

**OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES CORTICÍCOLAS DE *Parmotrema* A.MASSAL. (PARMELIACEAE; ASCOMYCOTA LIQUENIZADOS) EM VEGETAÇÃO DE CERRADO NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Jayane Sousa Santos<sup>1</sup>

Iane Paula Rego Cunha Dias<sup>1</sup>

Ingrety Lorrana Alves da Silva<sup>1</sup>

Gildean Macedo do Nascimento<sup>1</sup>

**RESUMO**

*Parmotrema* A.Massal é o maior gênero da família Parmeliaceae, um dos maiores grupos de fungos liquenizados foliosos do mundo. O gênero é caracterizado pelos lobos largos e arredondados, máculas pouco aparentes, ocorrência constante de cílios marginais e formação de isídios. Devido ao crescente processo de ameaça ao bioma Cerrado e à escassez de informações taxonômicas de líquens foliosos na região, o objetivo do trabalho é ampliar o conhecimento do gênero para o estado do Maranhão. Uma chave de identificação é apresentada, bem como descrições, comentários e ilustração das espécies amostradas para o gênero. Coletas foram realizadas em vegetação de Cerrado em São João do Paraíso, MA, Brasil. Cinco novas ocorrências foram registradas para o estado, sendo elas: *Parmotrema gardneri*, *P. latissimum*, *P. praesorediosum*, *P. spinibarbe* e *P. tinctorum*, todas corticícolas.

**Palavras-chave:** Líquens; Parmeliaceae; Taxonomia; Cerrado.

**ABSTRACT**

**Occurrence of corticicles species of *Parmotrema* A.Massal. (Parmeliaceae; Ascomycota lichenized) in Cerrado vegetation in the state of Maranhão, Brazil.** *Parmotrema* A. Massal is the largest genus of the family Parmeliaceae, one of the largest groups of lichenized fungi in the world. The genus is characterized by wide and rounded lobes, unclear macules, constant occurrence of marginal lashes and formation of isidia. Due to the growing threat process to the Cerrado biome and the scarcity of taxonomic information on lichens in the region, the objective of the work is to expand the knowledge of the genus to the state of Maranhão. An identification key is presented, as well as descriptions, comments and illustration of the species sampled for the genus. Collections were carried out in Cerrado vegetation in São João do Paraíso, MA, Brazil. Five new occurrences were registered for the state, namely: *Parmotrema gardneri*, *P. latissimum*, *P. praesorediosum*, *P. spinibarbe* and *P. tinctorum*, all corticicle.

**Keywords:** Lichens; Parmeliaceae; Taxonomy; Cerrado.

---

<sup>1</sup> Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Campus de Imperatriz, MA, Brasil. E-mail para correspondência: ianerego@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A família Parmeliaceae (Lecanorales; Ascomycota), constituída de líquens com talos foliosos, é referida como a maior família de fungos liquenizados, englobando aproximadamente 2700 espécies alocadas em cerca de 80 gêneros, com ampla distribuição mundial (Thell et al., 2012), sendo que, destes, 21 gêneros são conhecidos dentro do território brasileiro (Fleig, 1997).

*Parmotrema* A.Massal., representa o maior gênero da família Parmeliaceae com cerca de 350 espécies (Nash e Elix, 2002b). Apenas um terço são citadas para o Brasil, com pouco mais de 90 espécies (Marcelli, 2004; 2005). Espécies deste gênero são caracterizadas pelos lobos de ápice arredondados e largos, com ocorrência de cílios marginais frequentes, rizinas geralmente simples, ascósporos elipsóides com paredes espessas e ausência de pseudocifelas (Brodo et al., 2001; Nash e Elix, 2002).

As pesquisas realizadas com *Parmotrema* no Brasil têm evidenciado aspectos taxonômicos importantes e peculiares sobre o grupo, que demonstram desde caracteres morfológicos variados, bem como, uma química medular bem diversificada (Benatti, 2013), por isso tem sido objeto de importantes estudos taxonômicos nos últimos anos (Benatti e Marcelli, 2009a, 2009b, 2010, 2011; Spielmann e Marcelli, 2009; Barbosa e Marcelli, 2010; Benatti et al., 2010, 2013; Marcelli e Benatti, 2010a, 2010b, 2011; Marcelli et al., 2011; Benatti, 2013, 2014; Gerlach e Eliasaro, 2014; e Honda et al., 2016).

Para o estado do Maranhão o gênero *Parmotrema* é escassamente reportado com apenas uma espécie citada, *P. mordenii*, para o estado (Aptroot et al., 2017). Cunha et al. (2015), realizou um estudo da família Parmeliaceae, no entanto, ressaltando o gênero *Canoparmelia*.

A vegetação do estado comporta um mosaico de formações florestais, abrangendo três principais biomas, Cerrado, Amazônia e Caatinga. O bioma Cerrado representa uma área de 60% de cobertura do território maranhense. Em suas formações savânicas, apresenta uma heterogeneidade fisionômica que, estima-se abrigar uma diversidade ambiental acentuada (Conceição e Castro, 2009), e ainda pouca explorada no campo liquenológico.

Nesse panorama, o presente trabalho tem como objetivo ampliar o conhecimento do gênero *Parmotrema* em área de vegetação de Cerrado do município de São João do Paraíso, Maranhão, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma coleta em vegetação de Cerrado no município de São João do Paraíso, MA, Brasil, com deslocamentos ao acaso. O município está inserido na mesorregião Sul do estado sob as coordenadas 6°27'34"S e 47°3'24"O, representado por uma área de 2.053,8 km<sup>2</sup> e uma população de cerca de 10.814 habitantes, e, possui limites com os municípios de Sítio Novo, Estreito, Lajeado Novo, Porto Franco e São Pedro dos Crentes (Figura 1).

O clima regional, é marcado com temperaturas que variam de 22°C a 32°C e uma pluviosidade média anual em torno de 1.400 mm (Correia e Lages, 2011).

Para a retirada do líquen do substrato procedeu-se de acordo com as técnicas descritas por Benatti e Marcelli (2007).

As amostras coletadas foram armazenadas em sacos de papel identificados com a data, número de coletor, e substrato encontrado. Posteriormente os líquens foram submetidos à baixa temperatura (-10°C) em um freezer, por uma semana, a fim de conservar suas características e eliminar possíveis insetos presentes em seu talo. O material examinado foi depositado no Herbário da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), campus Imperatriz, MA.

