos líquens saxícolas, corticícolas e terrícolas do Morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil. *Acta botanica brasílica* 4(2): 73-99.
- Fleig, M., & Riquelme, I.** 1991. Líquens de Piraputanga, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta botanica brasílica* 5(1): 3-12.
- Flora of Australia**, 1992. Lichens. Introduction, Lecanorales 1. vol. 54. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Flora of Australia**, 1994. Lichens. Introduction, Lecanorales 2. vol. 55. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Galloway, D.J.** 1985. *Flora of New Zealand, Lichens.*, Wellington, New Zealand. 662 pp.
- Galloway, D.J.** 1998. The Lichens of Chile: Present Knowledge and Future Prospects. *In* Marcelli, M.P. & Seaward, M.R.D. (eds) *Lichenology in Latin America: history, current knowledge and application*: 87-100. CETESB, São Paulo.

- Grassi, M.M.** 1950. Contribución al catálogo de líquenes argentinos. I. Lilloa 24: 5-294.
- Greuter, W., McNeill, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Filgueiras, T.S., Nicolson, D.H., Silva, P.C., Skog, J.E., Trehane, P., Turland, N.J. & Hawksworth, D.L.** (eds) 2000. Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Código de Saint Louis). Adotado pelo XVI Congresso Internacional de Botânica, Saint Louis, Missouri, julho-agosto de 1999. Tradução de Bicudo, C.E.M. & Prado, J. 2003. Instituto de Botânica (IBt), International Association for Plant Taxonomy (IAPT), Sociedade Botânica de São Paulo (SBSP). São Paulo. 162 p.
- Haffelner, J.** 1988. Principles of Classification and Main Taxonomic Groups. *In*: CRC Handbook of Lichenology, vol. III. Ed. M. Galun. CRC Press, Boca Raton, Fl. p. 41-52.
- Hale, B.W. & DePriest, P. T.** 1999. Mason E. Hale's List of Epithets in the Parmelioid Genera. *The Bryologist* 102(3): 462-544.
- Hale, M.E.** 1959a. New or interesting species of *Parmelia* in North America. *The Bryologist* 62: 16-24.
- Hale, M.E.** 1959b. New or interesting species of *Parmelia* from North and Tropical America. *The Bryologist* 62: 123-132.
- Hale, M.E.** 1960. A revision of the South American species of *Parmelia* determined by Lynge. *Contributions from the United States National Herbarium* 36(1): 1-41.
- Hale, M. E.** 1961. Lichen Handbook. A Guide to the Lichens of Eastern North America. Smithsonian Institution Publication 4434, Washington, DC.
- Hale, M.E.** 1965. A Monograph of the *Parmelia* subgenus *Amphigymnia*. *Contributions from the United States National Herbarium* 36(5): 193-358.
- Hale, M.E.** 1968. A synopsis of the lichen genus *Pseudevernia*. *The Bryologist* 71: 1-11.
- Hale, M.E.** 1971a. Morden-Smithsonian Expedition to Dominica: The Lichens (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 4: 1-25.
- Hale, M.E.** 1971b. *Parmelia permaculata*, a new lichen from Alabama and Mexico. *Phytologia* 21(6): 425.
- Hale, M.E.** 1973a. Fine structure of the cortex in the lichen family Parmeliaceae viewed with scanning electron microscope. *Smithsonian Contributions to Botany* 10: 1-92.
- Hale, M.E.** 1973b. New *Parmeliae* (lichenes) from Africa 2. *Phytologia* 27:1-6.

- Hale, M.E.** 1974a. *Bulbothrix, Parmelina, Relicina* and *Xanthoparmelia*, Four new genera in the Parmeliaceae (Lichenes). *Phytologia* 28: 479-490.
- Hale, M.E.** 1974b. Delimitation of the lichen genus *Hypotrachyna* (Vainio) Hale. *Phytologia* 28: 340-342.
- Hale, M.E.** 1974c. New combinations in the lichen genus *Parmotrema* Massalongo. *Phytologia* 28: 334-339.
- Hale, M.E.** 1974d. New combinations in the lichen genus *Pseudoparmelia* Lynge. *Phytologia* 29: 188-191.
- Hale M.E.** 1974e. Notes on species of *Parmotrema* (Lichenes: Parmeliaceae) containing yellow pigments. *Mycotaxon* 1: 105-116.
- Hale, M.E.** 1975a. A Revision of the Lichen Genus *Hypotrachyna* (Parmeliaceae) in Tropical America. *Smithsonian Contributions to Botany* 25: 1-73.
- Hale, M.E.** 1975b. A Monograph of the Lichen Genus *Relicina* (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 26: 1-32.
- Hale, M.E.** 1976a. A Monograph of the Lichen Genus *Pseudoparmelia* Lynge (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 31: 1-62.
- Hale, M.E.** 1976b. A Monograph of the Lichen Genus *Bulbothrix* Hale (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 32: 1-29.
- Hale, M.E.** 1976c. A Monograph of the Lichen Genus *Parmelina* Hale (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 33: 1-60.
- Hale, M.E.** 1976d. Synopsis of a new lichen genus, *Everniastrum* Hale (Parmeliaceae). *Mycotaxon* 3: 345-353.
- Hale, M.E.** 1977. New species in the lichen genus *Parmotrema* Massalongo. *Mycotaxon* 5(2): 432-448.
- Hale, M.E.** 1979. How to know the Lichens. The Pictured-Key Nature Series. Dubuque, Iowa: WM. C. Brown Company Publishers. Dubuque. 246 p.
- Hale, M.E.** 1980. Taxonomy and distribution of the *Parmelia flaventior* group (Lichens: Parmeliaceae). *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 47: 75-84.
- Hale, M.E.** 1984. *Flavopunctelia*, a new genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon* 20: 681-682.

