

Líquens parmelioides eciliados (Parmeliaceae, Ascomycota) em costões rochosos dos estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil

Alice da Cruz Lima Gerlach^{1,2} e Sionara Eliasaro¹

Recebido em 11/01/2012. Aceito em 27/04/2012

RESUMO

(Líquens parmelioides eciliados (Parmeliaceae, Ascomycota) em costões rochosos dos estados do Paraná e de Santa Catarina, Brasil). O levantamento das espécies de líquens parmelioides eciliados que ocorrem em costões rochosos dos estados do Paraná e de Santa Catarina revelou a presença de doze espécies pertencentes aos gêneros *Canoparmelia* (1), *Hypotrachyna* (2), *Parmotrema* (4), *Pseudoparmelia* (1) e *Xanthoparmelia* (4). Entre as novas ocorrências estão *Parmotrema mordenii* e *Xanthoparmelia subramigera* para o Paraná e para Santa Catarina, *Pseudoparmelia cubensis* e *Xanthoparmelia catarinae* para o Paraná, enquanto que *Hypotrachyna osseoalba*, *Parmotrema dactylosum* e *P. endosulphureum* são para Santa Catarina. São apresentadas chave de identificação, descrições, comentários e ilustrações.

Palavras-chave: líquens, litoral, taxonomia

ABSTRACT

(Parmelioid eciliate lichens (Parmeliaceae, Ascomycota) from rocky shores of Paraná and Santa Catarina, Brazil). A survey of parmelioid eciliate lichen species occurring on rocky shores, from the states of Paraná and Santa Catarina, revealed the presence of twelve species in the following genera: *Canoparmelia* (1), *Hypotrachyna* (2), *Parmotrema* (4), *Pseudoparmelia* (1) and *Xanthoparmelia* (4). New records are *Parmotrema mordenii* and *Xanthoparmelia subramigera* for Paraná and Santa Catarina, *Pseudoparmelia cubensis* and *Xanthoparmelia catarinae* for Paraná, and *Hypotrachyna osseoalba*, *Parmotrema dactylosum* and *P. endosulphureum* for Santa Catarina. An identification key, descriptions, comments and illustrations are provided.

Key words: coast, lichens, taxonomy

Introdução

Os fungos liquenizados parmelioides representam cerca de 75% das espécies descritas na família Parmeliaceae e caracterizam-se por apresentar talos principalmente foliosos, com rizinas na superfície inferior, apotécios laminais, ascos do tipo *Lecanora* e ascósporos simples e hialinos (Crespo *et al.* 2001). Os cílios são feixes de hifas, geralmente carbonizadas (Barbosa *et al.* 2009), que podem ser encontradas nas margens dos lobos e anfitécios dos apotécios (Kirk *et al.* 2008). Neste grupo, oito gêneros possuem as margens dos lobos ciliadas, em cinco gêneros os cílios podem ou não estar presentes e pelo menos 11 gêneros não apresentam cílios (Elix 1993, Blanco *et al.* 2004, Crespo *et al.* 2010, Divakar *et al.* 2010). Apesar de a presença ou ausência de cílios não refletir relações filogenéticas, visto que estes foram perdidos e adquiridos várias vezes ao longo da evolução (Crespo *et al.* 2011), este

caráter foi amplamente utilizado para circunscrever gêneros em fungos parmelioides (Elix 1993), e mostra-se útil para delimitar grupos morfológicos entre estes líquens.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010) os costões rochosos estão incluídos entre os ambientes menos pesquisados no país e de acordo com Marcelli (1998), são conhecidas apenas cerca de 25 das 200 espécies de fungos liquenizados esperadas para este ambiente no Brasil.

Osorio & Fleig (1984a; 1984b) fizeram as primeiras referências para líquens em costões rochosos do sul do país, e somente após cerca de três décadas Gumboski & Eliasaro (2011) descrevem uma espécie nova para costões rochosos em Santa Catarina e Gumboski (2011) estuda o gênero *Cladonia* P. Browne em costões do Paraná e Santa Catarina. Recentemente Benatti *et al.* (2008), Benatti & Marcelli (2008; 2009a; 2009b), Marcelli *et al.* (2008), Marcelli & Benatti (2008; 2010a; 2010b) apresentam uma série de

¹ Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Laboratório de Liquenologia, Curitiba, PR, Brasil

² Autor para correspondência: alice_gerlach@yahoo.com.br

estudos para o gênero *Parmotrema* A. Massal que incluem costões rochosos do litoral centro-sul de São Paulo.

A escassez de dados sobre as espécies de fungos liquenizados que se desenvolvem sobre costões rochosos, nos levou a propor este trabalho, o qual corresponde ao primeiro levantamento das espécies parmelioides nestes ambientes nos estados do Paraná e Santa Catarina. Neste trabalho são apresentados os resultados dos gêneros parmelioides eciliados.

Material e métodos

As coletas foram realizadas em costões rochosos de 10 municípios ao longo do litoral do Paraná (quatro localidades) e de Santa Catarina (20 localidades) e seguiram a metodologia descrita em Brodo *et al.* (2001). Em laboratório, os materiais foram secos em temperatura ambiente ou estufa a baixa temperatura e herborizados. Depois de herborizados e identificados foram incorporados ao Herbário UPCB da Universidade Federal do Paraná. Foram também analisados espécimes do herbário ICN, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

As análises morfológicas foram realizadas utilizando microscópio estereoscópico (20-50×) e para as análises anatômicas, cortes feitos à mão livre foram observados em microscópio fotônico (400-1000×), ambos com ocular com retículo graduado. Para a identificação de metabólitos secundários de importância taxonômica foram utilizados: testes de coloração de córtex e medula e observação do talo em lâmpada UV de acordo com Taylor (1967, 1968) e cromatografia em camada delgada (CCD) seguindo Culberson & Ammann (1979) e Elix & Ernst-Russell (1993).

Resultados e discussão

Nos costões rochosos do Paraná e Santa Catarina foram encontradas 12 espécies de fungos liquenizados parmelioides distribuídas em cinco gêneros: *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale, *Hypotrachyna livida* (Taylor) Hale, *H. osseoalba* (Vain.) Y.S. Park & Hale, *Parmotrema dactylosum* Fleig, *P. endosulphureum* (Hillmann) Hale, *P. mordenii* (Hale) Hale, *P. tinctorum* (Despr. ex Nyl.) Hale, *Pseudoparmelia cubensis* (Nyl.) Elix & T.H. Nash, *Xanthoparmelia catarinae* Hale, *X. neopropagulooides* Hale, *X. plittii* (Gyeln.) Hale e *X. subramigera* (Gyeln.) Hale. Além destas, foram também encontrados alguns espécimes de *Punctelia* Krog que aparentemente pertencem a uma espécie nova, mas ainda são necessários mais exemplares para uma análise conclusiva.

Todas as espécies foram encontradas nos costões rochosos de Santa Catarina, sendo que cinco são novas ocorrências para o Estado: *Hypotrachyna osseoalba*, *Parmotrema dactylosum*, *P. endosulphureum*, *P. mordenii* e *Xanthoparmelia subramigera*. No entanto, no Paraná foram encontradas somente quatro espécies, todas representando novas citações para o Estado: *Parmotrema mordenii*, *Pseudoparmelia cubensis*, *Xanthoparmelia catarinae* e *X. subramigera*.

Com exceção de *Parmotrema tinctorum* e de *P. mordenii*, citadas para costões rochosos respectivamente por Osorio & Fleig (1984b) para o Rio Grande do Sul e por Marcelli & Benatti (2010a) para São Paulo, todas as demais espécies encontradas são novidades para os costões rochosos brasileiros.

Chave artificial para líquens parmelioides eciliados em costões rochosos no Paraná e Santa Catarina

- 1a. Talo verde amarelado, córtex superior K- (ácido úsnico cortical)
 - 2a. Superfície inferior negra..... 9. *Xanthoparmelia catarinae*
 - 2b. Superfície inferior marrom
 - 3a. Medula K+ marrom avermelhado (ácidos succinprotocetrárico e fumarprotocetrárico)..... 12. *Xanthoparmelia subramigera*
 - 3b. Medula K+ amarelo (ácidos estictico e conestictico)
 - 4a. Lácínias 0,9-1,2 mm de largura..... 11. *Xanthoparmelia plittii*
 - 4b. Lácínias 0,3-0,8 mm de largura..... 10. *Xanthoparmelia neopropagulooides*
- 1b. Talo verde acinzentado a esbranquiçado, córtex superior K+ amarelo (atranorina cortical)
 - 5a. Rizinas dicotômicas
 - 6a. Sem propágulos vegetativos..... 2. *Hypotrachyna livida*
 - 6b. Com pústulas que originam sorédios granulares 3. *Hypotrachyna osseoalba*
 - 5b. Rizinas simples
 - 7a. Medula amarela clara a escura
 - 8a. Isidiado..... 5. *Parmotrema endosulphureum*
 - 8b. Sem propágulos vegetativos 8. *Pseudoparmelia cubensis*
 - 7b. Medula branca
 - 9a. Isidiado..... 7. *Parmotrema tinctorum*
 - 9b. Com pústulas ou sorais
 - 10a. Com pústulas..... 4. *Parmotrema dactylosum*
 - 10b. Com sorais
 - 11a. Sorais lineares marginais 6. *Parmotrema mordenii*
 - 11b. Sorais orbiculares laminais..... 1. *Canoparmelia texana*

1. *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale, Mycotaxon 27: 279. 1986.

Parmelia texana Tuck., Amer. J. Sci. Arts, Ser. 2 25: 424. 1858.
Fig. 1

Talo lobado, adnato, 9,0 cm de diâmetro, membranáceo, verde acinzentado. Lobos de contíguos a sobrepostos, 3,5–5,0 mm de largura, ramificação irregular, margem lisa, de inteira a pouco crenada, plana, ápice arredondado, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior opaca, geralmente com fissuras transversais tornando-se irregulares, de lisa a raramente foveolada no ápice dos lobos, tornando-se rugosa em direção ao centro do talo, densamente sorediada na região central; máculas tênues, em geral puntiformes a lineares, raramente reticulares, laminais; pruína ausente. Sorais abundantes laminais e submarginais, orbiculares, tornam-se coalescentes quando localizados sobre as dobras do talo e nas submargens dos lobos; sorédios granulares. Medula branca. Superfície inferior negra, de lisa a pouco rugosa, com margem estreita, 1,0–2,5 mm de largura, marrom escura, de lisa a papilada, errizina e com fissuras lineares; rizinas frequentes, simples, com distribuição homogênea, de negras a raramente castanhas quando próximas à margem, 1,5 × 0,2 mm. Apotécios e Picnídios ausentes.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ rosa evanescente, UV–. **CCD:** atranorina (córtex superior) e ácido divaricático (medula).