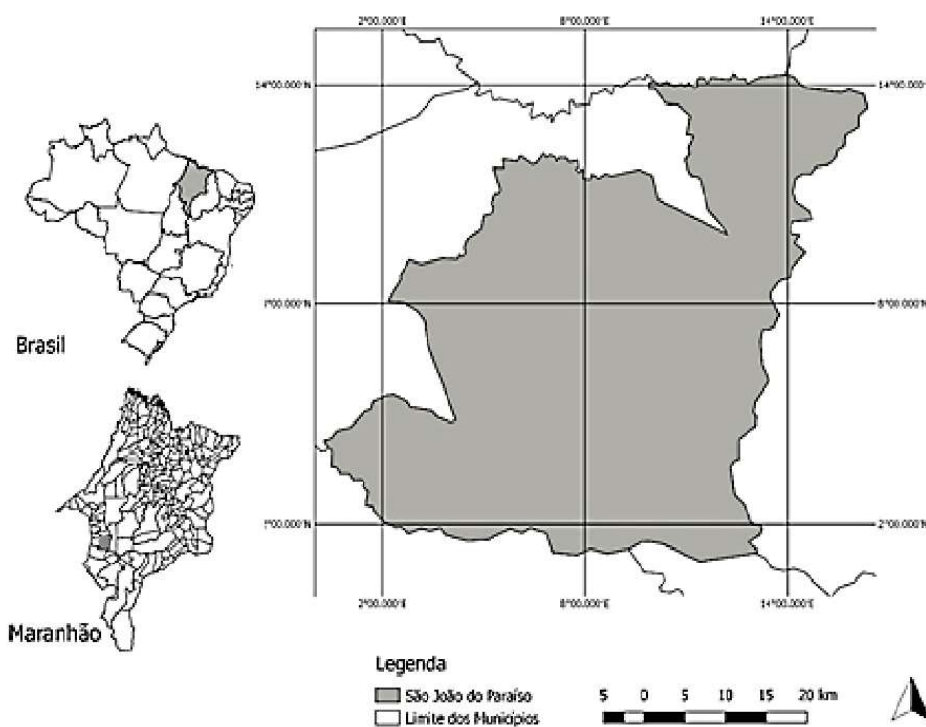


Figura 1. Mapa de localização do município de São João do Paraíso, Maranhão, Brasil.

Para as análises morfológicas dos líquens foi utilizado um microscópio estereoscópico modelo ZEISS Stemi 305. Para identificação das amostras foram utilizadas tabelas com descrições para o gênero *Parmotrema* (Marcelli et al., 2007). Foram observadas características importantes para a taxonomia, como: Talo, quanto à cor e forma; Lobos ou lacínias, ápice, margem, formato; Cílios, presentes ou ausentes, localização e tipo; Ísidios, presença ou ausência, cor e local; Apotécio, presença ou ausência, forma, local; Sorédio, presença ou ausência, tamanho e distribuição; Medula, cor; Rizinas, cor, ramificação e número; Picnídio, presença ou ausência e cor. Para identificação foram utilizadas chaves dicotômicas (Hale, 1965, 1979; Marcelli, 1993; Elix, 1994; Fleig, 1997; Ribeiro, 1998; Nash e Elix, 2002a; Sipman, 2005).

Para as análises químicas foram realizados testes de coloração (K= hidróxido de potássio 10%, C= hipoclorito de sódio 40% e KC= os dois reagentes) no córtex e medula do líquen, irradiação por luz ultravioleta (UV) e cromatografia em camada delgada (CCD), segundo Walker e James (1980), Huneck e Yoshimura (1996), Bungartz (2001), Orange et al. (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado na expedição foram coletados e analisados oito espécimes, que foram identificados e classificados dentro de cinco espécies conhecidas do gênero *Parmotrema*, todas apresentando hábito corticícola, ou seja, encontradas em troncos ou galhos de árvores. As cinco espécies identificadas são relatadas pela primeira vez para o estado do Maranhão, Brasil.

Chave de identificação para as espécies de *Parmotrema* A.Massal. para o Cerrado no Maranhão, Brasil.

1a. Talo com sorédios ou isídios .....	2
1b. Talo com apotécios .....	<i>P. latissimum</i>
2a. Talo com sorédios .....	3
2b. Talo com isídios .....	<i>P. tinctorum</i>
3a. Máculas presentes .....	<i>P. gardneri</i>
3b. Máculas ausentes .....	4
4a. Medula K+ amarelo → vermelho (Ácido salazínico) .....	<i>P. spinibarbe</i>
4b. Medula K- .....	<i>P. praesorediosum</i>

***Parmotrema gardneri*** (Dodge) Sérusiaux. The Bryologist 87: 5. 1984 = *Parmelia gardneri* Dodge, Annals of the Missouri Botanical Garden 46: 179. 1959. Figura 2 (A, B)

Talo verde acinzentado, lobado, adnato, 11-16 cm de extensão. Lobos com ramificações irregulares, às vezes imbricados, 0,5-0,8 mm de largura, contínuo, adnato, superfície contínua, reticulada de ápice redondo para truncado, margem crenada, lacínias simples encontradas nas margens dos lobos, ápice truncado, curtas de 0,1-0,3 mm. Máculas fracas e laminais. Cílios e pústulas ausentes. Sorais brancos de lineares a capitados nos ápices dos lobos. Sorédios farinhosos podendo ser granulares, amontoados, laminais nos lobolos. Isídios ausentes. Medula branca. Superfície inferior negra, rugosa, margem castanho claro. Rizinas negras, simples, 0,2-0,6 mm, raras e amontoadas. Apotécios ausentes. Picnídios laminais e imersos. Conídios ausentes.