- Hale, M.E.** 1985. *Xanthomaculina* Hale, a new lichen genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina: Parmeliaceae). *The Lichenologist* 17: 255-265.
- Hale, M.E.** 1986a. New species in the lichen Family Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon* 25: 85-93.
- Hale, M.E.** 1986b. *Arctoparmelia*, a new genus in the lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon* 25: 251-254.
- Hale, M.E.** 1986c. *Flavoparmelia*, a new genus in the lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon* 25: 603-605.
- Hale, M.E.** 1987. A monograph of the lichen genus *Parmelia* Acharius *sensu stricto* (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 66: 1-54.
- Hale, M.E.** 1988. *Namakwa*, a new lichen genus in the family Parmeliaceae (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 32: 169-174.
- Hale, M.E.** 1989a. A new lichen genus *Psiloparmelia* Hale (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 35: 41-44.
- Hale, M.E.** 1989b. A monograph of the lichen genus *Karoowia* Hale (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Mycotaxon* 35: 177-198.
- Hale, M.E.** 1990a. New species of *Parmotrema* (Ascomycotina: Parmeliaceae) from Tropical America. *Bibliotheca Lichenologica* 38: 109-119.
- Hale, M.E.** 1990b. A Synopsis of the Lichen Genus *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale (Ascomycotina, Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 74: 1-250.
- Hale, M.E. & Ahti, T.** 1986. An earlier name for *Parmotrema perlatum* "(Huds.) Choisy" (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Taxon* 35: 133-134.
- Hale, M.E. & Fletcher, A.** 1990. *Rimelia* Hale & Fletcher, a new lichen genus (Ascomycotina: Parmeliaceae). *The Bryologist* 93: 23-29.
- Hale, M.E. & Kurokawa, S.** 1964. Studies on *Parmelia* subgenus *Parmelia*. *Contributions from the United States National Herbarium* 36(4): 121-191.
- Hale, M.E. & Wirth, M.** 1971. Notes on *Parmelia* subgenus *Everniiformes* with descriptions of six new species. *Phytologia* 22: 36-40.
- Hawksworth, D.L. & Hill, D.J.** 1984. *The Lichen-Forming Fungi*. Blackie, Glasgow and London. 158 pp.

- Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. & Pegler, D.N.** 1995. Dictionary of Fungi 7th ed. Kew, Surrey: Commonwealth Mycological Institute.
- Hüneck, S. & Yoshimura, I.** 1996. Identification of Lichen Substances. Springer. Berlin. 493 p.
- Jackson, D.W. & Hopkins, A.W.** 1980. New additions to the lichen flora of Texas and the United States. *The Bryologist* 83: 532-533.
- Jungbluth, P.** 2005. A família Parmeliaceae nos cerrados do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica, São Paulo. *In prep.*
- Kärnefelt, I., Emanuelsson, K., & Thell, A.** 1998. Anatomy and systematics of usneoid genera in the Parmeliaceae. *Nova Hedwigia* 67(1-2): 71-92.
- 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. 655 p.
- Krog, H.** 1982a. *Punctelia*, a new lichen genus in the Parmeliaceae. *Nordic Journal of Botany* 2: 287-192.
- Krog, H.** 1982b. Evolutionary trends in foliose and fruticose lichens of the Parmeliaceae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 52: 303-311.
- Krog, H.** 1991. Lichenological observations in low montane rainforests of eastern Tanzania. *In* Galloway, DJ (ed.): *Tropical Lichens: Their Systematic, Conservation, and Ecology*. The Systematics Association Special Volume, Clarendon Press, Oxford, p. 85-94.
- Krog, H. & Swinscow, T.D.V.** 1981. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* (lichens) in East Africa. *Bulletin of British Museum of Natural History (Bot.)* 9(3): 143-231.
- Krog, H. & Swinscow, T.D.V.** 1982. A new species and new combinations in *Parmotrema* (Parmeliaceae). *The Lichenologist* 15(2): 127-130.
- Kurokawa, S.** 1974. Four new species of *Parmelia* from Brazil. *Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo* 17: 297-300.
- Kurokawa, S.** 1979. Enumeration of species of *Parmelia* in Papua New Guinea. *In* S. Kurokawa (ed.), *Studies on Cryptogams of Papua New Guinea* 125-148.
- Kurokawa, S.** 1991. *Rimeliella*, a new genus related to *Rimelia* of the Parmeliaceae. *Annals of the Tsukuba Botanical Garden* 10: 1-14.