Distribuição – África, América do Norte, América Central, América do Sul, Ásia e Oceania (Hale 1976). Na América do Sul: Argentina (Osorio 1982), Brasil, Chile, Peru, Uruguai e Venezuela (Hale 1976). No Brasil: MG (Hale 1976), MS (Fleig & Riquelme 1991), PR (Eliasaro 2006), RS, SC e SP (Hale 1976).

Comentários – *Canoparmelia texana* se caracteriza pelos sorais orbiculares laminais a submarginais, superfície inferior negra e presença de ácido divaricático na medula.

Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Elix & Hale é morfológicamente similar por possuir talo sorediado e lobos subirregulares, de 3,0–6,0 mm de largura (Hale 1976). Contudo, *C. crozalsiana* é facilmente distinguível de *C. texana* por apresentar a superfície superior fortemente foveolada e sorédios mais finos, farinhosos; além disso, *C. crozalsiana* possui química medular distinta, apresentando ácidos do complexo estíctico (Elix 1994a; Nash & Elix 2002a).

Canoparmelia texana possui ampla distribuição geográfica e é especialmente comum em ambientes urbanizados no sul e sudeste do Brasil (Marcelli 1998). É uma das espécies mais comuns em Curitiba ocorrendo tanto sobre forófitos nativos quanto exóticos (Eliasaro *et al.* 2009). No entanto, em costões rochosos, a espécie é rara, tendo sido coletado somente um exemplar, em local protegido do *spray* marinho e ensolarado.

Espécime examinado – BRASIL. Santa Catarina: Imbituba, Praia de Itapirubá, 19/II/2010, E. Gumboski & F. Beilke 1747 (UPCB).

2. *Hypotrachyna livida* (Taylor) Hale. Smithsonian Contributions to Botany 25: 41. 1975.

Parmelia livida Taylor, London J. Bot. 6: 171. 1847.
Fig. 2

Talo laciniado, adnato, 4,0–10,0 cm de diâmetro, subcoriáceo, de branco acinzentado a esverdeado. Lacínias contíguas, sublineares, 0,6–1,6 mm de largura, ramificação subdicotômica, margem lisa, inteira, de plana a geralmente pouco involuta, com ápice truncado, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, contínua, lisa; máculas ausentes; pruína ausente. Propágulos vegetativos ausentes. Medula branca. Superfície inferior negra, de lisa a pouco rugosa, margem estreita, até 1,0 mm de largura, negra a marrom escura, lisa, densamente rizinada; rizinas frequentes, com ramificação principalmente dicotômica, raramente simples, com distribuição homogênea, negras, 0,2–1,5 × 0,08–0,10 mm. Apotécios ausentes. Picnídios em geral ausentes, abundantes apenas no espécime S. Eliasaro 4992, submarginais a laminais; conídios bifusiformes, 5,0–7,0 × 1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C–, KC+ rosa, UV+ branco azulado. **CCD:** atranorina (córtex superior), ácidos livídico, 4-O-metilfisódico e colensóico (medula).

Distribuição – América do Norte (Hale 1975), América do Sul (Lyngé 1914, como *Parmelia osseo-albida* Lyngé) e Ásia (Divakar & Upreti 2003). Na América do Sul: Argentina, Brasil, Uruguai e Venezuela (Hale 1975). No Brasil: MG (Hale 1975), MS (Fleig & Riquelme 1991), PR (Eliasaro *et al.* 1998), RJ (Hale 1975), RS (Lyngé 1914, como *P. osseo-albida*), SC e SP (Hale 1975).

Comentários – *Hypotrachyna livida* se caracteriza pelo talo laciniado, frouxo-adnato, sem propágulos vegetativos e pela medula com ácidos do grupo livídico e colensóico.

Hypotrachyna palmarum (Lyngé) Hale é morfológicamente muito similar a *H. livida*, por possuir lacínias sublineares a subirregulares com ramificação dicotômica e ausência de propágulos vegetativos; contudo, se diferenciam pela química medular. Enquanto *H. palmarum* possui os ácidos norcolensóico e colensóico, *H. livida* apresenta os ácidos livídico e 4-O-metilfisódico (Sipman *et al.* 2009).

A maioria dos autores que descreve *Hypotrachyna livida* não indica medula UV+ (Hale 1975; Eliasaro *et al.* 1998; Divakar & Upreti 2003; Sipman *et al.* 2009). Spielmann & Marcelli (2008) são os únicos autores que encontraram fluorescência medular em exemplares desta espécie do Rio Grande do Sul, em concordância com o observado nos exemplares analisados aqui.

Hypotrachyna livida é comum no sudeste do Brasil e no Uruguai, entre 500 a 2.500 metros de altitude ocorrendo como corticícola e saxícola (Sipman *et al.* 2009). Em costões rochosos, no entanto, é uma espécie rara, sendo encontrada em locais protegidos, parcialmente ensolarados e próximos à vegetação arbustiva.

Espécimes examinados – BRASIL. Santa Catarina: São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 05/V/2008, E.

Gumboski 248, (UPCB), *ibid*, 13/V/2008, *E. Gumboski 409, 421* (UPCB), *ibid*, 04/IX/2009, *E. Gumboski 1665* (UPCB). Florianópolis, Praia dos Ingleses, 05/II/2011, *S. Eliasaro 4992* (UPCB).

3. *Hypotrachyna osseoalba* (Vain.) Y.S. Park & Hale, *Taxon* 38(1): 88. 1989.

Parmelia osseoalba Vain., *Ann. bot. Soc. Zool.-Bot. fenn.* Vanamo 1(no. 3): 39. 1921.

Fig. 3A-B

Talo laciniado, adnato, 3,0–11,0 cm de diâmetro, subcoriáceo, acinzentado, quebradiço. Lácínias de contíguas a subimbricadas, sublineares, 0,5–1,5 mm de largura, ramificação subdicotômica, margem lisa, inteira, de plana a involuta quando apresenta pústulas, ápice truncado, lácínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, de inteira a raramente com fissuras irregulares, de lisa a variavelmente pustulada-sorediada; máculas e pruína ausentes. Pústulas de laminais a submarginais, capitadas, às vezes com aspecto dactilóide, rompendo-se parcialmente originando sorédios granulares, tornando-se coalescentes quando localizadas sobre as dobras do talo. Medula branca, às vezes com manchas de pigmento alaranjado K– nas pústulas. Superfície inferior negra, de lisa a pouco rugosa; margem estreita, até 0,5 mm de largura, de negra a marrom, papilada e densamente rizinada; rizinadas de frequentes a abundantes, de ramificação principalmente dicotômica, raramente simples, com distribuição homogênea, negras, 0,2–1,5 × 0,03–0,08 mm. Apotécios ausentes. Picnídios laminais; conídios ausentes.

Química – Teste de coloração: córtex superior K–, UV+ amarelo (liquexantona); medula K+ amarelo→pardo, C–, KC–, UV–. **CCD:** liquexantona (córtex superior), ácidos colensoico, 4-O-metilfisdico, livídico, norcolensoico e duas substâncias não identificadas com $Rf_c \approx 11$ e 38 (medula). **Distribuição** – África (Swinscow & Krog 1988), América do Norte, América Central, América do Sul, [Hale 1975, como *Hypotrachyna formosana* (Zahlbr.) Hale], Ásia (Hale 1975, como *H. formosana*) e Oceania (Elix 1994b). Na América do Sul: Brasil, Chile, Peru e Venezuela (Hale 1975, como *H. formosana*). No Brasil: MS (Sipman *et al.* 2009), PA (Brako *et al.* 1985, como *H. formosana*), PR (Eliasaro *et al.* 1998), RJ (Hale 1975), RS (Osorio & Fleig 1990), SP (Marcelli 1991, como *H. formosana*). Este é o primeiro registro para SC.

Comentários – *Hypotrachyna osseoalba* é caracterizada pelo talo laciniado, pustulado-sorediado, pelo córtex superior com liquexantona e pela medula com ácidos do grupo livídico-colensoico.

Hypotrachyna subformosana Elix, T. H. Nash & Sipman apresenta os mesmos compostos, mas difere por possuir sorédios farinhosos originados de sorais capitadas subapicais (Sipman *et al.* 2009), ao passo que em *H. osseoalba* os sorédios são granulares e originam-se de pústulas laminais.

Hypotrachyna protoformosana Elix, T. H. Nash & Sipman é morfologicamente muito similar por possuir lobos sublineares, de 0,5–3,0 mm de largura e superfície superior

pustulada, eventualmente originando sorédios. No entanto, distingui-se na química medular, possuindo ácido protocetrárico como um dos principais metabólitos secundários (Sipman *et al.* 2009).

Esta espécie ocorre entre 500 a 2.700 m de altitude, geralmente como epífitas em áreas abertas (Sipman *et al.* 2009). Em costões rochosos, é rara, podendo ser encontrada próxima a vegetação arbustiva entremeadada por briófitas.

Espécimes examinados – BRASIL. Santa Catarina: São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 04/IX/2009, *E. Gumboski 1667, 1670* (UPCB); *ibid*, 24/IX/2011, *E. Gumboski 2585* (UPCB).

4. *Parmotrema dactylosum* Fleig, *Mycotaxon* 71: 200. 1999. Fig. 4A-B

Talo lobado, adnato, 6,0–9,0 cm de diâmetro, membranáceo, de cinza-esverdeado a esbranquiçado. Lobos subimbricados, 4,0–8,0 mm de largura, ramificação irregular, margem lisa, inteira, sinuosa, delineada de marrom, de plana a ascendente e involuta, ápice rotundo, lácínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, pouco fissurada, às vezes frágil descamando e expondo a medula, de lisa a rugosa em direção ao centro, frequentemente muito pustulada; máculas de ausentes a presentes em raros lobos, quando presentes nítidas ocorrendo em alguns lobos jovens, efiguradas e laminais; pruína ausente. Pústulas abundantes, aglomeradas, laminais, de capitadas a dactilóides, com a superfície lisa, em geral permanecendo intactas, mas raramente quando se rompem originam sorédios, os quais podem ou não ocorrer esparsos pelo talo. Medula branca. Superfície inferior negra, rugosa, moderadamente rizinada margem 1,0–4,0 mm de largura, de marrom clara a escura, de lisa a rugosa, errizinada a, rizinadas simples, esparsas, de negras a raramente marrom claras, 0,2–0,8 × 0,08–0,10 mm. Apotécios de frequentes a ausentes, quando presentes, submarginais, sésseis, côncavos, com a margem pustulada, disco até 5,0 mm, imperfurado, marrom; ascósporos elipsóides, 15,0–17,0 × 7,0–8,0 µm. Picnídios raros, de laminais a submarginais; conídios bifusiformes, 6,0–7,5 × 1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo claro, UV–; medula K+ amarelo, C–, KC+ rosado, UV–. **CCD:** atranorina (córtex superior), norlobaridona e um ácido graxo não identificado com $Rf_c \approx 1$ (medula).