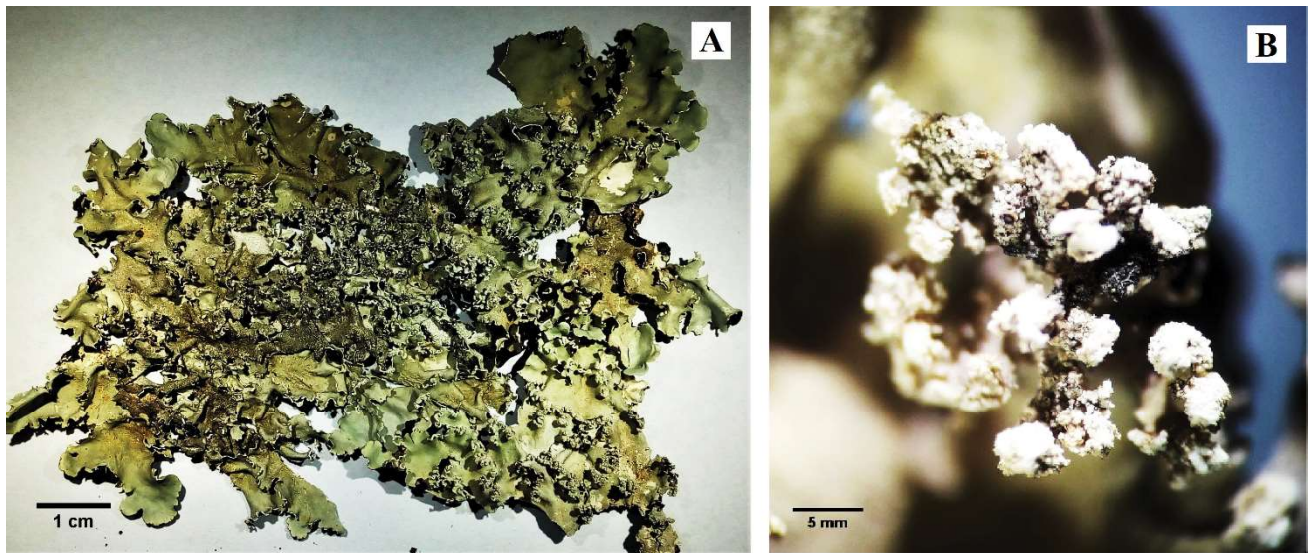


Figura 2. A - *Parmotrema gardneri* (Santos, 0013); B - Detalhe dos sorédios granulares empilhados (Santos, 0013).

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

**Substâncias de importância taxonômica:** atranorina e traços de ácido isoúsnicico (córtex superior); ácido protocetrárico na medula.

**Distribuição conhecida:** África (Krog e Swinscow, 1981; Sérusiaux, 1984), América do Norte (Brodo et al., 2001), e Oceania (Elix, 1994; Elix e Glenny, 1996; Louwhoff e Elix, 1998, 1999; Elix, 2001); na América do Sul é citada para Argentina e Paraguai (Michlig e Ferraro, 2012); Bolívia (Kukwa et al., 2012); e Brasil, citada por Marcelli (2004): região Nordeste (localidade incerta, Dodge, 1959), e Sudeste, nos estados de Minas Gerais (Ribeiro, 1998) e São Paulo (Marcelli, 1991; Ribeiro, 1998; Benatti, 2005).

**Comentários:** A espécie *P. gardneri* aparenta-se com *P. robustum*, no entanto, segundo Cunha (2012) elas se diferem, por *P. robustum* apresentar talo membranáceo, sorais em pontas de lacínulas canaliculadas e, crescem pequenas lacínulas no centro do talo sendo lineares e depois capitados.

Outra espécie similar a *P. gardneri* é a *P. subarnoldii* (Abbayes) Hale, que pode ser facilmente diferenciadas pela presença dos cílios marginais que são constantes, enquanto que *P. gardneri* são completamente eciliadas (Jungbluth, 2006).

O espécime aqui estudado não apresenta apotécios, porém alguns autores encontraram a presença de apotécios com ascósporos de tamanhos variados em *P. gardneri*, como Dodge (1959) com tamanho de 16,0-20,0 x 10,0-12,0  $\mu\text{m}$ , com 18,0-22,0 (-24,0) x 8,0-10,0 (-11,0)  $\mu\text{m}$  por Krog e Swinscow (1981), e com 24,0-26,0 x 12,0-14,0  $\mu\text{m}$  por Louwhoff e Elix (1999).

***Parmotrema latissimum*** (Fée) Hale. Phytologia 28 (4): 337. 1974 = *Parmelia latissima* Fée, Ess. Crypt., Suppl.: 119, pl. 38, 1837. Figura 3 (A, B)

Talo cinza esverdeado, lobado, frouxamente adnato, até 17 cm de extensão. Lobos irregulares, 6-20 mm de largura, ramificado, sobreposto, superfície contínua e lisa, rugosa no centro do talo, margem crenada, ondulada. Máculas, cílios, lacínulas, pústulas, sorédios e isídios ausentes. Medula branca.

Superfície inferior negra. Apotécios cupuliformes, 12 mm de diâmetro, laminal ou submarginal, disco marrom, dobrado, margem crenulada, imperfurado ou perfurado. Ascósporos elipsóides,  $20 (30) \times 12,5 \mu\text{m}$ . Picnídio submarginal, com ostíolo negro, conídio sublaginiforme ( $6,5-7,5 \times \text{ca. } 1,0 \mu\text{m}$ ). Rizinas, negras, simples, 0,1-0,4 mm, frequentes.

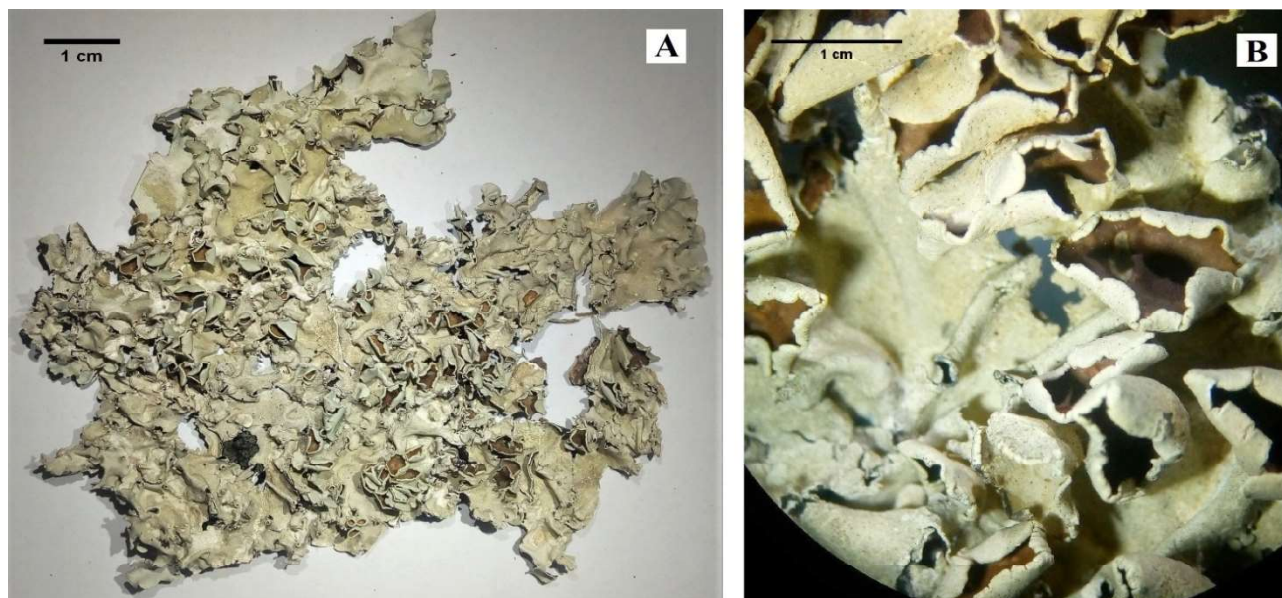


Figura 3. A - *Parmotrema latissimum* (Santos, 0004); B - Detalhe dos apotécios cupuliformes com disco involuto (Santos, 0004).