- Kurokawa, S.** 2001. Taxonomic notes on *Parmelia reparata* (Parmeliaceae, Lichenes) and the related species. Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo, ser. B, 27(1): 1-10.
- Kurokawa, S. & Lai, M.J.** 2001. Parmelioid lichen genera and species in Taiwan. Mycotaxon 77: 225-284.
- Kurokawa, S. & Moon, K.H.** 1998. Three new species and a new combination in *Parmotrema* (Parmeliaceae). Bulletin of the Botanical Garden of Toyama 3: 17-23.
- Kurokawa, S. & Osorio, H.S** 2002: A new species of *Parmotremopsis* (Parmeliaceae) from Uruguay. Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología 6(123): 1-3.
- 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.
- Louwhoff, S.H.J.J. & Elix, J.A.** 1998. The lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina) on Lord Howe Island, Australia. Mycotaxon 68: 429-463.
- Louwhoff, S.H.J.J. & Elix, J.A.** 1999. *Parmotrema* and allied lichen genera in Papua New Guinea. Bibliotheca Lichenologica 73: 1-152.
- Lynge, B.** 1914. Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach. Arkiv för Botanik 13(13): 1-172.
- Lynge, B.** 1917. Über einige Regnellchen Parmelien aus Matto-Grosso, Brasilien. Arkiv för Botanik 15(1): 1-4.
- Malcolm, W.M. & Galloway, D.J.** 1997. New Zealand lichens – checklist, key and glossary. Museum of New Zealand. Wellington. 192 p.
- Marcelli, M.P.** 1987. Ecologia dos líquens dos manguezais da região sul-sudeste do Brasil, com especial atenção ao de Itanhaém (SP). Tese de Doutorado, Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 577 p.
- Marcelli, M.P.** 1990a. Líquens de restingas e manguezais da Ilha do Cardoso. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. (Águas de Lindóia, SP). Vol. 3:382-392.
- Marcelli, M.P.** 1990b (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 43, p. 151-170. Clarendon Press, Oxford.
- Marcelli, M.P.** 1992. Ecologia Liquênica nos Manguezais do Sul-Sudeste Brasileiro. *Bibliotheca Lichenologica* 47: 1-310.
- Marcelli, M.P.** 1993a. O Gênero *Pannaria* (Pannariaceae, Líquens) no litoral centro-sul do Estado de São Paulo. Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. ACIESP (Serra Negra, SP). p. 158-167.
- Marcelli, M.P.** 1993b. Pequenas *Parmelia* s.l. Ciliadas dos Cerrados Brasileiros. *Acta botanica brasílica* 7(2): 25-70.
- Marcelli, M.P.** 1995. Habitat selection of epiphytic lichens on *Rhizophora mangle* in the mangroves of the Itanhaém River, São Paulo, Brazil. In Daniels, F.J.A., Schultz, M. & Peine, J. (eds.). Flechten Follmann, Contributions to lichenology in honor of Gerhard Follmann: 533-541. Geobotanical and Phytotaxonomical Study Group, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne.
- Marcelli, M.P.** 1996. Biodiversity assessment in lichenized fungi: the necessary naive roll makers. In Bicudo, C.E.M. & Menezes, N.A. (eds) *Biodiversity in Brazil: a first approach*: 93-107. CNPq. São Paulo.
- Marcelli, M.P.** 1998a. Diversidade dos fungos liquenizados no Estado de São Paulo: um diagnóstico. In Joly, C.A. & Bicudo, C.E.M. (eds) *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil - síntese do conhecimento ao final do século XX*. Vol. 2: 25-35. FAPESP. São Paulo.
- Marcelli, M.P.** 1998b. History and current knowledge of Brazilian Lichenology. In Marcelli, M.P. & Seaward, M.R.D. (eds) *Lichenology in Latin America: history, current knowledge and application*: 25-45. CETESB, São Paulo.
- Marcelli, M.P.** 1999. *Checklist of Brazilian lichens*. Publicação na Internet, pela Universität Hamburg - Institut für Allgemeine Botanik, dentro do programa South American Lichens Online. Em http://www.rra.uni-hamburg.de/biologie/ialb/herbar/brazi_f2.htm, desde 18/V/1999. 68p.
- Marcelli, M.P.** 2005. Fungos Liquenizados. In: Xavier Filho, L. (ed.). *Biologia dos Líquens*: 1-25. João Pessoa. No Prelo.
- Marcelli, M.P. & Ahti, T.** 1998. *Recollecting Edvard August Vainio*. CETESB. São Paulo. 188 p.

- Marcelli, M.P., Pereira, & Iacomini.** 1998. A Bibliography on Brazilian Lichenology. *In* M.P.Marcelli & M.R.D.Seaward (eds.). Lichenology in Latin America: history, current Knowledge and applications, p. 47-63. CETESB. São Paulo.
- Marcelli, M.P. & Ribeiro, C.H.** 2002. Twenty-one new species of Parmeliaceae from southern Brazil. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg* 30/32: 125-155.
- Mata Garcia, L.B.** 1994. *Rimelia bonplandii*, a new lichen species (Ascomycotina: Parmeliaceae). *The Bryologist* 97(4): 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, 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.
- Moore, B.J.** 1968. The Macrolichen Flora of Florida. *The Bryologist* 71(3): 161-267.
- Nagaoka, L.Y. & Marcelli, M.P.** 1989 (1991). Liquens da área da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. *Acta botanica brasílica* 3(2) Suplemento: 89-94.
- NASH, T.H.** 1996. Introduction. *In* NASH, T.H. (ed.). *Lichen Biology*. University Press. Cambridge. p.1-7.
- Nash, T.H. & Elix, J.A.** 1987. New species and new reports in the Parmeliaceae (Lichenized Ascomycotina) from South Africa and Australia. *Mycotaxon* 29: 467-476.
- Nash III, T.H. & Elix, J.A.** 2002a. *Rimelia*. *In*: Nash III, T.H., Ryan, B.D., Gries, C. & Bungartz, F. (eds.). *Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region. Volume 1*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA. p. 449-451.
- Nash III, T.H. & Elix, J.A.** 2002b. *Parmotrema*. *In*: Nash III, T.H., Ryan, B.D., Gries, C. & Bungartz, F. (eds.). *Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region. Volume 1*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA. p. 318-329.
- Nash, T.H., Gries, C. & Elix, J.A.** 1995. A revision of the lichen genus *Xanthoparmelia* in South America. *Bibliotheca lichenologica* 56: 1-158.
- Nylander, W.** 1866. Hypochlorite of Lime and Hydrate of Potash, two new Criteria in the study of Lichens. *Journal of the Linnean Society* 9(28): 358-365.