Distribuição – Brasil: RS (Fleig 1999). Este é o primeiro registro para SC.

Comentários – No protólogo de *P. dactylosum*, Fleig (1999) a caracteriza por possuir dáctilos marginais e laminais, às vezes densos na área central, simples ou esparsamente ramificados, que podem romper e expor a medula ou formar pústulas que originam sorédios granulares, pelos conídios de sublageniformes a pouco bifusiformes, com 5,0–7,0 µm de comprimento e pela medula negativa em todos os testes de coloração, com ácidos caperático e graxos não identificados.

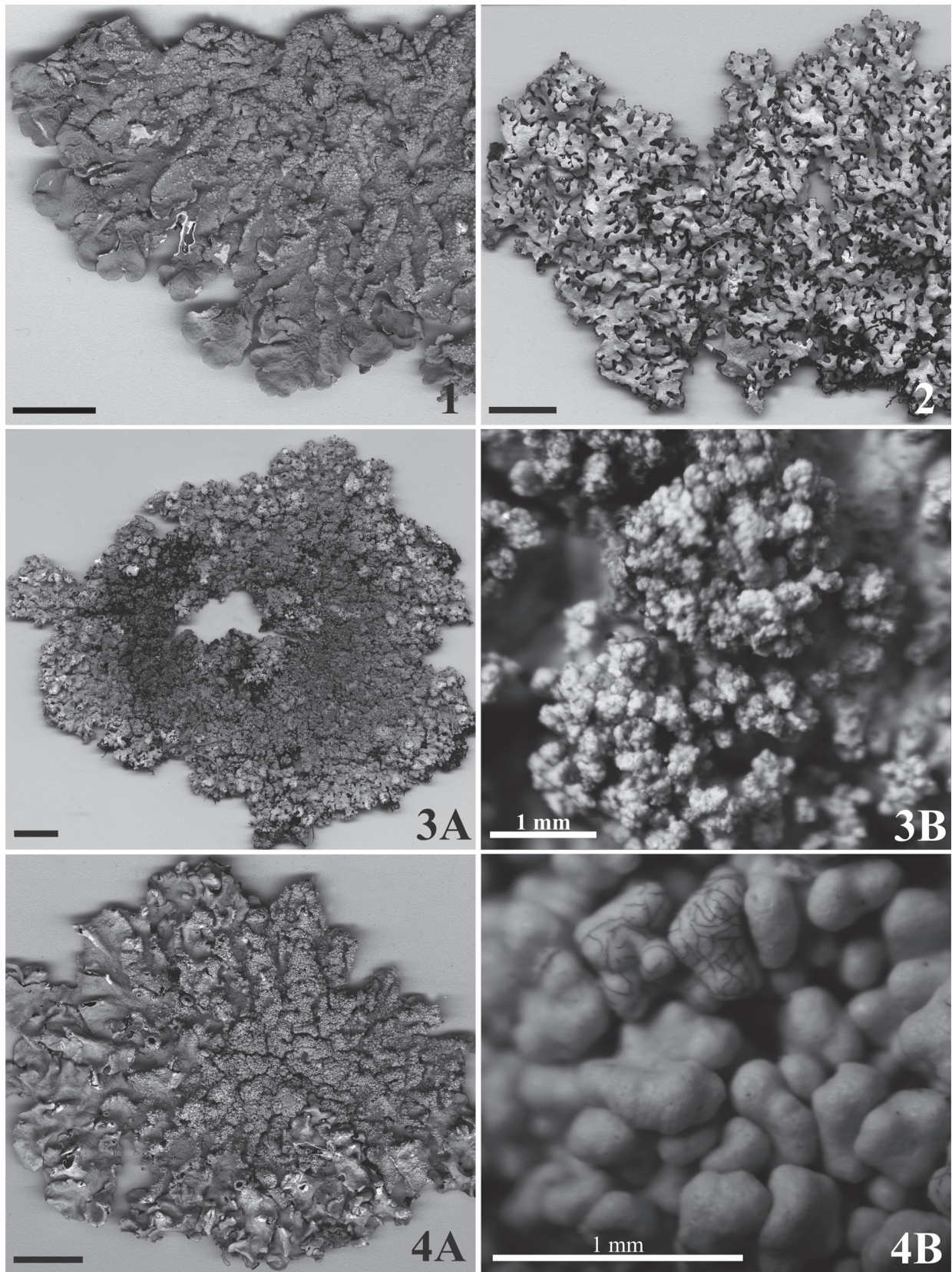


Figura 1-4. 1. *Canoparmelia texana* (Tuck.) Elix & Hale (E. Gumboski & F. Beilke 1747). 2. *Hypotrachyna livida* (Taylor) Hale (E. Gumboski 1665). 3. *Hypotrachyna ossealba* (Vain.) Y. S. Park & Hale. A. Aspecto geral. B. Detalhe (E. Gumboski 1667). 4. *Parmotrema dactylosum* Fleig. A. Aspecto geral. B. Detalhe (S. Eliasaro 4988). Escalas = 1 cm (exceto quando indicado).

No mesmo trabalho Fleig (1999) publicou *Parmotrema dissimile* Fleig e a diferenciou de *P. dactylosum* principalmente por possuir medula KC+ rosa com norlobaridona e loxodina, além de formar conídios sublageniformes.

Nas análises dos tipos de *P. dactylosum* (holótipo: *M. Fleig 4486* ICN!) e de *P. dissimile* (holótipo: *M. Fleig 6209* ICN! e parátipo: *M. Fleig 6212* ICN!) observamos que em ambas a medula é KC+ rosa, e foram encontrados os mesmos compostos em CCD: atranorina, norlobaridona e um ácido graxo não identificado com $Rf_c \approx 1$, os quais também foram encontrados nos exemplares da área de estudo. Observamos também diferenças nas pústulas, enquanto em *P. dactylosum* são lisas (Fig. 4B), em *P. dissimile* possuem a superfície granulosa (Fig. 5B). Os exemplares da área de estudo têm a mesma morfologia do holótipo de *P. dactylosum*.

Parmotrema dactylosum pode ser facilmente reconhecida por ser a única espécie eciliada com pústulas intactas e lisas encontrada na área de estudo, frequente tanto nos costões rochosos quanto em pedras isoladas a beira mar principalmente na ilha de Santa Catarina, em locais protegidos, porém ensolarados.

Espécimes examinados – BRASIL. Santa Catarina:

Governador Celso Ramos, Praia do Sical, 02/IV/2011, *A. Gerlach 665b* (UPCB). Florianópolis, Praia dos Ingleses, 05/II/2011, *S. Eliasaro 4988, 4995* (UPCB); *ibid*, Costão do Santinho, 17/IV/2010, *A. Gerlach, E. Gumboski & L. Oliveira 230* (UPCB); *ibid*, Barra da Lagoa, 17/IV/2010, *A. Gerlach, E. Gumboski & L. Oliveira 243* (UPCB); *ibid*, Praia do Gravatá, 06/IX/2010, *A. Gerlach 380a, 404* (UPCB). Palhoça, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Praia da Pinheira, 01/IX/2010, *A. Gerlach 352, 355b* (UPCB).

Espécimes adicionais examinados – *Parmotrema dissimile* Fleig. **BRASIL. Paraná:** Ponta Grossa, Vila Velha, saxícola, 05/II/1994, *M. Fleig 6209* (holótipo: ICN), *ibid*, *M. Fleig 6212* (parátipo: ICN).

5. *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale, *Phytologia* 28(4): 33. 1974.

Parmelia tinctoria var. *endosulphurea* Hillmann, *Repert. Sp. Nov. Fedde* 48: 8. 1940.

Fig. 6

Talo lobado, frouxo-adnato, 6,0–16,0 cm de diâmetro, de subcoriáceo a coriáceo, de cinza amarronzado a esverdeado. Lobos de contíguos a subimbricados, 4,0–10,0 mm de largura, ramificação irregular, margem em geral lisa, às vezes isidiada, inteira, delineada de marrom, ascendente e involuta, ápice rotundo, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior opaca, contínua, de lisa a pouco rugosa no centro do talo, variavelmente isidiada principalmente na área central; máculas geralmente ausentes, quando presentes efiguradas e localizadas no ápice de alguns lobos jovens; pruína ausente. Isídios laminais, de isolados a densamente agrupados sobre as dobras do talo, às vezes localizados nas margens dos lobos, de cilíndricos a raramente granulares,

de simples a frequentemente pouco ramificados, até 0,5 × 0,1 mm, ápice eciliado, marrom, em geral intactos, às vezes quebrados. Medula de amarelo escuro a claro em algumas áreas. Superfície inferior negra, de lisa a pouco rugosa, rizinada; margem ampla, 2,0–6,0 mm de largura, marrom clara, lisa, errizinada; rizinas escassas, simples, agrupadas, negras, 0,2–1,0 × 0,08–0,1 mm. Apotécios ausentes. Picnídios: laminais; conídios sublageniformes, 5,0–6,0 × 1,0 µm.

Química – **Testes de coloração:** córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ alaranjado, C–, KC–, UV–. **CCD:** atranorina e eumitrina.

Distribuição – África, América do Norte, América Central, América do Sul e Ásia (Hale 1965). Na América do Sul: Brasil, Chile, Colômbia e Venezuela (Hale 1965). No Brasil: BA (Hale 1965), PR (Eliasaro 2006), RJ, RS e SP (Hale 1965). Este é o primeiro registro para SC.

Comentários – *Parmotrema endosulphureum* é caracterizada por possuir lobos largos com margens eciliadas, isídios cilíndricos e medula amarela enxofre.

Parmotrema aurantiacoparvum Sipman, *P. enteroxanthum* Hale e *P. sulphuratum* (Nees & Flotow) Hale, também isidiadas e com medula pigmentada, podem ser diferenciadas por serem ciliadas (Hale 1974; 1977; Sipman & Aubel 1992, Benatti & Marcelli 2009a), e por apresentarem outros compostos medulares, respectivamente uma antraquinona (Sipman & Aubel 1992, Benatti & Marcelli 2009a), ácido salazínico e possivelmente uma entoteína (Hale 1977) e ácido vulpínico (Hale 1974, Benatti & Marcelli 2009a).

Parmotrema flavomedullosum Hale é similar por possuir lobos largos e medula amarela (Hale 1974; Kurokawa 1974), entretanto, é pustulada (Kurokawa 1974).

Os exemplares analisados apresentaram isídios de até 0,5 mm de comprimento, semelhantes aos descritos por Benatti & Marcelli (2009a), mas bem menores quando comparado aos isídios descritos por Hale (1965), os quais medem até 3,0 mm de comprimento.