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

**Substâncias de importância taxonômica:** atranorina (córtex superior) e ácido salazínico, consalazínico e presença de cloroatranorina (medulares).

**Distribuição conhecida:** Ásia (Hale, 1965; Divakar e Upreti, 2005); América do Sul, Norte e Central (Hale, 1965). Brasil, Colombia, Peru, Venezuela (Hale, 1965). No Brasil é reportada para os estados do Mato Grosso (Hale, 1965) e Mato Grosso do Sul (Fleig e Riquelme, 1991).

**Comentários:** A sua morfologia é semelhante a *P. mantiqueirense*, no entanto, esta desenvolve cílios e conídios filiformes, e os de *P. latissimum* são sublaginiformes (Cunha, 2012).

Segundo Jungblut (2006), *P. latissimum* apresenta os testes químicos similares a *P. wrightii* Ferraro e Elix, porém, os resultados de *P. latissimum* tem a presença de ácido salazínico na medula, enquanto que a *P. wrightii* apresenta ácido equinocárpico.

***Parmotrema praesorediosum*** (Nyl.) Hale. Phytologia 28 (4): 338. 1974 = *Parmelia praesorediosa* Nyl., Sert. Lich. Trop. Labuan Singapore: 18. 1891. Figura 4 (A, B)

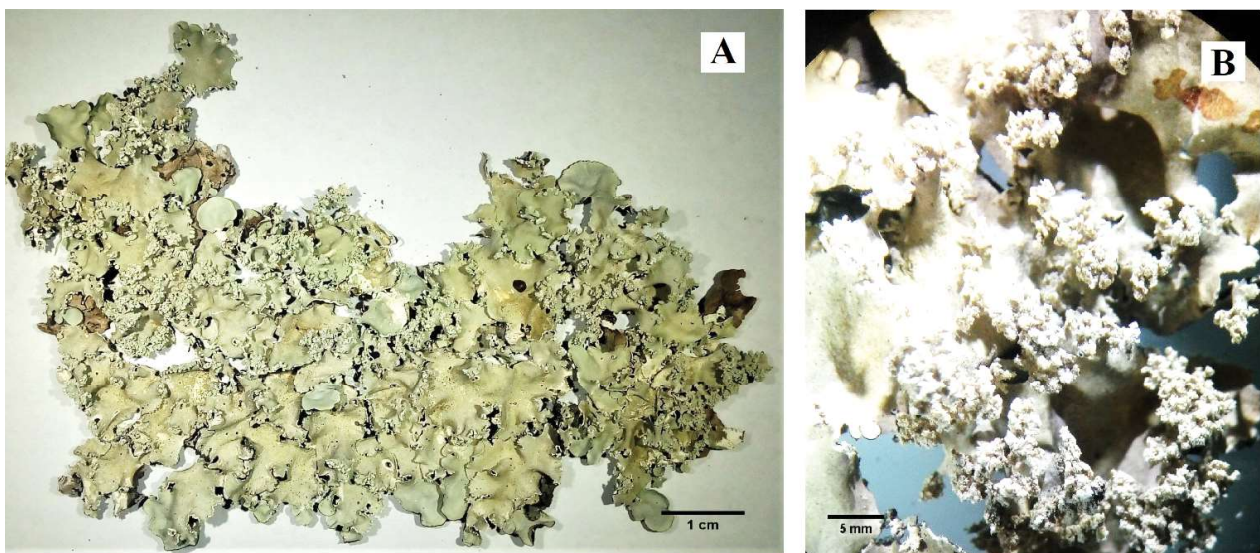
Talo cinza-palha, lobado, adnato, 10–20 cm de extensão. Lobos irregulares, sobrepostos lateralmente, 3,0–9,0 mm de largura, ápice redondo, margem subondulada à ondulada, superfície distal lisa. Lacínulas, máculas, cílios e pústulas ausentes. Sorais esbraquiçados ou acinzentados, de orbiculares a capitados, podendo ser laminais,

marginais ou submarginais, margens sinuosas. Sorédios farinhosos a subgranulares. Isídios ausentes. Medula branca, superfície inferior negra, de lisa a rugosa. Margem castanha clara, 3,0-7,0 mm de largura. Rizinas negras, simples, 0,20-0,80 × 0,05-0,10 mm, pouco frequente. Apotécios e conídios ausentes.

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

**Substâncias de importância taxonômica:** atranorina (córtex superior); ácidos praesorediósico e protoliquesterínico na medula (solvente C).

**Distribuição conhecida:** África (Hale, 1965a; Swinscow e Krog, 1988); Ásia, América Central (Hale, 1965a), América do Norte (Hale, 1965a; Esslinger e Egan, 1995), América do Sul (Hale, 1965a) e Oceania (Elix, 1994; Louwhoff e Elix, 1999); na América do Sul é referida para Argentina (Hale, 1965a; Calvelo e Liberatore, 2002), Brasil (Hale, 1965a; Marcelli, 2004), Chile (Feuerer, 2005), Guiana Francesa, Paraguai (Hale, 1965a), Uruguai (Osorio, 1992a) e Venezuela (Hale, 1965a; Vareschi, 1973); no Brasil é citada para a Bahia (Lyngé, 1914, como *Parmelia capitata*), Minas Gerais (Hale, 1965a), Mato Grosso do Sul (Fleig e Riquelme, 1991), Pará (Brako et al., 1985), Rio de Janeiro (Hale, 1965a), Rio Grande do Sul (Spielmann, 2006), Santa Catarina (Fleig, 1997), São Paulo (Marcelli, 1991, 1992) e Tocantins (Aptroot et al., 2017).



**Figura 4.** A - *Parmotrema praesorediosum* (Santos, 0002); B - Detalhe dos sorédios farinhosos amontoados (Santos, 0002).