- Orange, A., James, P.W. & White, F.J.** 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. The British Lichen Society. 101p.
- Osorio, H.S.** 1965. Contribution to the lichen flora of Uruguay. I. Additions. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 4(43): 1-7.
- Osorio, H.S.** 1966. Contribution to the lichen flora of Uruguay. II. Additions. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4(45): 1-7.
- Osorio, H.S.** 1967. Contribution to the lichen flora of Uruguay III. Some additional new localities. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4(46): 1-10.
- Osorio, H.S.** 1970a. Contribution to the lichen flora of Uruguay IV. Some lichens from northern Uruguay. *Nova Hedwigia* 19: 339-344.
- Osorio, H.S.** 1970b Lichens from Cantera, South Paraguay. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 4(50): 1-3.
- Osorio, H.S.** 1970c. Contribution to the lichen flora of Uruguai V. Lichens from "Paso Yacare", Salto County. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 4(52): 1-2.
- Osorio, H.S.** 1971. Contribution to the lichen flora of Uruguay VI. New records. *The Bryologist* 74: 375.
- Osorio, H.S.** 1972. Contribution to the lichen flora of Uruguai VII. A preliminary catalogue. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 4(56): 1-46.
- Osorio, H.S.** 1973. Contribution to the lichen flora of Brazil I. New or additional records. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa* 27(2): 447-450.
- Osorio, H.S.** 1975. Contribution to the lichen flora of Uruguay VIII. Additions and corrections. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4(59): 1-12.
- Osorio, H.S.** 1977a. Contribution to the lichen flora of Brazil II. Lichens from Guarapuava, Paraná State. *Dusenya* 10(2): 101-102.
- Osorio, H.S.** 1977b. Contribution to the lichen flora of Brazil III. Lichens from western Paraná. *Acta Biologica Paranaense* 6: 3-7.

- Osorio, H.S.** 1978. Contribución a la flora liquenica del Uruguay. IX. Liqueenes del Rio uruguay al norte de Salto Grande. Revista de la Facultad de Humanas Ciencias, Serie Ciencias Biologicas [Montevideo] 1: 49-56.
- Osorio, H.S.** 1979a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XI. Lichens from Arazati, San Jose Department. The Bryologist 82: 472-473.
- Osorio, H.S.** 1979b. Contribution to the lichen flora of Uruguay X. Taxonomical notes. Phytologia 41: 317-320.
- Osorio, H.S.** 1979c. Contribution to the lichen flora of Uruguay XII. Lichens from Nueva Palmira, Colonia Department. Phytologia 43: 289-292.
- Osorio, H.S.** 1980a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XIII. Lichens from Sierra Mahoma, San Jose Department. Phytologia 45: 217-220.
- Osorio, H.S.** 1980b. Contribution to the lichen flora of Uruguay XIV. New or additional records from central Uruguay. Mycotaxon 11: 250-254.
- Osorio, H.S.** 1980c. Contribution to the lichen flora of Uruguay XV. Additional records to the Rio uruguay lichen flora. Phytologia 46: 137-142.
- Osorio, H.S.** 1981a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XVI. Lichens collected by Mariano B. Berro. Phytologia 47: 393-396.
- Osorio, H.S.** 1981b. Contribution to the lichen flora of Brazil VI. Lichens from Morro do Coco, Viamão, Rio Grande do Sul State. Phytologia 48: 72-76.
- Osorio, H.S.** 1981c. Contribution to the lichen flora of Argentina XII. Lichens from Misiones Province. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. IV(63): 1-18.
- Osorio, H.S.** 1982a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XVII. The scientific name of the "Yerba de la Piedra". Phytologia 52: 217-220.
- Osorio, H.S.** 1982b. Contribution to the lichen flora of Brazil IX. Lichens from Municipality of Torres, Rio Grande do Sul. Mycotaxon 14(1): 347-350.
- Osorio, H.S.** 1983a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XIX. Lichens from Rio de la Plata coast. Phytologia 54: 279-282
- Osorio, H.S.** 1983b. Contribution to the lichen flora of Uruguay XVIII. Taxonomic notes. Mycotaxon 18: 81-85.

- Osorio, H.S.** 1985a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXII. Lichens from Melilla, Montevideo Department. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4(72): 1-6.
- Osorio, H.S.** 1985b. Contribution to the lichen flora of Uruguay. XXI. Additions to the Rio de la Plata lichen flora. *Mycotaxon* 24: 463-466.
- Osorio, H.S.** 1989a. Contributions to the lichen flora of Uruguay. XXIII. New or additional records. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 5(90): 1-5.
- Osorio, H.S.** 1989b. Contribution to the lichen flora of Brazil XXIII. Lichens from São Paulo City. *Mycotaxon* 36(1): 161-162.
- 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(1-4): 37-40.
- Osorio, H.S.** 1993. Contribution to the lichen flora of Uruguay. XXVI. Additions and corrections. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 5(100): 1-6.
- Osorio, H.S.** 1995a. Contributions to the lichen flora of Uruguay XXVII. Taxonomic notes. *In: Daniëls, F.J.A., Schulz, M., Peine, J. (eds.). Flechten Follmann. Contributions to lichenology in Honour of Gerhard Follmann. Geobotanical and Phytotaxonomical Study Group, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne, pp. 441-449.*
- Osorio, H.S.** 1995b. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXVIII. Lichens from southern Rocha. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 5(103): 1-12.
- Osorio, H.S.** 1996. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXIX. Lichens from Rivera Department. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 5(105): 1-5.
- Osorio, H.S.** 1998. Contributions to the lichen flora of Uruguay XXX. Lichens from Eastern Uruguay. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 111(6): 1-12.