Parmotrema endosulphureum é frequentemente encontrada em costões rochosos catarinenses em locais protegidos e parcialmente ensolarados, às vezes se desenvolvendo próximo a *P. tinctorum* (Nyl.) Hale. Estas espécies podem ser confundidas em campo, pelo aspecto geral do talo, contudo, *P. tinctorum* possui medula totalmente branca. *Parmotrema endosulphureum* foi citada por Benatti & Marcelli (2009a) em rochas úmidas graníticas a beira-mar no litoral de São Paulo.

Espécimes examinados – **BRASIL. Santa Catarina:** São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/VI/2008, *E. Gumboski 552* (UPCB). Governador Celso Ramos, Praia do Sical, 02/IV/2011, *A. Gerlach 671* (UPCB). Bombinhas, Praia Retiro dos Padres, 07/XII/2010, *A. Gerlach 542, 555b, 557, 559, 563* (UPCB). Laguna, Praia da Galheta, 18/II/2010, *E. Gumboski & F. Beilke 1771* (UPCB).

6. *Parmotrema mordenii* (Hale) Hale, *Phytologia* 28(4): 337. 1974.

Parmelia mordenii Hale, Smithson. Contr. bot. 4: 19. 1971.
Fig. 7

Talo lobado, adnato, 6,0–14,0 cm de diâmetro, membráceo, acinzentado. Lobos de contíguos a subimbricados, 4,5–8,5 mm de largura, ramificação irregular, margem de lisa nas bordas do talo a frequentemente sorediada em direção ao centro, de inteira nos lobos mais jovens a crenada, delineada de marrom, tornando-se sinuosa, ascendente e involuta quando sorediada, ápice rotundo, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, de contínua a irregularmente fissurada nos lobos mais velhos, de lisa a bastante rugosa no centro, raramente sorediada; máculas e pruína ausentes. Sorais de marginais lineares a submarginais, em alguns talos alcançam a lâmina e possuem forma orbicular, podendo ou não se tornar coalescente, raramente possuindo aspecto pustular; sorédios subgranulares. Medula branca. Superfície inferior negra, de lisa a rugosa, rizinada, margem ampla, 1,0–6,5 mm de largura, de marrom clara a raramente branca sob lobos sorediados (A. Gerlach 349a e E. Gumboski & F. Beilke 1746), lisa, errizinada; rizinas escassas, de simples a irregularmente furcadas, esparsas, de negras a castanhas quando próximo às margens, até 0,5 × 0,03–0,10 mm. Apotécios de freqüentes a ausentes em alguns talos, quando presentes submarginais, sésseis, de planos a pouco cupuliformes, margem sorediada, disco até 5,0 cm, imperfurado, marrom; ascósporos elipsóides, (14,0–) 15,0–20,0 × (5,0–) 7,5–10,0 µm. Picnídios raros, submarginais; conídios ausentes.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ lentamente amarelo claro a escuro, C–, KC–, UV–. **CCD:** atranorina (córtex superior e medula) e um ácido graxo não identificado com $Rf_c \approx 17$, UV+ azul após revelação (medula).

Distribuição – África (Winnem 1975), América do Norte, América Central (Hale 1971) e América do Sul (López-Figueiras 1986). Na América do Sul: Brasil (Marcelli 1991) e Venezuela (López-Figueiras 1986). No Brasil: RS (Spielmann & Marcelli 2009), SP (Marcelli 1991). Este é o primeiro registro para o PR e SC.

Comentários – *Parmotrema mordenii* se caracteriza pelo talo saxícola, membráceo, com as margens dos lobos sorediadas, pela superfície inferior negra com rizinas escassas e pela presença de atranorina medular (medula K+ amarelo).

Parmotrema praesorediosum (Nyl.) Hale é morfológicamente muito similar a *P. mordenii*, sendo de acordo com Hale (1971), diferenciada desta pelo talo corticícola, reação medular K- e pelos sorédios mais finos produzidos em sorais lineares crescentes ou labrififormes.

Krog & Swinscow (1981), ao estudarem exemplares africanos, sinonimizaram *P. mordenii* a *P. praesorediosum* por terem observado exemplares corticícolas e saxícolas com medula K+ amarelada e que não apresentavam as diferenças morfológicas mencionadas por Hale (1971).

Porém, de acordo com Nash & Elix (2002b), *P. praesorediosum* é diferenciada pelos sorais de lineares a crescentes,

de marginais a submarginais e pela medula com os ácidos protopraesorediósico e praesorediósico, enquanto *P. mordenii* possui sorais de lineares a orbiculares, de marginais a laminais e os ácidos caperático e protoliqueterínico.

Marcelli & Benatti (2010a), no entanto, ao analisarem exemplares do litoral de São Paulo, além de as diferenciarem pelo hábito e reação medular encontraram os ácidos praesorediósico e caperático em ambas as espécies. Também apontam que os talos de *P. praesorediosum* tendem a possuir sorais marginais labrififormes ou crescentes, com sorédios mais finos e acrescentam que a margem inferior varia de marrom a branca, negra, creme ou variegada quando sob lobos sorediados enquanto, que em *P. mordenii* a margem é sempre marrom.

Embora Marcelli & Benatti (2010a) citem os ácidos graxos caperático, protoliqueterínico, praesorediósico e protopraesorediósico para *P. mordenii*, nos materiais cromatografados da área de estudo, tais ácidos não foram encontrados, mas o hábito saxícola e a reação medular K+ amarelo foram observados em todos os exemplares.

Parmotrema mordenii é a espécie mais freqüente nos costões rochosos. Foi encontrada em locais protegidos do spray marinho, amplamente distribuída tanto sob sol quanto na sombra, às vezes em locais úmidos com escorrimento da água da chuva, ou crescendo junto a briófitas.

Espécimes selecionados examinados – BRASIL.

Paraná: Guaratuba, Praia de Brejatuba, 24/IX/2011, E. Gumboski & F. Beilke 2590 (UPCB). **Santa Catarina:** São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/III/2008, E. Gumboski 44 (UPCB). Governador Celso Ramos, Praia do Sicial, 01/IV/2011, A. Gerlach 650 (UPCB). Florianópolis, Praia do Matadeiro, 18/IV/2010, A. Gerlach, E. Gumboski & L. Oliveira 266 (UPCB). Palhoça, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Ponta dos Papagaios, 31/VIII/2010, A. Gerlach 337 (UPCB); *ibid*, Praia da Pinheira, 01/IX/2010, A. Gerlach 349 (UPCB). Bombinhas, Retiro dos Padres, 07/XII/2010, A. Gerlach 548 (UPCB). Imbituba, Barra de Ibiraquera, 30/IX/2010, A. Gerlach 476 (UPCB); *ibid*, Praia de Itapirubá, 19/II/2010, E. Gumboski & F. Beilke 1746 (UPCB).

7. *Parmotrema tinctorum* (Nyl.) Hale, Phytologia 28: 339. 1974.

Parmelia tinctorum Nyl., Flora, Jena 55: 547. 1872.

Fig. 8

Talo lobado, frouxo-adnato, 6,0–14,0 cm de diâmetro, coriáceo, cinza amarronzado. Lobos subimbricados, 4,0–16,0 mm de largura, ramificação irregular, margem de lisa a isidiada, inteira, delineada de marrom, ascendente, lóbulos quando presentes laminais, por entre as aglomerações de isídios, ápice rotundo, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior opaca, de inteira a pouco fissurada, lisa, de moderada a densamente isidiada; máculas ausentes ou quando presentes muito tênues, puntiformes, laminais; pruína ausente. Isídios iniciando sobre as fissuras do córtex e espalhando-se por quase toda a lâmina e sobre as dobras do talo, presentes também nas margens de alguns lobos,

predominantemente cilíndricos na maioria dos talos, variando para granulares, simples a pouco ramificados quando isolados, frequentemente formando aglomerados coralóides, de 0,2–1,5 × 0,02–0,10 (–0,30) mm, ápice eciliado, de marrom a raramente negro, geralmente intacto, alguns quebrados ou muito raramente descamando e originando fragmentos corticados. Medula branca. Superfície inferior negra, de lisa a pouco rugosa, rizinada, margem ampla, 3,0–9,0 mm de largura, marrom, de lisa a pouco rugosa, errizinada ou com algumas poucas rizinas marrons; rizinas escassas, de simples a furcadas, esparsas, negras, 0,1–2,0 × 0,08–0,20 mm. Apotécios ausentes. Picnídios submarginais; conídios filiformes, 8,0–12,0 × 1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K–, C+ rosa, KC+ rosa, UV–. **CCD e Microcristalografia:** atranorina (córtex superior) e ácido lecanórico (medula).

Distribuição – África, América do Norte, América Central, América do Sul, Ásia (Hale 1965), Europa (Carvalho *et al.* 2008) e Oceania (Hale 1965). Na América do Sul: Argentina, Brasil, Colômbia, Equador, Guianas, Paraguai, Peru (Hale 1965), Uruguai (Osorio 1972) e Venezuela (Hale 1965). No Brasil: MG (Hale 1965), MS (Fleig & Riquelme 1991), MT (Hale 1965), PA (Brako *et al.* 1985), PR (Osorio 1977), RJ (Hale 1965), RS (Osorio *et al.* 1981), SC (Osorio 1997), SP (Hale 1965).

Comentários – *Parmotrema tinctorum* é facilmente reconhecida por possuir lobos largos, superfície superior isidiada e ácido lecanórico na medula.

Parmotrema pseudotinctorum diferencia-se por possuir isídios designados por Hale (1965) como inflados, de até 0,5 mm de altura e com 0,2–0,3 mm de largura. Nos exemplares A. Gerlach 567 e 590, os isídios são predominantemente mais curtos e espessos (0,2–0,3 × 0,1–0,3 mm). Porém, na maioria dos exemplares analisados os isídios que predominam são cilíndricos, longos (0,5–1,5 mm) e finos (0,02–0,10 mm) e em alguns pontos do mesmo talo ocorrem isídios mais curtos (0,2–0,3 mm) e espessos (0,1–0,3 mm), deste modo não consideramos como um caráter de importância taxonômica.

Parmotrema eitenii Marcelli & Benatti é muito similar a *P. tinctorum*, no entanto forma sorais marginais lineares interrompidos a irregulares, menos frequentemente os sorédios são formados em cristas talinas e gradualmente se aglomeram em estruturas com aspecto granular, pustular ou isidióide, os quais podem se tornar corticados, mas não formando isídios verdadeiros (Marcelli *et al.* 2007, Benatti & Marcelli 2009b). O exemplar A. Gerlach 357 apresenta pequenos isídios cilíndricos agrupados que descamam a partir do ápice formando pequenos fragmentos similares a sorédios, mas não apresentam sorais.