**Comentários:** Essa espécie é muito representativa na paisagem liquênica dos cerrados, principalmente em fisionomias mais abertas, onde há relativa maior luminosidade e menor umidade atmosférica (Jungblut, 2006).

Segundo Hale (1971a) *P. praesorediosum* é a espécie morfológica e quimicamente mais próxima à *P. mordenii*. Porém, a diferenciação de *P. praesorediosum* e *P. mordenii* é aceita por Sipman (2004), com base nas diferenças da preferência de substrato e pela química medular. A primeira espécie apresenta todos os testes químicos negativos e a segunda espécie, *P. mordenii*, apresenta atranorina na medula (K+ amarelo, P+ lentamente amarelo fraco). Além disso, *P. mordenii* apresenta sorais geralmente marginais e lineares, às vezes pustulares e laminais.

*P. praesorediosum* é similar a *P. mordenii*, a diferença entre as duas é pela presença de sorais marginais lineares e ocasionalmente orbiculares de origem aparentemente pustular em *P. mordenii*, diferindo de *P. praesorediosum* por apresentar sorais marginais labriformes e a total ausência de reações medulares, devido a presença somente de ácidos graxos (Benatti, 2014).

***Parmotrema spinibarbe*** (Kurok.) Hale ex DePriest & B.W.Hale, Mycotaxon 67: 204. 1998 = *Parmelia spinibarbis* Kurokawa, Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo 17: 299. 1974. Figura 5 (A, B)

Talo cinza esverdeado, frouxo-adnato, até 09 cm de extensão. Lobos irregulares, sobrepostos lateralmente, 3,0-12,0 mm de largura, ápice redondo, de plano a subcôncavo, margem crenada, de plana a ascendente, superfície discal lisa, passando à rachada- reticulada no centro. Lacínulas ausentes. Máculas ausentes. Cílios negros, simples e furcados, geralmente pontiagudos, 0,1-0,8 mm, frequentes, presentes nas margens. Pústulas capitadas, de marginais a submarginais. Sorais pustulares, de marginais a submarginais, margem espessa ou subcapitado. Sorédios farinhosos e granulares, às vezes isidióides, massa granular. Isídios ausentes. Medula branca, pigmento K púrpura ausente. Superfície inferior negra, de lisa a rugosa. Margem castanha escura, 1,5-4,0 mm largura, limite atenuado. Rizinas negras, simples ou irregulares, 0,20-2,00 × 0,02-0,15 mm, frequentes. Apotécios ausentes. Picnídios marginais e submarginais, de ostíolo negro; conídios filiformes, retos ou arqueados, 7,5-12,0 × ca. 1,0 µm.

**Testes de coloração:** córtex superior K+ amarelo, UV- ; medula K+ amarelo para vermelho-sangue, C-, KC+ laranja, P+ amarelo laranja, UV+ amarelo-alaranjado.

**Substâncias de importância taxonômica:** atranorina (córtex superior); ácidos salazínico, consalazínico e liquexantona (medulares).

**Distribuição conhecida:** Brasil (Marcelli, 2004), onde é citada para o Paraná (Kurokawa, 1974; Fleig, 1997), Rio de Janeiro (Kurokawa, 1974), Rio Grande do Sul (Spielmann, 2006), Santa Catarina (Fleig, 1997) e São Paulo (Fleig, 1997; Ribeiro, 1998).

**Comentários:** Segundo Krog (1974), *P. spinibarbe* é semelhante tanto na morfologia quanto nas análises químicas de *P. ultralucens*, no entanto, tais espécies se diferenciam quanto aos isídios. A espécie *P. ultralucens* apresenta isídios e isso não ocorre em *P. spinibarbe*.

*P. ultralucens* (Krog) Hale e *P. lichexanthonicum* Eliasaro e Adler são espécies parecidas com *P. spinibarbe*, pois dividem a mesma química, a liquexantona medular (medula K + amarela → sangue vermelho, UV + amarelo-laranja). A diferença é que *P. ultralucens* possui isídios em vez de sorédios e ascósporos mais longos, 15-17 × 10-12 µm (Krog, 1974), e *P. lichexanthonicum* não apresenta reprodução por propágulos vegetativos (Eliasaro e Adler, 1997).



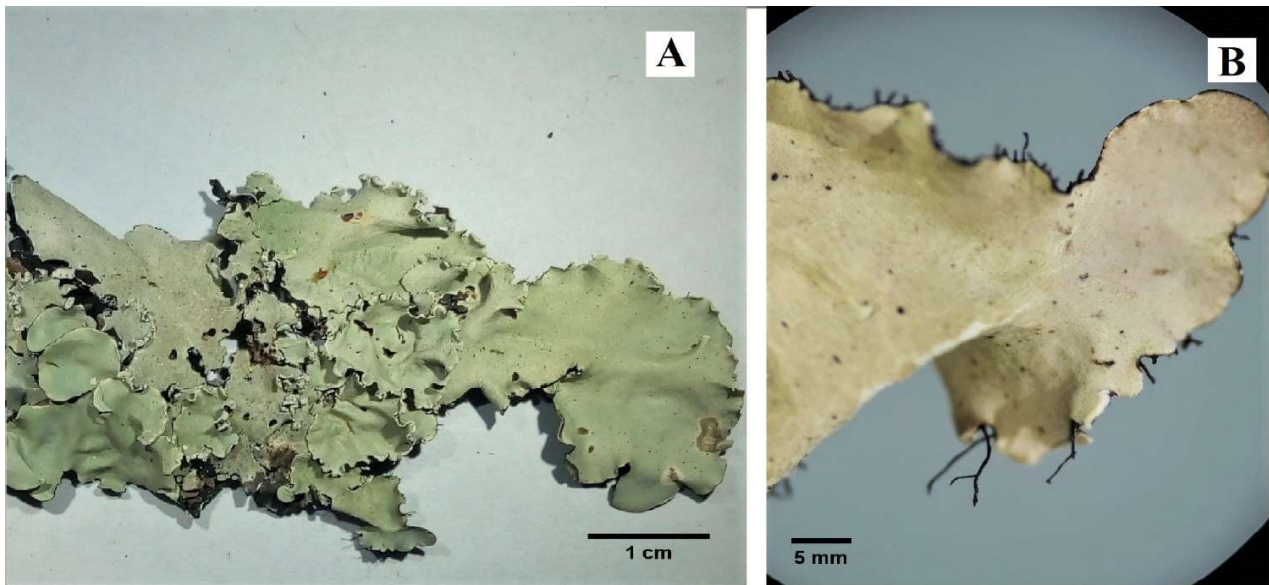


Figura 5. A - *Parmotrema spinibarbe* (Santos, 0016); B - Detalhe dos cílios sinuosos simples e bifurcados (Santos, 0016).