- Osorio, H.S.** 1999. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXI. New or additional records. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 6(112): 301-313.
- Osorio, H.S.** 2000a. Contribution to the lichen flora of Uruguay. XXXIII. New records and corrections. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 6(116): 1-4.
- Osorio, H.S.** 2000b. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXII. Lichens from Madeiros Ranch, Lavalleja Department. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 6(114): 1-8.
- Osorio, H.S.** 2001a. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXIV. Lichens from Isla de Flores, Rio de la Plata. *Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología* 6(117): 1-7.
- Osorio, H.S.** 2001b. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXV. New or additional records from eastern Uruguay. *Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología* 6(120): 1-8.
- Osorio, H.S.** 2001c. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXVI. New records and corrections. *Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología* 6(121): 1-8.
- Osorio, H.S.** 2002. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXVII. Some interesting records. *Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología* 6(122): 1-5.
- Osorio, H.S.** 2003. Contribution to the lichen flora of Uruguay XXXVIII. Some collections from eastern Uruguay. *Comunicaciones Botánicas Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología* 6(126): 1-11.
- Osorio, H.S., Silva, S. & Hareau, A.** 1984. Contribution to the lichen flora of Uruguay XX. Lichens from Isla Gorriti, Maldonado Department. *Comunicaciones Botánicas del Museo Historia Natural de Montevideo* 4(66): 1-4.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1983. Contributions to the lichen flora of Brazil XI. Lichens from Santa Maria, Rio Grande do Sul State. *Phytologia*. 53(2): 138-140.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1984a. Contributions to the lichen flora of Brazil XIII. Maritime lichens from Torres, Rio Grande do Sul State. *International Journal of Mycology and Lichenology*. 1(3): 273-279.

- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1984b. Contributions to the lichen flora of Brazil XV. Lichens from Torre Sul and Morro Tapeva, Torres, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 67(4): 1-7.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1985. Contributions to the lichen flora of Brazil XVI. Lichens from the vicinity of Rio Grande City, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 70(4): 1-7.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1988a. Contributions to the lichen flora of Brazil XX. Additional records from São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(85): 1-7.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1988b. Contributions to the lichen flora of Brazil XXI. Lichens from Morro Santana, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(86): 1-3.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1989a. Contributions to the lichen flora of Brazil XXII. Lichens from Canela, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(88): 1-4.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1989b. Contributions to the lichen flora of Brazil XXV. Lichens from Parque Nautico, Santa Maria, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(89): 1-4.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1990a. Contributions to the lichen flora of Brazil XXIV. Lichens from Nova Petropolis, Rio Grande do Sul State. *Mycotaxon*. 36(2): 325-327.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1990b. Contributions to the lichen flora of Brazil XXVI. Lichens from “Vale do Diabo”, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(92): 1-6.
- Osorio, H.S. & Fleig, M.** 1990c. Contributions to the lichen flora of Brazil XXVII. Additions and corrections to the Rio Grande do Sul lichen flora. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 5(94): 1-5.
- Osorio, H.S., Aguiar, L.W. & Zanette, V.C.** 1980. Contributions to the lichen flora of Brazil VII. Lichens from Montenegro and Triunfo, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*. 4(62): 1-8.
- Osorio, H.S., Homrich, M.H. & Fleig, M.** 1982. Contribution to the lichen flora of Brazil X. Lichens from Guaíba, Rio Grande do Sul. *Phytologia* 51(7): 479-483.

- Pereira, W.R. & Marcelli, M.P.** 1989 (1991). Líquens da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. *Acta botanica brasílica* 3(2) Suplemento: 89-94.
- Pooprang, T., Boonpragob, K. & Elix, J.A.** 1999. New species and new records in the lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina) from Thailand. - *Mycotaxon* 71: 111-127.
- Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.W. & MOORE, D.M.** (Eds.), 1992. The lichen flora of Great Britain and Ireland. London: Natural History Museum. 710p.
- 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, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 194p.
- Saiki, M., Chaparro, C.G., Vasconcelos, M.B.A. & Marcelli, M.P.** 1997. Determination of trace elements in lichens by instrumental neutron activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 217: 111-115.
- Santesson, R.** 1942. *Pseudoparmelia* Lynge, a lichen genus to be rejected. *Svensk Botanisk Tidskrift* 36(4): 471-464.
- Santos, E.O.** 1965. Características climáticas. In A. Azevedo (coord.) *A Baixada Santista – Aspectos Geográficos* (Vol. 1): 95-150. Ed. da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- São Paulo** (Estado) 1985. *Baixada Santista – Memorial Descritivo: Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica*. CETESB, São Paulo. 33 p.
- Sérusiaux, E.** 1984. Contribution to the study of lichens from Kivu (Zaire), Rwanda and Burundi. VIII. New and interesting species of parmeliaceous lichens. *The Bryologist* 87: 1-11.
- Sipman, H.J.M.** 1980. Studies on Colombian Cryptogams. X. The Genus *Everniastrum* Hale and related taxa (Lichenes). *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen, série C*, 83: 333-354.
- Sipman, H.J.M.** 1986. Notes on the lichen genus *Everniastrum* (Parmeliaceae). *Mycotaxon* 26: 235-251.
- Sipman, H.J.M.** 2000. Checklist of the lichenized fungi of the Guianas. <http://www.mnh.si.edu/biodiversity/bdg/guilich3.html>. Acessado em julho de 2005.