Parmotrema tinctorum foi anteriormente mencionada para costões rochosos no município de Torres, Rio Grande do Sul (Osorio & Fleig 1984b). Esta espécie é frequente ao longo dos costões rochosos catarinenses, podendo ser encontrada em locais protegidos do *spray* marinho e parcialmente ensolarados.

Espécimes selecionados examinados – BRASIL. Santa Catarina: São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/VI/2008, E. Gumboski 514 (UPCB). Governador Celso Ramos, Praia do Sicial, A. Gerlach 667 (UPCB). Palhoça, Parque Estadual do Tabuleiro, Praia da Pinheira, 01/IX/2010, A. Gerlach 357 (UPCB). Bombinhas, Praia da Sepultura, 07/XII/2010, A. Gerlach 519 (UPCB); *ibid.*, Praia de Quatro Ilhas, 07/XII/2010, A. Gerlach 567, 590 (UPCB). Imbituba, Barra de Ibraquera, 30/IX/2010, A. Gerlach 475 (UPCB).

8. *Pseudoparmelia cubensis* (Nyl.) Elix & T.H. Nash, Bryologist 100(4): 490. 1997.

Parmelia cubensis Nyl., Flora, Jena 68: 611. 1885.

Fig. 9

Talo lobado, adnato, 8,0–13,0 cm de diâmetro, coriáceo, de verde claro a marrom acinzentado. Lobos imbricados, (1,6–) 2,0–7,0 mm de largura, ramificação irregular, margem lisa, crenada, sinuosa, às vezes delineada de marrom, de plana a pouco ascendente, ápice rotundo, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior opaca, inteira, lisa, às vezes escrobiculada nos lobos mais jovens; máculas de tênues a nítidas em alguns lobos jovens, efiguradas, laminais; pruína ausente. Propágulos vegetativos ausentes. Medula amarela clara. Superfície inferior marrom clara, lisa, escassa e moderadamente rizinada, margem indistinta do centro, parcialmente rizinada; rizinas de simples a bifurcadas ou irregularmente furcadas nos ápices, esparsas, de concolores a negras, 0,2–0,8 × 0,03–0,10 mm. Apotécios abundantes, laminais, sésseis, côncavos, margem crenada, lisa, disco até 2,0 mm, imperfurado, de marrom avermelhado a negro; ascósporos ovóides, 6,0–9,0 × 6,0–7,0 µm. Picnídios raros, submarginais; conídios poucos, bifusiformes, 7,0–9,0 × 1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K+ amarelo, UV–; medula K+ amarelo → alaranjado, C–, KC–, UV–. **CCD:** atranorina (córtex superior), ácidos estictico, secalônico A e provavelmente conestictico (medula).

Distribuição – América do Norte, América Central, América do Sul (Elix & Nash 1997). Na América do Sul: Brasil, Equador e Venezuela (Elix & Nash 1997). No Brasil: MT, PA, SC e SP (Elix & Nash 1997). Este é o primeiro registro para o PR.

Comentários – *Pseudoparmelia cubensis* é caracterizada por não produzir propágulos vegetativos, pelos lobos largos (2,0–7,0 mm), medula com ácido estictico, ascósporos ovóides, superfície inferior marrom e conídios de 7,0–9,0 µm de comprimento.

Pseudoparmelia brakoana Elix & Nash é semelhante a *P. cubensis* pela ausência de propágulos e pela presença dos ácidos do grupo estictico na medula (Elix & Nash 1997), mas possui lobos mais estreitos, de 1,0–3,0 mm e conídios maiores, 9,0–13,0 µm de comprimento (Elix & Nash 1997).

É uma espécie rara nos costões rochosos do Paraná e Santa Catarina, sendo encontrada em áreas protegidas do *spray* marinho, sempre em locais sombreados e úmidos. Este é o primeiro registro da espécie sobre rocha.

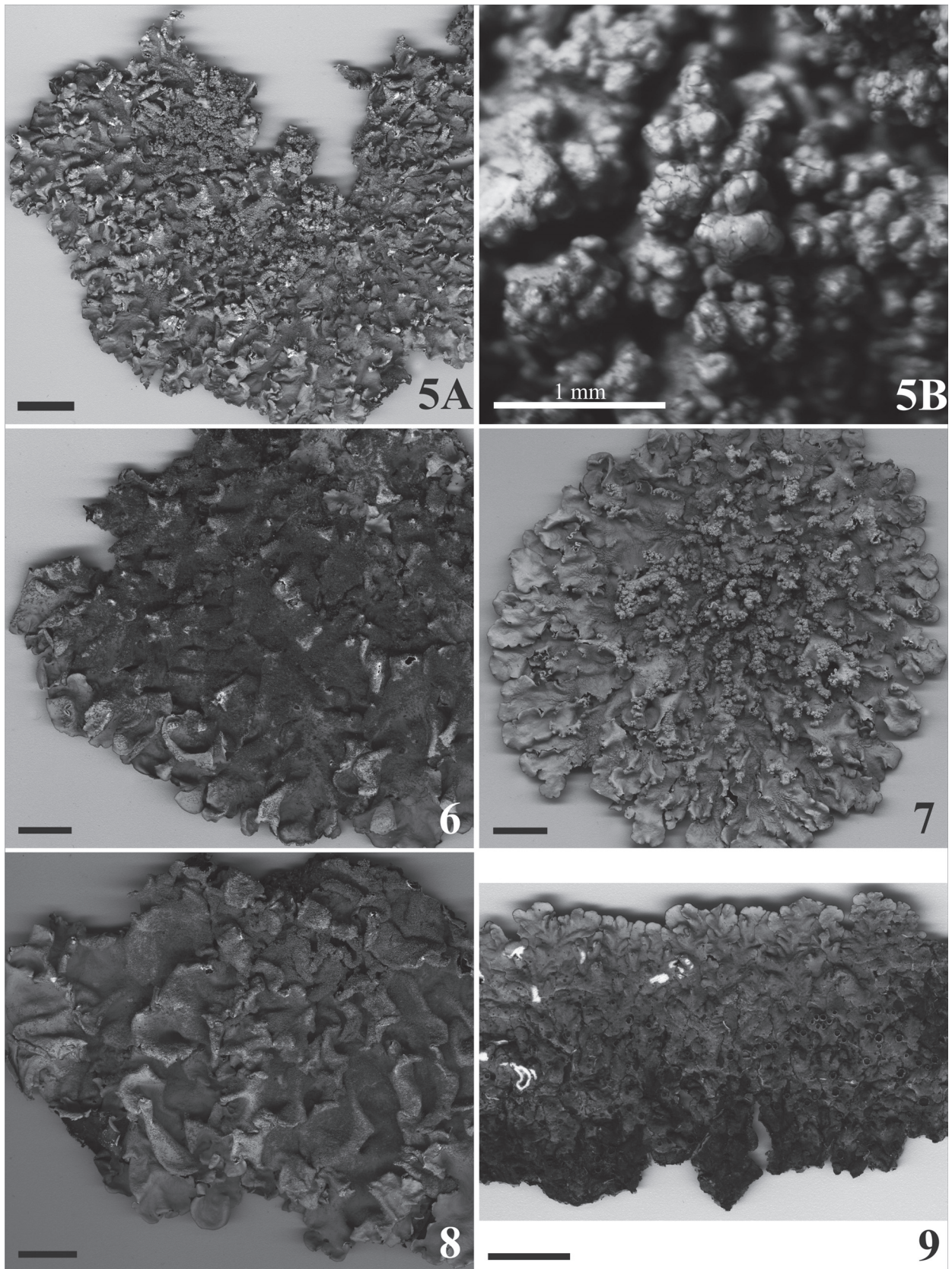


Figura 5-9. 5. *Parmotrema dissimile* Fleig. A. Aspecto geral. B. Detalhe (holótipo: Fleig 6209). 6. *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale (A. Gerlach 671). 7. *Parmotrema mordenii* (Hale) Hale (A. Gerlach 650). 8. *Parmotrema tinctorum* (Despr. ex Nyl.) Hale (A. Gerlach 475). 9. *Pseudoparmelia cubensis* (Nyl.) Elix & T. H. Nash (E. Gumboski 553). Escalas = 1 cm (exceto quando indicado).

Espécimes examinados – BRASIL. Paraná: Paranaguá, Parque Estadual da Ilha do Mel, 06/II/2010, *E. Gumboski 1790* (UPCB). Guaratuba, Praia de Brejatuba, 02/IX/2011, *E. Gumboski & F. Beilke 2586* (UPCB). **Santa Catarina:** São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/VI/2008, *E. Gumboski 553, 554, 555* (UPCB).

9. *Xanthoparmelia catarinae* Hale, Mycotaxon 34(2): 543. 1989.

Fig. 10, 11, 12

Talo de sublaciniado e adnato nas margens a laciniado e frouxo-adnato no centro do talo, 5,0–12,0 cm de diâmetro, subcoriáceo, amarelo-esverdeado. Sublacínias subimbricadas, subirregulares, 1,5–3,5 mm de largura, ramificação irregular, margem lisa, inteira, plana, ápice subtruncado; lacínias imbricadas, sublineares, 0,5–1,0 mm de largura, ramificação subdicotômica, margem lisa, inteira e pouco involuta, ápice truncado; lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior: brilhosa, inteira, de lisa a isidiada; máculas e pruína ausentes. Isídios laminais e na margem dos apotécios, inicialmente subglobosos tornando-se cilíndricos, de simples a pouco ramificados, raramente coralóides, 0,3–1,0 × 0,1–0,3 mm, ápice eciliado, marrom escuro, intacto. Medula: branca. Superfície inferior: negra, de lisa a pouco rugosa; margem até 1,0 mm de largura, marrom escuro, lisa, errizínada; rizinas escassas, simples, esparsas, negras, 0,1–0,5 × 0,08–0,1 mm. Apotécios: presentes ou ausentes, laminais, sésseis, de planos a côncavos, margem de lisa a isidiada, disco até 6,0 mm, imperfurado, marrom; ascósporos ausentes. Picnídios: laminais; conídios bifusiformes, 6,0–7,0 × 1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K–, UV–; medula K+ amarelo→lentamente alaranjado, C–, KC– UV–. **CCD:** ácidos úsnico (córtex superior), estíctico, conestíctico e norestíctico (medula). **Distribuição** – América do Sul. Brasil: BA (Nash *et al.* 1995), RS e SC (Hale 1989). Este é o primeiro registro para o PR.

Comentários – A principal característica de *Xanthoparmelia catarinae* é a diferenciação morfológica entre as margens e o centro do talo. Enquanto as margens são bastante aderidas ao substrato, subimbricadas e com sublacínias de até 3,5 mm de largura, o centro é formado por lacínias frouxo-adnatas, imbricadas e mais estreitas, de até 1,0 mm. Caracteriza-se também por possuir isídios cilíndricos, superfície inferior negra e ácidos medulares do complexo estíctico.