*Parmotrema tinctorum* (Despr. ex Nyl.) Hale. Phytologia 28(4): 339. 1974 = *Parmelia tinctorum* Despéux ex Nylander, Flora 55: 547. 1872. Figura 6 (A, B)

Talo lobado, cinza esverdeado, até 10 cm de extensão, fouxo-adnato, subcoriáceo. Lobos com ramificações irregulares, superfície contínua, sobreposto lateralmente, tornando-se amontoado em direção ao centro, 10-20 mm, pouco adnato, elevado, ápices arredondados, margem plana ou ondulada, de inteira a crenada. Lacínulas, máculas, cílios, pústulas, sorais ausentes. Isídios cilíndricos, liso, 0,05-0,45 x 0,05-0,10 mm, simples ou frequentemente ramificado, às vezes tornando-se sorediosos, eretos, firmes, laminais ou marginais, densos na parte central. Medula branca, sem pigmentação. Superfície inferior negra, com áreas lisas, pouco rugosa. Margem marrom claro, 2,0 -10,0 mm, lisa a rugosa. Rizinas negras, simples, raramente furcadas, 0,5-2,0 mm, poucas a frequentes, agrupadas. Apotécios ausentes. Picnídios poucos frequentes, submarginais, ostíolo negro. Conídios filiformes, 10,0-15,0 x 1-1,5  $\mu$ m.

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

**Substâncias de importância taxonômica:** atranorina (córtex superior) e ácido lecanórico (medular).

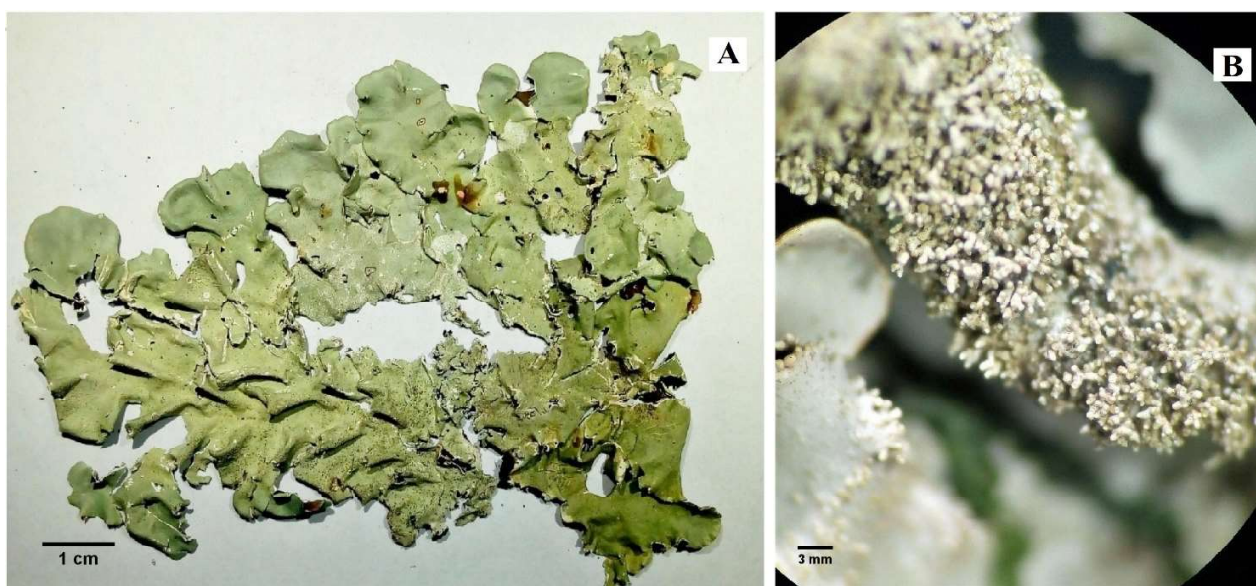
**Distribuição conhecida:** África (Hale, 1965a; Winnen, 1975; Krog e Swinscow, 1981; Swinscow e Krog, 1988), América Central (Hale, 1965a), América do Norte (Hale, 1965a; Brodo et al., 2001), América do Sul (Hale, 1965a), Ásia (Hale, 1965a; Awasthi, 1976; Kurokawa, 1991b, 1993; Louwhoff e Elix, 2000, 2002b; Kurokawa e Lai, 2001), Europa (Purvis et al., 1992) e Oceania (Hale, 1965a; Elix, 1994; Malcolm e Galloway, 1997; Louwhoff e Elix 1999); na América do Sul é conhecida na Argentina (Hale 1965a; Calvelo e Liberatore, 2002), Brasil (Marcelli, 2004), Chile (Feuerer, 2005), Colômbia, Equador (Hale, 1965a), Guiana, Guiana Francesa (Feuerer, 2005), Peru (Hale, 1965a), Paraguai (Lynge, 1914; Hale, 1965a), Uruguai (Osorio, 1972) e Venezuela (Vareschi, 1962, 1973; Dennis, 1965; Hale, 1965a); no Brasil é citada para Minas Gerais (Lynge, 1914; Hale, 1965a; Fleig, 1997; Ribeiro, 1998), Mato Grosso do Sul (Fleig e Riquelme, 1991; Osorio, 1992b), Mato Grosso, Rio de Janeiro (Lynge, 1914; Hale, 1965a; Fleig, 1997), Pará (Brako et al., 1985), Paraná (Osorio, 1977a,b; Eliasaro, 2001), Rio Grande do Sul (Spielmann, 2006), Santa Catarina (Fleig,

1997), São Paulo (Hale, 1965a; Osorio, 1989; Nagaoka e Marcelli, 1989; Pereira e Marcelli, 1989; Marcelli, 1991; Ribeiro, 1998) e Tocantins (Aptroot et al., 2017).

**Comentários:** Assim como ocorre em *P. tinctorum*, outras espécies conhecidas que também apresentam nos testes químicos a presença de ácido lecanórico na medula (C+ vermelho), além da presença de ísidios, do talo ser frouxo-adnato e ausência de cílios, são *P. stuhlmannii* (C.W. Dodge) Krog e Swinscow e *P. pseudotinctorum* (Abbeyes) Hale.