- Sipman, H.J.M.** 2002. Mattick's Literature Index. Internet: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/lav/rll/mattick.htm> [Presented on the Web by E. Timdal. First posted 2001.06.12, latest update 2002.06.18.]
- Sipman, H.J.M.** 2004. Mason Hale's key to *Parmotrema*, revised edition: key to wide-lobed parmelioid species occurring in Tropical America (genera *Canomaculina*, *Parmotrema*, *Rimelia*, *Rimeliella*). <http://www.bgbm.org/sipman/keys/neoparmo.htm>. Acessado em julho de 2005.
- Sipman, H.J.M. & Aptroot, A.** 2001. Where are the missing lichens? *Mycological Research* 105(12): 1433-1439.
- Sipman, H.J.M. & Aubel, R.J.M.T.** 1990. New Parmeliaceae (Lichenes) from the Guyanas and surroundings. *Mycotaxon* 44(1): 1-12.
- 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. 204p.
- Swisncow, T.D.V. & Krog, H.** 1988. Macrolichens of East Africa. British Museum of Natural History. London. 390p.
- Vainio, E.A.** 1890a. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil, pars prima. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 7(1): i-xxix, 1-247.
- Vainio, E.A.** 1890b. Étude sur la classification naturelle et la morphologie des Lichens du Brésil, pars secunda. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 7(2): 1-256.
- Vainio, E.A.** 1909. Lichenes Insularum Philippinarum, I. *Philippine Journal of Science. C, Bot.*, IV, 5: 651-662.
- Vareschi, V.** 1962. Resultados liquenologicos de excursiones efectuadas en Venezuela. II. *Acta Biologica Venezuelica* 3: 201-232.
- 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* 46 (supl.) London: 13-29.
- Winnem, B.** 1975. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* in Ethiopia. *Norwegian Journal of Botany* 22: 139-166.
- Xavier Filho, L.** 1962. Um novo *Arthonia* e outros liquens estudados no IMUR. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Botânica (Recife, PE)*: 462-468.

- Xavier Filho, L.** 1971. Coloração e sua aplicação na quimiotaxonomia dos líquens. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica (Recife, PE). Série D: *Textos Didáticos 1(1)*: 1-8.
- Xavier Filho, L.** 1973a. Um novo *Arthonia* e outros líquens estudados no IMUR. Publicações do Instituto de Micologia do Recife 357: 1-16.
- Xavier Filho, L.** 1973b. Metodologia do estudo dos líquens (com ênfase na quimiotaxonomia e ecologia). Trabalho apresentado à Faculdade de Farmácia da Universidade de Tokyo – Japão – e Museu Nacional de Ciência de Tokyo – Japão, em 1968. Recife, PE. 63p.
- Xavier Filho, L.** 1973c. A Quimiotaxonomia dos líquens. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica (Recife, PE). Série D: *Textos Didáticos 2(1)*: 1-40.
- Xavier Filho, L.** 1975. *Raciborskiella parva* Xavier Filho, nova espécie de Strigulaceae (Líquens) do Estado do Amazonas. *Acta Amazonica 5*: 141-142.
- Xavier Filho, L.** 1976a. *Lopadium couepiae* Xavier Filho, nova espécie de Lecideaceae (Líquen) do Estado do Amazonas. Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Ciências Biológicas (Recife, PE) 3: 95-98.
- Xavier Filho, L.** 1976b. *Phragmopelthecaceae*, uma nova família de microascolíquens. Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa, PB), 80p.
- Xavier Filho, L.** 1979. Ocorrência de basidiolíquens em Pernambuco (Brasil). Boletim da Sociedade Broteriana 53(2ª série): 1-5.
- Xavier Filho, L. & Barros, L.M.** 1970. Revisão da coleção de líquens do Museu Goeldi. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica (Recife, PE), Série B – Estudos e Pesquisas, 1(3): 1-7.
- Xavier Filho, L. & Kurokawa, S.** 1971. A Note on basidiolichens found in Pernambuco, Brasil. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica (Recife, PE), Série B – Estudos e Pesquisas, 2(1): 1-6.
- Xavier Filho, L. & Mariz, G.** 1970. Alguns macroascolíquens dos arredores do Recife (PE) e João Pessoa (PB). Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica (Recife, PE), Série B – Estudos e Pesquisas, 1(2): 1-7.

- Xavier Filho, L. & Rizzini, C.T.** 1976. Manual de liquenologia brasileiro. Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), 431p.
- Xavier Filho, L. & Vicente, C.** 1979. Observações morfológicas sobre *Corella*. Boletim da Sociedade Broteriana 53: 7-13.
- Xavier Filho, L., Cavalcante, W.A. & Cavalcante, A.A.S.** 1983. Estudio del género *Coenogonium* em Brasil. Boletim da Sociedade Broteriana 56: 115-121.
- Zahlbruckner, A.** 1902. Studien über brasilianische Flechten. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 111: 357-432.
- Zahlbruckner, A.** 1907. Lichenes (Flechten). B. Spezieller Teil. *In* Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, 1. Apt, Leipzig: W. Engelmann.
- Zahlbruckner, A.** 1908. Beiträge zur Flechtenflora Brasiliensis. Bulletin de L'Herbier Bissier, 2me série, 7: 459-468.
- Zahlbruckner, A.** 1909. Lichenes (Flechten). *In*: V. Schiffner (ed.), Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien, 1901, 2. Band. Denkschr. Kaiserl. Akad. der Wissensch. 83: 85-211.
- Zahlbruckner, A.** 1926. Lichenes, vol. 8, p. 1-270. *In* A. Engler & K. Prantl (eds.), Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig.