Esta espécie é bastante similar a *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale, que também é isidiada, com a superfície inferior negra e ácidos do grupo estíctico (Hale 1990; Nash *et al.* 1995), porém não apresenta diferenciação entre as margens e o centro do talo e as lacínias são sempre frouxo-adnatas (Hale 1990; Nash *et al.* 1995). Assim como Nash *et al.* (1995), chamamos a atenção para o cuidado na coleta e análise de exemplares desta espécie pois em geral a porção central é mais facilmente destacada e caso seja a única parte do talo coletada poderá ser confundida com *X. conspersa*.

Xanthoparmelia catarinae ocorre predominantemente em ambientes costeiros (Nash *et al.* 1995), sendo o holótipo proveniente de rocha granítica no município de Florianópolis. Embora esta seja a primeira citação sobre costões rochosos, é a espécie do gênero melhor representada neste ambiente no Paraná e em Santa Catarina. É facilmente encontrada formando grandes manchas verde-amareladas em locais ensolarados e pode ser reconhecida facilmente em campo pelo talo diferenciado, com margens adnatas e o centro formando um tapete de lacínias; além disso, foi a única espécie do gênero encontrada na área de estudo com a superfície inferior negra.

Espécimes selecionados examinados – BRASIL. Paraná: Paranaguá, Parque Estadual da Ilha do Mel, 28/VIII/2009, *S. Eliasaro 3163* (UPCB). **Santa Catarina:** São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/VI/2008, *E. Gumboski 420* (UPCB). Governador Celso Ramos, Praia do Sical, 02/IV/2011, *A. Gerlach 656* (UPCB). Florianópolis, Praia do Gravatá, 06/IX/2010, *A. Gerlach 381a* (UPCB); *ibid*, Praia dos Ingleses, 05/II/2011, *S. Eliasaro 4994* (UPCB). Palhoça, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Praia da Guarda do Embaú, 01/IX/2010, *A. Gerlach 376* (UPCB). Bombinhas, Praia de Quatro Ilhas, 07/XII/2010, *A. Gerlach 577* (UPCB).

10. *Xanthoparmelia neopropaguloides* Hale, Smithson. Contr. bot. 74: 157. 1990.

Parmelia stenophylloides var. *propagulifera* Vain., Acta Soc. Faun. Fl. Fenn. 7(1): 62. 1890.

Fig. 13

Talo laciniado, fortemente aderido, 2,0 cm de diâmetro, ar eolado no centro, verde-amarelado. Lacínias contíguas, sublineares, 0,3–0,8 mm de largura, ramificação subdicotômica, margem lisa, inteira, plana, ápice truncado, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, de contínua a frequentemente com fissuras transversais, de lisa a esparsamente isidiada; máculas e pruína ausentes. Isídios escassos, laminais, de globosos a curto cilíndricos, simples, até 0,2 × 0,2 mm, ápice eciliado, marrom escuro e intacto. Medula branca. Superfície inferior marrom, moderadamente rizínada, rizinas simples, concolores, 0,2 × 0,08 mm, devido à forte adnação do talo outros caracteres não puderam ser observados. Apotécios e picnídios ausentes.

Química – Testes de coloração: córtex superior K–, UV–; medula K+ amarelo, C–, KC–, UV–. **CCD:** ácidos úsnico (córtex superior), estíctico e conestíctico (medula).

Distribuição – África, América Central e América do Sul (Hale 1990). Na América do Sul: Brasil, Guiana, Paraguai, Uruguai e Venezuela (Nash *et al.* 1995). No Brasil é citada para os estados de GO, MG, PR (Eliasaro & Adler 2002), SC e SP (Nash *et al.* 1995).

Comentários – *Xanthoparmelia neopropaguloides* caracteriza-se pelo talo fortemente aderido, com lacínias estreitas, até 0,8 mm, isídios globosos a curto cilíndricos, superfície inferior marrom e por possuir ácidos do grupo estíctico.

Xanthoparmelia plittii, que também ocorre na área de estudo, é similar, entretanto, possui lacínias mais largas,

0,9–1,2 mm e com isídios cilíndricos maiores, 0,2–0,5 (–1,0), simples a ramificados.

Xanthoparmelia neopropaguloides foi a espécie mais fortemente aderida ao substrato encontrada na área de estudo e várias tentativas de coleta resultaram em talos fragmentados. Por este motivo foi pouco amostrada, mas é abundante nos costões rochosos catarinenses, sendo encontrada formando grandes manchas verde-amareladas em platôs bem ensolarados.

Espécimes examinados – BRASIL. Santa Catarina: São Francisco do Sul, Morro da Enseada, *E. Gumboski* 2579 (UPCB). Imbituba, Barra de Ibiraquera, 30/IX/2010, *A. Gerlach* 485 (UPCB).

11. *Xanthoparmelia plittii* (Gyeln.) Hale, *Phytologia* 28: 488. 1974.

Parmelia plittii Gyeln., *Reprim nov. Spec. Regni veg.* 29: 287. 1931.

Fig. 14

Talo laciniado, adnato, 2,0–4,0 cm de diâmetro, amarelo-esverdeado. Lacínias subimbricadas, sublineares, 0,9–1,2 mm de largura, ramificação subdicotômica, margem lisa, inteira, plana, ápice truncado, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, inteira, de lisa a moderadamente isidiada; máculas e pruína ausentes. Isídios laminais, de subglobosos a cilíndricos, de simples a pouco ramificados, raramente coralóides, 0,2–0,5 (–1,0) × 0,08 mm, ápice eciliado, marrom escuro, de intacto a quebrado. Medula branca. Superfície inferior marrom, lisa, rizinada, margem indistinta do centro; rizinas freqüentes, simples, esparsas, de concolores a negras, 0,1–0,5 × 0,1–0,2 mm. Apotécios de presentes em alguns talos a ausentes, quando presentes laminais, sésseis, planos, com margem de lisa a pouco isidiada, disco até 4,0 mm, imperfurado, marrom, ascósporos elipsóides, 8,0–10,0 × 5,0 µm. Picnídios laminais; conídios ausentes.

Química – Testes de coloração: córtex superior K–, UV–; medula K+ amarelo, C–, KC–, UV–. **CCD:** ácidos úsnico (córtex superior), estictico, conestictico e norestictico (medula).

Distribuição – África, América do Norte (Hale 1964), América Central, América do Sul (Hale 1990) e Europa (Giordani *et al.* 2002). Na América do Sul: Argentina (Nash *et al.* 1995), Brasil, Colômbia, Paraguai, Uruguai e Venezuela (Hale 1990). No Brasil é citada para os estados de BA, MG, PB, PE (Nash *et al.* 1995), PR (Eliasaro & Adler 2002), RJ, RS, SC e SP (Nash *et al.* 1995).

Comentários – *Xanthoparmelia plittii* caracteriza-se pelo talo adnato, com lacínias maiores que 0,8 mm de largura, isídios cilíndricos, superfície inferior marrom e com ácidos medulares do complexo estictico.

Xanthoparmelia neopropaguloides, uma espécie similar e que também ocorre na área, diferencia-se de *X. plittii* pelas lacínias mais estreitas, 0,3–0,8 mm e pelo talo mais aderido ao substrato.

Xanthoparmelia plittii é frequente nos costões rochosos catarinenses, pode ser encontrada formando grandes man-

chas verde-amareladas sobre rochas planas, sempre em locais ensolarados, junto a *X. catarinae* e *X. neopropaguloides*.

Espécimes examinados – BRASIL. Santa Catarina: São Francisco do Sul, Morro da Enseada, 19/VI/2008, *E. Gumboski* 459, 574 (UPCB); *ibid.*, 24/IX/2011, *E. Gumboski* 2580 (UPCB). Florianópolis, Costão do Santinho, 17/IV/2010, *A. Gerlach*, *E. Gumboski* & *L. Oliveira* 237, 239, 270 (UPCB); *ibid.*, Praia do Gravatá, 06/IX/2010, *A. Gerlach* 407 (UPCB). Bombinhas, Praia de Quatro Ilhas, 07/XII/2010, *A. Gerlach* 597 (UPCB).

12. *Xanthoparmelia subramigera* (Gyeln.) Hale, *Phytologia* 28: 489. 1974.

Parmelia subramigera Gyeln. *Fedde Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 29: 273–291. 1931.

Fig. 15

Talo sublaciniado, de adnato a frouxo-adnato, 10,0–13,0 cm de diâmetro, subcoriáceo, amarelo-esverdeado. Lacínias de subimbricadas a pouco imbricadas no centro do talo, de subirregulares a sublineares, 1,0–5,5 mm de largura, ramificação irregular, margem lisa, de inteira a pouco crenada, delineada de marrom, planas, ápice de subtruncado a arredondado, lacínulas e cílios ausentes. Superfície superior brilhosa, de continua a irregularmente fissurada, de lisa a pouco rugosa em alguns talos, frequentemente isidiada; máculas tênues no ápice de alguns lobos mais jovens, de esfiguradas a extensivas, pruína ausente. Isídios laminais, densos na maioria dos exemplares a quase imperceptíveis no exemplar *E. Gumboski* & *F. Beilke* 1846, de subglobosos a principalmente cilíndricos, de simples a pouco ramificados, até 0,5 × 0,08–0,20 mm, ápice eciliado, marrom, de intacto a frequentemente quebrado. Medula branca. Superfície inferior marrom clara, lisa, frequentemente com a medula exposta, moderadamente rizinada, margem indistinta do centro, rizinas simples, esparsas, de concolores a negras, 0,1–0,7 × 0,03–0,20 mm. Apotécios ausentes. Picnídios laminais; conídios de sublageniformes a bifusiformes sutis, 5,0–8,0 × 0,5–1,0 µm.

Química – Testes de coloração: córtex superior K–, UV–; medula K+ marrom avermelhado, C–, KC–, UV–. **CCD:** ácidos úsnico (córtex superior), succinprotocetrárico e fumarprotocetrárico (medula).

Distribuição – África (Nash & Elix 1987), América do Norte (Hale 1964), América Central, América do Sul (Hale 1990), Ásia (Hale 1990) e Europa (Carvalho *et al.* 2008). Na América do Sul: Brasil (Hale 1990), Chile (Nash *et al.* 1995), Colômbia (Hale 1990), Equador, Uruguai (Nash *et al.* 1995) e Venezuela (Hale 1990). No Brasil é citada para o Estado do RS (Fleig 1995). Este é o primeiro registro para os estados do PR e de SC.

Comentários – *Xanthoparmelia subramigera* caracteriza-se por possuir lacínias largas, isídios de subglobosos a cilíndricos de simples a pouco ramificados, superfície inferior marrom clara e presença medular dos ácidos fumarprotocetrárico e succinprotocetrárico.