A diferenciação de *P. stuhlmannii* é que a mesma apresenta talo adpresso ao substrato, seus lobos estreitos e apotécios perfurados (Krog e Swinscow, 1981). Já a diferenciação de *P. pseudotinctorum* é que, esta, apresenta ísidios grandes e áscosporos menores (Hale, 1965a).

*P. tinctorum* é uma espécie frequente na área de estudo, e em todo o mundo, pelo fato da sua ampla distribuição, tanto que Hale (1965a) a coloca como “praga” (weedy), pelo fato da sua morfologia ter grandes variações, desde talos com presença de ísidios que pode se transformar em sorédios, com ísidios cilíndricos, sendo uma espécie muito importante como bioindicadora da qualidade do ar.



**Figura 6.** A - *Parmotrema tinctorum* (Santos, 0006); B - Detalhe dos ísidios curtos, simples e ramificados (Santos, 0006).

### CONCLUSÕES

Os dados levantados no presente trabalho apresenta uma contribuição para as pesquisas liquenológicas no estado do Maranhão, uma vez que há uma escassez de trabalhos de líquens publicados, principalmente, do gênero *Parmotrema*, para o estado.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela bolsa de Iniciação Científica nº 03552/19 concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- APTROOT, A. et al. 2017. New lichen species and lichen reports from Amazon forest remnants and Cerrado vegetation in the Tocantina Region, northern Brazil. **The Bryologist**, **120**(3):320-328.
- AWASTHI, D. D. 1976. Lichen genus *Parmelia* in India I – Subgenera *Parmelia* and *Amphigymnia*. **Biological Memoirs, Lichenology Series**, **1**:155-229.
- BARBOSA, S. B.; MARCELLI, M. P. 2010. Comparative thallus anatomy of two *Parmotrema* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycetes) with reticulate maculae. **Acta Botanica Brasilica**, **24**(3):803-811.
- BENATTI, M. N. 2014. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) no Parque Estadual da Cantareira, Estado de São Paulo, Brasil, II. As espécies emaculadas ou com máculas irregulares. **Hoehnea**, **41**(1):1-19.
- \_\_\_\_\_. 2013. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) no Parque Estadual da Cantareira, Estado de São Paulo, Brasil. I. As espécies com máculas efiguradas ou reticulares. **Hoehnea**, **40**(4):649-659.
- \_\_\_\_\_. 2005. **Os gêneros *Canomaculina*, *Parmotrema* e *Rimelia* (Parmeliaceae, Ascomycetes) no litoral centro-sul do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente), Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 389p.
- BENATTI, M. N.; GERNERT, M.; SCHMITT, I. 2013. *Parmotrema hydrium*, a new species of Parmeliaceae in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, **27**(4):810-814.
- BENATTI, M. N.; MARCELLI, M. P. 2011. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral Centro-Sul do Estado de São Paulo IV. Grupo químico protocetrário. **Revista Brasileira de Botânica**, **34**(1):103-123.
- \_\_\_\_\_. 2010. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral centro-sul do estado de São Paulo III. Grupos químicos equinocárpico e stictico. **Acta Botanica Brasilica**, **24**(2):304-321.
- \_\_\_\_\_. 2009a. 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**(4):1013-1026.
- \_\_\_\_\_. 2009b. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com medula pigmentada do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, **36**(4):597-612.
- \_\_\_\_\_. 2007. Gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, **21**(4):863-878.
- BENATTI, M. N.; MARCELLI, M. P.; ELIX, J. A. 2010. Two new species of the *Parmotrema* subrugatum group from the coast of São Paulo State, southeastern Brazil. **Mycotaxon**, **112**(1):377-388.
- BRAKO, L.; DIBBEN, M. J.; AMARAL, I. 1985. Preliminary notes on the macrolichens of Serra do Cachimbo, northcentral Brazil. **Acta Amazonica**, suplemento (Contribuições do Projeto Flora Amazônica, Parte 2), **15**(1-2):123-135.
- BRODO, I. M.; SHARNOFF, S. D.; SHARNOFF, S. 2001. **Lichens of North America**. New Haven and London: Yale University, 795p.
- BUNGARTZ, F. 2001. **Analysis of lichen substances**. Disponível em: <[http://nhc.asu.edu/lichens/lichen\\_info/tlc.jsp](http://nhc.asu.edu/lichens/lichen_info/tlc.jsp)>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- CALVELO, S.; LIBERATONE, S. 2002. Catálogo de los líquenes de la Argentina. **Kurtziana**, **29**:7-170.
- CONCEIÇÃO, G. M.; CASTRO, A. A. J. F. 2009. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, **10**(5):1-16.
- CORREIA, F.; LAGES, F. 2011. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão**: relatório diagnóstico do município de São João do Paraíso. Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 31p.