ANEXO 1

Modelo preenchido da planilha de descrição de espécimes de Parmeliaceae

Espécie: *Parmotrema*

1	Lado de Baixo	Margem				Centro				BV	BW	Obs.
		BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU			
2	Nº coletor	Tamanho	Brilho	Cor	Limite	Relevo	Brilho	Cor	Relevo	Lacinias		
3												
4	7137	0,5/2,0	2	1,5*	2,1*	1,3	2	2	1,3,2-	0		
5	7134	0,5/5,0	2	1,5*	2,1*	1,3	2	2	1,3,2-	0		
6	7139	0,5/3,0	2	1	2	1,2	2	2	1,3+	0		
7	3467	0,5/3,0	2	1,5*4	2,1*	1,2	2	2	1,3	0		
8	8987	0,5/3,0	2	1	2	1,2	2	2	1,3,2	0		
9	3405	3,0/6,0	2	1,5*4	2,1*	1,3-	2	2	1,3	0		
10	4036	2,5/10,0	2	1,4-	2	1,3-	2	2	1,3	0		
11	3013	2,5/9,0	2	1	2	1,3	2	2	1,2,3	0		
12	3067	3,0/10,0	2	1,5*	2,1*	1,3	2	2	1,2,3	0		
13	36008	2,0/10,0	2	1,5*3*	2,1*	1,3,2-	2	2	1,2,3	0		
14	1670	2,0/5,0	2	1,0,3*	2,1*	1,3,2-	2	2	1,2,3-4-	3		
15	1287	1,0/9,0	2	1,0,2,3*	2,1*	1,3,2-	2	2	1,2,3-4-	2,3		
16	1241	1,5/8,0	2	1,0,2,3*	2,1*	1,3,2-	2	2	1,2,3,4	2,3-		
17	1795	3,0/5,5	2	1,0,2,3*	2,1*	1,3,2	2	2	1,2,3-4-	3		
18	814	3,0/6,0	2	1,0,2,3*	2,1*	1,3,2	2	2	1,2,3-4-	2,3		
19	1612	1,0/4,0	2	1	2	1,3,2	2	2	1,2,3-	2,1		
20	1742	1,0/3,0	2	1 as x 3	2	1,3,2-	2	2	1,2,3-4-	2,1		
21	1787	1,0/2,5	2	1 em alguns lobos ou lacinias	2	1,3-	2	2	1,3,4	2,1		
22	1786	1,0/3,5	2	1 lobo ou lacinias	2	1,3-	2	2	1,3,4	2,1		
23	1762	1,0/4,0	2	1	2	1,3-	2	2	1,3,4-	2,1		
24	1235	0,5/2,0	2	1,3*5*	2,1*	1,4-	2	2	1,3,4	0		
25	1343	0,5/3,0	2	1,3*5*	2,1*	1,4-	2	2	1,3,4	0		
26	1320	0,5/3,5	2	1,3*5*	2,1*	1,4-	2	2	1,3,4-	0		
27	1275	0,5/3,0	2	1,3*5*	2	1,4-	2	2	1,3,4-	0		
28	803	0,5/3,5	2	1,3*5*	2	1,4-	2	2	1,3,4	0		
29			0-ausente	0-ausente	0-ausente	0-ausente	1-opaco	1-marrom	1-iso	1-marrom		
30		mm	1-opaco	1-marrom	1-nitida	1-iso	2-lustroso	2-negra	2-venado	2-negra		
31			2-lustroso	2-negra	2-atenuada	2-venado		3-branca	3-rugoso	3-branca		
32				3-branca		3-rugoso		4-variegada	4-papilada	4-variegada		
33				4-variegada		4-papilada						
34				5-creme								
35				0 claro/escuro								

* comum nos lobos
soventesé um pouco
↑ venado que os
demais espécimesos margens das
a impressões de venados,
folhas pelos hifas
coloridas logo abaixo
de células no meio?

Espécie: *Parmotrema*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Medula			
																																			BX	BY	BZ	CA
Nº coletor		Ramificação	Tamanho		Cor	Distribuição	Número	Unicolorida	Bicolorida	Pig. K+pp																												
			comp.	diam.				proporção SI	Cores																													
	4 7137	1	→0,5	±0,05	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	4 → 3	-	-	0																											
	4 7134	1	→0,5	±0,05	2	2	4	-	-	0																												
	4 7159	1	→0,4	±0,05	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	4 → 3	-	-	0																												
	7 2467	1	→0,4	±0,05 (0,10)	2	2	3	-	-	0																												
	8 3837a	1 (os x aglutinando)	→1,3	0,05-0,10 (0,10)	2	2	3	-	-	0																												
	9 3405	1	0,1 → 1,0	±0,05 (0,10)	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3	-	-	0																												
	10 4096	1, 4	0,1 → 1,3	±0,05 (0,10)	2, 1	2, 1	3 → 2	-	-	0																												
	11 3013	1, 4	0,1 → 1,8	±0,05 (0,10)	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 → 4	-	-	0																												
	12 3067	1, 4, 2	0,1 → 3, 2	±0,05 (0,10)	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 → 4	-	-	0																												
	13 36208	1, 4	0,1 → 2, 9	±0,05 (0,10)	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 → 4	-	-	0																												
	14 1670	1 (longamente aglutinadas)	→0,8	0,05-0,20	2	2?	4	-	-	0																												
	15 1287	1 (aglutinadas)	→0,9 (2, 3)	0,05-0,15	2 (4 x 4 pias)	1, 2 (2) comp	4 (3)	-	-	0																												
	16 1244	1 (aglutinadas)	→1, 2	0,05-0,15	2	2?	4	-	-	0																												
	17 1795	1	→1,0	0,05-0,15	2	2?	4	-	-	0																												
	18 814	1 (longamente aglutinadas)	→1,4 (2, 2)	0,05-0,20	2	2?	4 (3)	-	-	0																												
	19 1612	1, 2, 4	→1, 6	±0,05	2	2	3 → 4	-	-	0																												
	20 1442	1, 2, 4	→1, 4	±0,05	2	2	3 (4)	-	-	0																												
	21 1787	1, 2, 4	→0,8	±0,05	2	2	3 (4)	-	-	0																												
	22 1786	1, 2, 4	→1, 4	±0,05	2	2	2 (3, 4)	-	-	0																												
	23 1762	1, 2, 4	→1, 2	±0,05	2	2	2 (3, 4)	-	-	0																												
	24 1235	1, 2 (os x aglutinadas)	→0, 6	±0,05 (0,10)	2	2	2 (3, 4)	-	-	0																												
	25 1319	1	→0, 7	±0,05	2	2	3	-	-	0																												
	26 1220	1, 2	→1, 0	±0,05	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 (4)	-	-	0																												
	27 1275	1, 2	→0, 6	±0,05	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 → 4	-	-	0																												
	28 803	1, 2	→0, 6 (1, 1)	±0,05	2, 1, 1, 1, 1, 1	2, 1, 1, 1, 1, 1	3 → 4	-	-	0																												
	29	0-ausentes	mm	mm	0-ausentes	0-ausentes	0-ausentes	1-Branca	0-1:1	0-ausente																												
	30	1-simples	mm	mm	1-negras	1-homogênea	1-tomento	2-Amarelo claro	1-1:2	1-presente																												
	31	2-furcadas			2-concoloradas	2-agrupadas	2-abundantes	3-Amarelo forte	2-1:3																													
	32	3-dicotômicas			3-creme		3-frequentes	4-Salmão	3-1:5																													
	33	4-irregulares			4-brancas		4-poucas	5-Ocre	4-3:1																													
	34	5-mista			5-outra			6-Vermelha	5-2:1																													
	35							7-outra																														