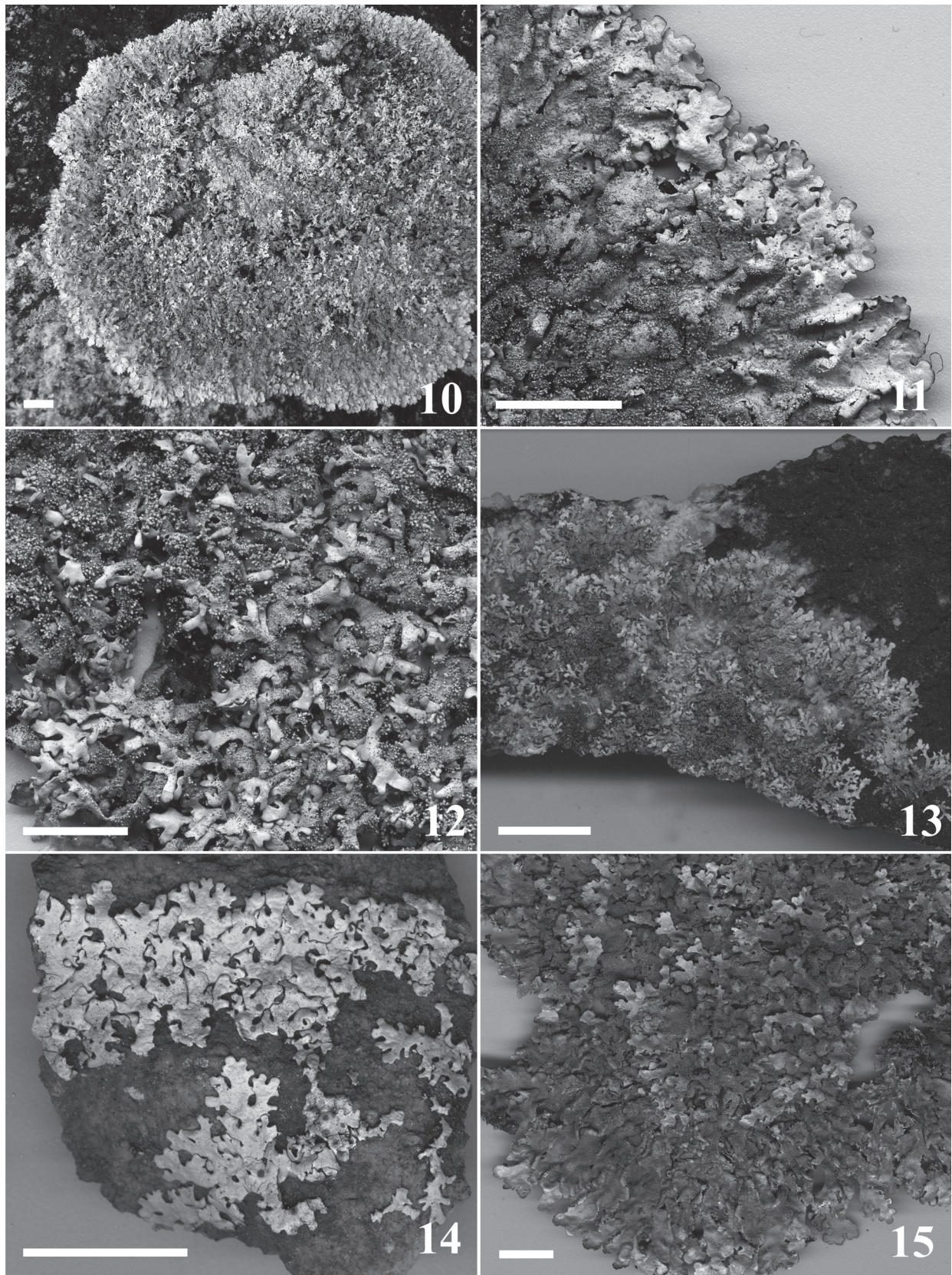


Figura 10-15. 10. *Xanthoparmelia catarinae* Hale em campo (A. Gerlach 656). 11. *X. catarinae*, margem do talo (A. Gerlach 365). 12. *X. catarinae*, centro do talo (A. Gerlach 656). 13. *Xanthoparmelia neopropaguloides* Hale (E. Gumboksi 2579). 14. *Xanthoparmelia plittii* (Gyeln.) Hale (A. Gerlach 237). 15. *Xanthoparmelia subramigera* (Gyeln.) Hale (A. Gerlach 660). Escalas = 1 cm.

Xanthoparmelia catarinae é a espécie da área de estudo que mais se aproxima de *X. subramigera* no aspecto geral do talo. Ambas são bem desenvolvidas, possuem sublacínias largas e lacínias imbricadas no centro do talo. No entanto, *X. catarinae* é facilmente diferenciada por possuir inferior negra e ácidos medulares do complexo estictico.

O espécime *E. Gumboski* & *F. Beilke 1846* diferencia-se dos demais exemplares analisados de *X. subramigera* por apresentar lacínias com ápice bastante arredondado e isídios quase imperceptíveis, muito escassos. Porém, como compartilham as demais características morfológicas e químicas é mantido sob o nome de *X. subramigera*.

Xanthoparmelia hirosakiensis (Gyeln.) Kurok. é muito similar, foi considerada conspécífica de *X. subramigera* por Hale (1990), mas recentemente foi sustentada filogeneticamente como espécie distinta por Wang *et al.* (2008). Kurokawa (1989) diferenciou *X. hirosakiensis* de *X. subramigera* pela primeira possuir superfície inferior marrom mais escuro, isídios coralóides e presença dos ácidos fumarprotocetrárico e protocetrárico medulares.

Xanthoparmelia lopezii Nash & Elix também é isidiada com superfície inferior marrom, mas têm lobos mais estreitos, 0,8–1,5 mm, isídios erumpentes e produz somente ácido protocetrárico na medula (Nash *et al.* 1995).

Xanthoparmelia subramigera é frequente nos costões rochosos catarinenses e mais rara nos costões paranaenses. Ao contrário das demais espécies do gênero que ocorrem na área de estudo, cresce isolada, formando grandes circunferências, em locais ensolarados e às vezes próxima à vegetação arbustiva.

Espécimes selecionados examinados – BRASIL. Paraná: Guaratuba, Praia de Brejatuba, 02/IX/2011, *E. Gumboski* & *F. Beilke 2587b* (UPCB); Matinhos, Ilha das Tartarugas, 21/III/2008, *E. Gumboski* & *F. Beilke 1846* (UPCB). **Santa Catarina:** Governador Celso Ramos, Praia do Sicial, 02/IV/2011, *A. Gerlach 660* (UPCB). Florianópolis, Praia da Joaquina, 18/II/2011, *A. Gerlach 645* (UPCB); *ibid*, Praia do Gravata, 06/IX/2010, *A. Gerlach 405* (UPCB). Bombinhas, Praia da Sepultura, 07/XII/2010, *A. Gerlach 530* (UPCB).

Agradecimentos

Os autores agradecem a curadoria do herbário ICN pelo empréstimo. Aos biólogos Emerson Luiz Gumboski e Flávio Beilke pelo auxílio em coletas. A FATMA (Fundação do Meio Ambiente) pela licença de coleta concedida. A primeira autora agradece a CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior) pela concessão de bolsa de Mestrado (REUNI).

Referências bibliográficas

Barbosa, S.B.; Marcelli, M.P. & Machado, S.R. 2009. Evaluation of different protocols for anatomical studies in Parmeliaceae (lichenized Ascomycota). *Micron* **40**: 218-225.

- Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2008. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com máculas reticulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* **35**: 75-90.
- Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2009a. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com medula pigmentada do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. *Hoehnea* **36**: 597-612.
- Benatti, M.N. & Marcelli, M.P. 2009b. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, Brasil. I. Grupos químicos girofórico e lecanórico. *Acta Botanica Brasilica* **23**: 1012-1026.
- Benatti, M.N.; Marcelli, M.P. & Elix, J.A. 2008. Three new species of *Parmotrema* containing salazinic acid from the coast of São Paulo State, southeastern Brazil. *Mycotaxon* **103**: 41-52.
- Blanco, O.; Crespo, A.; Divakar, P.K.; Esslinger, T.L.; Hawksworth, D.L. & Lumbsch, H.T. 2004. *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (Parmeliaceae) based on molecular and morphological data. *Mycological Research* **108** (8): 873-884.
- Brako, L.; Dibben, M.J. & Amaral, I. 1985. Preliminary notes on the macrolichens of Serra do Cachimbo, northcentral Brazil. *Acta Amazonica*, supl., **15**: 123-135.
- Brodo, I.M.; Sharnoff, S.D. & Sharnoff, S. 2001. *Lichens of North America*. New Haven, Yale University Press.
- Carvalho, P.; Figueira, R. & Jones, M.P. 2008. Os líquenes e fungos liquenícolas (Fungi) dos arquipélagos da Madeira e das Selvagens. Pp. 95-122. In: Borges, P.A.U.; Abreu, C.; Aguiar, A.M.F.; Carvalho, P.; Jardim, R.; Melo, I.; Oliveira, P.; Sergio, C.; Serrano, A.R.M. & Vieira, P. (Eds.). *A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens Archipelagos*. Açores, Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo.
- Crespo, A.; Blanco, O. & Hawksworth, D.L. 2001. The potencial of mitochondrial DNA for establishing phylogeny and stabilizing generic concepts in the parmelioid lichens. *Taxon* **50**: 807-819.
- Crespo, A.; Ferencova, Z.; Pérez-Ortega, S.; Elix, J.A. & Divakar, P.K. 2010. *Austroparmelia*, a new Australasian lineage in parmelioid lichens (Parmeliaceae, Ascomycota). *Systematics and Biodiversity* **8**(2): 209-221.
- Crespo, A.; Divakar, P.K. & Hawksworth, D.L. 2011. Generic concepts in parmelioid lichens, and the phylogenetic value of characters used in their circumscription. *The Lichenologist* **43**(6): 511-535.
- Culberson, C.F. & Ammann, K. 1979. Standard method zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* **5**: 1-24.
- Divakar, P.K. & Upreti, D.K. 2003. Additional notes and new records on the lichen genus *Hypotrachyna* (Parmeliaceae) from India. *Mycotaxon* **86**: 67-76.
- Divakar, P.K.; Lumbsch, H.T.; Ferencova, Z.; Del Prado, R. & Crespo, A. 2010. *Remototrachyna*, a newly recognized tropical lineage of lichens in the *Hypotrachyna* clade (Parmeliaceae, Ascomycota), originated in the Indian subcontinent. *American Journal of Botany* **97**(4): 579-590.
- Eliasaro, S. 2006. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Paraná (Brazil). Versão 1 Setembro de 2006. <http://www.checklists.de>.
- Eliasaro, S.; Adler, M. & Elix, J. 1998. The species of *Hypotrachyna* (Parmeliaceae, Lichenized Ascomycotina) from the Segundo Planalto in the state of Paraná, Brazil. *Mycotaxon* **69**: 255-270.
- Eliasaro, S. & Adler, M.T. 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.; Veiga, P.W.; Donha, C. G. & Nogueira, L. 2009. Inventário de macrolíquens epífitos sobre árvores utilizadas em arborização urbana em Curitiba, Paraná, Brasil: subsídio para biomonitoramento urbano. *Biotemas* **22**: 1-8.
- Elix, J.A. 1993. Progress in the generic delimitation of *Parmelia sensu lato* lichens (Ascomycotina: Parmeliaceae) and a synoptic key to the Parmeliaceae. *The Bryologist* **96**(3): 359-383.
- Elix, J.A. 1994a. *Canoparmelia*. In: *Flora of Australia, Lichens. Introduction Lecanorales* **2**. 55: 21-31. Canberra, Australian Biological Resources Study.
- Elix, J.A. 1994b. *Hypotrachyna*. *Flora of Australia* **55**: 49-59.

- Elix, J.A. & Ernst-Russell, K.D. 1993. **A catalogue of standardized thin layer chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances**. 2nd ed. Camberra, Australian National University Canberra.
- Elix, J.A. & Nash III, T.H. 1997. A Monograph of the Lichen Genus *Pseudoparmelia* (Ascomycotina, Parmeliaceae). **The Bryologist** **100**(4): 482-498.
- Fleig, M. 1995. Lichens from "Casa de Pedra" and surroundings, Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. P. 415-426. In: Daniels, F.J.A.; Schulz, M. & Peine, J. (Eds.). **Flechten Follman. Contributions to Lichenology in honour of Gerhard Follman**. Colonia, The Geobotanical and Phytotaxonomical study group, Botanical Institute, Germany, University of Cologne.
- Fleig, M. 1999. New species in the lichen genus *Parmotrema* (Parmeliaceae Ascomycotina) from southern Brazil. **Mycotaxon** **71**: 199-206.
- Fleig, M. & Riquelme, I. 1991. Líquens de Piraputanga, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **5**: 3-12.
- Giordani, P.; Nicora, P.; Rellini, I.; Brunialti, G. & Elix, J.A. 2002. The lichen genus *Xanthoparmelia* (Ascomycotina, Parmeliaceae) in Italy. **The Lichenologist** **34**: 189-198.
- Gumboski, E.L. 2011. **Cladonia (Cladoniaceae, Ascomycota liquenizados) em ambientes de restingas e costões rochosos no Paraná e Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Gumboski, E.L. & Eliasaro, S. 2011. *Cladonia litoralis* (Cladoniaceae), a new species from southern Brazil. **The Bryologist** **114** (4): 665-667.
- Hale, M.E. 1964. The *Parmelia conspersa* group in North America and Europe. **The Bryologist** **67**: 462-473.
- Hale, M.E. 1965. A Monograph of the *Parmelia* subgenus *Amphigygnia*. **Contributions from the United States National Herbarium** **36**(5): 193-358.
- Hale, M.E. 1971. Morden-Smithsonian Expedition to Dominica: The Lichens (Parmeliaceae). **Smithsonian Contributions to Botany** **4**: 1-25.
- Hale, M.E. 1974. Notes on species of *Parmotrema* (Lichenes: Parmeliaceae) containing yellow pigments. **Mycotaxon** **1**: 105-116.
- Hale, M.E. 1975. A Revision of the Lichen Genus *Hypotrachyna* (Parmeliaceae) in Tropical America. **Smithsonian Contributions to Botany** **25**: 1-73.
- Hale, M.E. 1976. A Monograph of the Lichen Genus *Pseudoparmelia* Lynge (Parmeliaceae). **Smithsonian Contributions to Botany** **31**: 1-62.
- Hale, M.E. 1977. New species in the lichen genus *Parmotrema* Mass. **Mycotaxon** **5**(2): 432-448.
- Hale, M.E. 1989. New species in the lichens genus *Xanthoparmelia* (Ascomycotina: Parmeliaceae). **Mycotaxon** **34**(2): 541-564.
- Hale, M.E. 1990. A Synopsis of the Lichen Genus *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale (Ascomycotina, Parmeliaceae). **Smithsonian Contributions to Botany** **74**: 1-250.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; Minter, D.W. & Stalpers, J.A. 2008. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of Fungi**. 10th ed. CABI International. Egham.
- Krog, H. & Swinscow, T.D.V. 1981. *Parmelia* subgenus *Amphigygnia* (lichens) in East Africa. **Bulletin of British Museum of Natural History (Bot.)** **9**(3): 143-231.
- Kurokawa, S. 1974. Four new species of *Parmelia* from Brazil. **Bulletin of the National Science Museum** **17**: 297-301.
- Kurokawa, S. 1989. Studies on Japanese species of *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae) (2). **The Journal of Japanese Botany** **64**(10): 289-298.
- López-Figueiras, M. 1986. **Censo de macrolíquenes de los Estados Falcón, Lara, Mérida, Táchira y Trujillo**. Venezuela, Mérida, Talleres Gráficos Universitarios.
- Lynge, B. 1914. Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach. **Arkiv för Botanik** **13**(13): 1-172.
- Marcelli, M.P. 1991. Aspects of the foliose lichen flora of the southern-central coast of São Paulo State, Brazil. Pp. 151-170. In: Galloway, D.J. (Ed.). **Tropical lichens: Their systematics, conservation, and ecology**. Systematics Association Special Volume 43. Oxford, Clarendon Press.
- Marcelli, M.P. 1998. History and current knowledge of Brazilian Lichenology. Pp. 25-45. In: Marcelli M.P.E. & Seaward, M.R.D. (Eds.). **Lichenology in Latin América: history, current knowledge and applications**. São Paulo, CETESB.
- Marcelli, M.P.; Jungbluth, P.; Benatti, M.N.; Spielmann, A.A.; Canêz, L.S.; Cunha, I.P.R. & Martins, M.F.N. 2007. Some new species and combinations of Brazilian lichenized fungi. **Bibliotheca lichenologica** **96**: 209-227.
- Marcelli, M.P. & Benatti, M.N. 2008. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com rizinas dimórficas do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. **Hoehnea** **35**(2): 171-183.
- Marcelli, M.P.; Benatti, M.N. & Elix, J.A. 2008. New species of *Parmotrema* containing protocetraric or stictic acids from the coast of São Paulo State, southeastern Brazil. **Mycotaxon** **105**: 235-248.
- Marcelli, M.P. & Benatti, M.N. 2010a. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com ácidos graxos ou atranorina medulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. **Hoehnea** **37**: 117-129.
- Marcelli, M.P. & Benatti, M.N. 2010b. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral centro-sul do Estado de São Paulo II. Grupos químicos norestictico e salazínico. **Acta Botanica Brasilica** **24**: 153-168.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2010. **Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília, MMA/SBF/GBA.
- Nash III, 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.; Gries, C. & Elix J.A. 1995. A revision of the lichen genus *Xanthoparmelia* in South America. **Bibliotheca Lichenologica** **56**: 1-158.
- Nash III, T.H. & Elix, J.A. 2002a. *Canoparmelia*. Pp. 122-125. In: Nash III, T.H.; Ryan, B.D.; Gries, C. & Bungartz, F. (Eds.). **Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region**. Volume 1. Arizona, USA, Arizona State University, Tempe.
- Nash III, T.H. & Elix, J.A. 2002b. *Parmotrema*. Pp. 318-329. In: Nash III, T.H.; Ryan, B.D.; Gries, C. & Bungartz, F. (Eds.). **Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region**. Volume 1. Arizona, USA, Arizona State University, Tempe.
- 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. 1977. Contribution to the lichen flora of Brazil II. Lichens from Guarapuava, Paraná State. **Dusenya** **10**: 101-102.
- Osorio, H.S. 1982. Contribution to the lichen flora of Argentina XIV. Lichens from entre Rios Province. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **64**(4): 1-8.
- Osorio, H.S. 1997. Contribution to the lichen flora of Brazil. XXXIV. Lichens from Laguna, Santa Catarina State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **108**(6): 1-4.
- Osorio, H.S.; Aguiar, L.W. & Homrich, M.H. 1981. Contribution to the Lichen Flora of Brazil VI. New or additional records from Rio Grande do Sul State. **The Bryologist** **84**(1): 79-81.
- Osorio, H.S. & Fleig, M. 1984a. Contribution 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. Contribution to the lichen flora of Brazil. XV. Lichens from Torre Sul and Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **4**(67): 1-7.
- Osorio, H.S. & Fleig, M. 1990. Contribution to the lichen flora of Brazil. XVII. Additions and corrections to the Rio Grande do Sul lichen flora. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo** **5**(96): 1-6.
- Sipman, H. & Aubel, R.J.M.T. Van. 1992. New *Parmeliaceae* (Lichenes) from the Guianas and surroundings. **Mycotaxon** **44**(1): 1-12.
- Sipman, H.J.M.; Elix, J.A. & Nash III, T.H. 2009. *Hypotrachyna* (Parmeliaceae, Lichenized Fungi). **Flora Neotropica Monograph** **104**: 1-173.
- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2008. *Parmeliaceae* (Ascomycota liquenizados) nos barrancos e peraus da encosta da Serra Geral, Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. II. Gêneros *Canoparmelia*, *Hypotrachyna*, *Myelochroa*, *Parmelinopsis* e *Relicina*. **Iheringia, Série Botânica**, **63**(2): 193-212.

- Spielmann, A.A. & Marcelli, M.P. 2009. *Parmotrema* s.l. (*Parmeliaceae*, lichenized *Ascomycota*) from Serra Geral slopes in central Rio Grande do Sul State, Brazil. *Hoehnea* 36(4): 551-595.
- Swinscow T.D.V. & Krog, H. 1988. **Macrolichens of East Africa**. London, British Museum of Natural History.
- Taylor, C.J. 1967. **The lichens of Ohio. Part I. Foliose lichens**. The Ohio Biological Survey. Columbia, The Ohio State University Press.
- Taylor, C.J. 1968. **The lichens of Ohio. Part II. Fruticose and lichens**. The Ohio Biological Survey. Columbia, The Ohio State University Press.
- Wang, X.Y.; Koh, Y.J. & Hur, J-S. 2008. Taxonomic study on the lichen genus *Xanthoparmelia* (*Ascomycotina*, *Parmeliaceae*) in Korea. *Mycobiology* 36(4): 203-210.
- Winnem, B. 1975. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* in Ethiopia. *Norwegian Journal of Botany* 22: 139-166.