na maior parte dos rizinas e concêntricas, mas há algumas cloras no meio e outras na parte de trás.

os rizinas às vezes podem ser maiores na área de transição e migram → corado

na maior parte os rizinas não são tão espaçados, 0,5, mas pode ser + longos em alguns fustes

na maior parte visíveis somente no lado de baixo do basídeo e no lado inferior

Espécie: *Parmotrema*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Apotécios									
																																			CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR
Nº coletor	Forma	Diam.	Posição	Adnação	Margem	Ornamentação	Disco	Coberfura	Perfuração																																			
3137	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3424	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3439	côncavas	0,2/2,8	2	3	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
3467	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3337a	planas a côncavas	3,2/5,4	2	3	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
3405	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
4096	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3013	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3037	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
36208	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1670	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1287	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1241	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1795	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
844	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1612	quase todas em esta gama local todas muito jovens	0,3/6,8	2	3	1 → 2 ±	3	2	1 → 2	3	1 → 6 velho	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
1742	-	0,3/4,0	2	3	1 → 3 ±	3	2	1 → 3	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
1787	côncavas, pedando e ficando reflexas	0,6/14,3	2	3	1 → 3 ±	3	2	1 → 3	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1786	côncavas e f. de cp	3,8	2	3	1 → 2 ±	3	2	1 → 2	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1762	côncavas	0,4/4,7	2	3	1 → 2 ±	3	2	1 → 2	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1235	côncavas	0,4/9,3	1	3	1	3	2	1	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1349	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1520	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1285	côncavas	0,5/4,4	1	3	1	3	2	1	3	0,5 x 1 0,5 x 1 0,5 x 1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
803	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
descrever	descrever	mm	0 - ausente 1 - submarginal 2 - laminal 3 - ép. lacínios 4 - sub terminal	0 - ausentes 1 - sessil 2 - adnato 3 - pedicelaco 4 - ped. inflado	0 - ausentes 1 - lisa 2 - crenada 3 - denteada 4 - outro	0 - ausente 1 - coronada 2 - cilada 3 - sorediada 4 - isidiada 5 - lobulada 6 - filiciada	0 - ausente 1 - liso 2 - ciliado 3 - sorediado 4 - isidiado 5 - pseudocifei 6 - rugoso	0 - ausente 1 - plano 2 - côncavo 3 - cupuliforme 4 - perfurado	0 - ausente 1 - nid 2 - pruinoso 3 - cupuliforme 4 - perfurado	0 - ausente 1 - não perf. 2 - perfurado																																		

as margens das apotécios tendem a ficarem descoladas 2,5 x com poucos micrométricos colares

ANEXO 2

**Modelo preenchido da planilha
de registro do comportamento das substâncias
encontradas na
Cromatografia em Camada Delgada**

Solvente C

Cromatografia em Camada Delgada

Características das manchas das corridas

Placa nº 4

Espécie:

Palmitoideum elaeagnifolium? milonaezii!

Responsável: Michel Navarro Benatti

Substância	ANTES DO CHARRING					DEPOIS DO CHARRING				
	Seco após água	Rf	Cor após corrida	Cor após seco	UV longo	UV curto	Cor depois revelação	UV longo	UV curto	
1 atroverina	X	71	-	-	alaranjado	marrom	amarelo claro ^m	alaranjado	alaranjado	
2 stictico	X	20	-	-	-	marrom claro	amarelo claro ^m	púrpura	púrpura	
3 criptostictico	X	11	-	-	amarelado	marrom	alaranjado ^m	incolor	incolor	
4 hipocristictico + ipocrastictico	X	7	-	-	-	marrom	cinza/amarelo ^m	púrpura	púrpura	
5 melampreobactico	X	5	-	-	esbranquiçado	marrom	mancha clara ^m	incolor	incolor	
6 hipostictico	X	31	-	-	-	-	amarelado ^m	incolor	incolor	
7 comarstictico	X	2	-	-	-	-	alaranjado ^m	incolor	incolor	
8 constictico	X	base	-	-	-	-	alaranjado ^m	incolor	incolor	
9 desconhecida*	X	29	-	-	-	-	rosado ^m	incolor	incolor	
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Primeiro exame das placas: aplicar H₂O: ácidos graxos → petular e pontchar contorno
 secar ⇒ nitular e anotar cores
 UV longo ⇒ nitular e anotar cores
 UV curto ⇒ cortar sublinhado e anotar cores

Segundo exame das placas: colocar pontinho ou cortar * Substância do Complexo Conformatum??
 esfilar → quadrado e anotar cores
 UV longo → sublinhar e anotar cores
 UV curto → cortar sublinhado e anotar cores

Anotações de cores
 H = halo
 C = centro
 R = rastró
 M = mancha

Data: 25 / 3 / 2005
 Nº local:
 Nº coletor: LSC 1312

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.