- CUNHA, I. P. R. 2012. **A família Parmeliaceae (fungos liquenizados) região Tocantina: ocorrência e potencial econômico/medicinal**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, 259p.
- CUNHA, I. P. R.; MARCELLI, M. P.; PEREIRA, E. C. 2015. Espécies de *Canoparmelia* s.l. (Parmeliaceae, ascomycetes liquenizados) da região Tocantina, MA e TO, Brasil. **Hoenea**, **42**(2):265-272.
- DENNIS, R. W. G. 1965. Fungi Venezuelani: VII. **Kew Bulletin**, **19**(2):231-273.
- DIVAKAR, P. K.; UPRETI, D. K. 2005. **Parmelioid Lichens in India (a revisionary study)**. Dehra Dun, India: Bishen Singh Mahendra Pal Singh, 488p.
- DODGE, C. W. 1959. Some lichens of Tropical Africa, III. Parmeliaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, **46**:39-193.
- ELIASARO, S. 2001. **Estudio taxonómico y florístico sobre las Parmeliaceae sensu stricto (Ascomycota Liquenizados) del Segundo Planalto del Estado de Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidad de Buenos Aires, 267p.
- ELIASARO, S.; ADLER, M. T. 1997. Duas novas espécies e novos relatos no *Parmeliaceae* sensu stricto (*Ascomycotina* liquenizada) do Brasil. **Mycotaxon**, **63**:49-55.
- ELIX, J. A. 2001. Additional lichen records from Oceania 7. Parmeliaceae from Fiji. **Australasian Lichenology**, **48**:34-37.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Parmotrema*. **Flora of Australia**, **55**:140-162.
- ELIX, J. A.; GLENNY, D. 1996. Additional lichen records from Oceania 2. New records of Parmeliaceae from the Solomon Islands. **Australasian Lichenological Newsletter**, **39**:12-15.
- ESSLINGER, T. L.; EGAN, R. S. 1995. A sixth checklist of the lichen-forming, Lichenicolous, and allied fungi of the continental United States and Canada. **The Bryologist**, **98**(4):467-549.
- FEUERER, T. 2005. **Checklists of lichens and lichenicolous fungi**. Version 1 January 2005. Disponível em: [http://www.lichens.uni-hamburg.de/lichens/portalspages/portalspage\\_checklists\\_switch.htm/](http://www.lichens.uni-hamburg.de/lichens/portalspages/portalspage_checklists_switch.htm/). Acesso em: 05/12/2019
- FLEIG, M. 1997. **Os gêneros *Parmotrema*, *Rimelia* e *Rimeliella* (Lichenes – Ascomycotina, Parmeliaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, 250p.
- FLEIG, M.; RIQUELME, I. 1991. Líquens de Piraputanga, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, **5**(1):3-12.
- GERLACH, A. C. L.; ELIASARO, S. 2014. *Parmotrema marcelli*, a new species of Parmeliaceae (lichenized Ascomycota) from Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, **37**(2):1-4.
- HALE, M. E. 1979. **How to Know the Lichens. The Pictured-Key Nature Series**. Dubuque, Iowa: WM. C. Brown Company Publishers. Dubuque. 246 p.
- \_\_\_\_\_. 1971a. *Parmelia permaculata*, a new lichen from Alabama and Mexico. **Phytologia**, **21**(6):425.
- \_\_\_\_\_. 1965a. A monograph of the *Parmelia* subgenus *Amphigymnia*. **Contributions from the United States National Herbarium**, **36**(5):193-358.
- HONDA, N. K. et al. 2016. *Parmotrema screminiae* (Parmeliaceae), a Novel Lichen Species from Brazil with Potent Antimicrobial Activity. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, **8**(6):334-340.
- HÜNECK, S.; YOSHIMURA, I. 1996. **Identification of lichen substances**. Berlin: Springer, 493p.
- JUNGBLUTH, P. 2006. **A família Parmeliaceae (fungos liquenizados) em fragmentos de cerrados do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica de São Paulo, 323p.
- KROG, H. 1974. *Parmelia ultralucens*, a new lichen species in subgenus *Amphigymnia*. **The Bryologist**, **77**(2):253-256.

- KROG, H.; SWINSCOW, T. D. V. 1981. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* in East Africa. **Bulletin of the British Museum (Natural History)**, Botany series, **9**(3):143-231.
- KUKWA, M. et al. 2012. Thirty-six species of the lichen genus *Parmotrema* (Lecanorales, Ascomycota) new to Bolivia. **Polish Botanical Journal**, **57**(1):243-257.
- KUROKAWA, S. 1993. Nepalese genera and species of Parmeliaceae with notes on three additional and one rare species. **Annals of the Tsukuba Botanical Garden**, **12**:75-81.
- \_\_\_\_\_. 1991. Japanese species and genera of the Parmeliaceae. **Journal of Japanese Botany**, **66**(3):152-159.
- \_\_\_\_\_. 1974. Four new species of *Parmelia* from Brazil. **Bulletin of the National Science Museum Tokyo**, **17**(4):297-300.
- KUROKAWA, S.; LAI, M. J. 2001. Parmelioid lichen genera and species in Taiwan. **Mycotaxon**, **77**:225-284.
- LOUWHOFF, S. H. J. J.; ELIX, J. A. 2002. The Parmeliaceae (lichenized Ascomycota) of New Caledonia. **The Lichenologist**, **34**:373-394.
- \_\_\_\_\_. 2000. The lichens of Rarotonga, Cook Islands, South Pacific Ocean II: Parmeliaceae. **The Lichenologist**, **32**:49-55.
- \_\_\_\_\_. 1999. ***Parmotrema* and allied genera in Papua New Guinea**. Stuttgart: Bibliotheca Lichenologica, 152p.
- \_\_\_\_\_. 1998. The lichen family Parmeliaceae (Ascomycotina) on Lord Howe Island, Australia. **Mycotaxon**, **68**:429-463.
- LYNGE, B. 1914. Die Flechten der ersten Regnellischen Expedition. Die Gattungen Pseudoparmelia gen. nov. und *Parmelia* Ach. **Arkiv för botanik**, **13**(13):1-172.
- MALCOLM, W. N.; GALLOWAY, D. J. 1997. **New Zealand Lichens**. Checklist, Key, and Glossary. Wellington: Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, 192p.
- MARCELLI, M. P. 2005. Fungos liquenizados. In: L. Xavier Filho (Ed.). Editora Biologia dos Liquens: João Pessoa, p. 01-25.
- \_\_\_\_\_. 2004. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Brazil. Versão 1: junho 2004. Disponível em <[http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/brazil\\_1.htm](http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/brazil_1.htm)>. Acesso em: 28 fev. 2020.
- \_\_\_\_\_. 1993. Pequenas *Parmelia* s.l. (Liquens: Ascomycotina) ciliadas dos cerrados brasileiros. **Acta Botanica Brasilica**, **7**(2):25-70.
- \_\_\_\_\_. 1992. Ecologia liquênica nos manguezais do sul-sudeste brasileiro. **Bibliotheca Lichenologica**, **47**:1-288.
- \_\_\_\_\_. 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. Oxford: Clarendon, p. 151-170.
- MARCELLI, M. P.; BENATTI, M. N. 2011. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral centro-sul do Estado de São Paulo V. Grupo químico alectorônico. **Revista Brasileira de Botânica**, **34**(3):261-283.
- \_\_\_\_\_. 2010a. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycota) do litoral centro-sul do Estado de São Paulo II. Grupos químicos norstictico e salazínico. **Acta Botanica Brasilica**, **24**(1):153-168.
- \_\_\_\_\_. 2010b. Espécies de *Parmotrema* (Parmeliaceae, Ascomycetes liquenizados) com ácidos graxos ou atranorina medulares do litoral centro-sul do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, **37**(1):1-12.
- MARCELLI, M. P.; BENATTI, M. N.; ELIX, J. A. 2011. Two new alectoronic acid-containing *Parmotrema* species from the coast of São Paulo State, southeastern Brazil. **Mycotaxon**, **115**(1):73-81.
- MARCELLI, M. P. et al. 2007. Some new species and combinations of Brazilian lichenized fungi. **Bibliotheca Lichenologica**, **96**:209-227.

- MICHLIG, A.; FERRARO, L. I. 2012. Nuevos registros de especies soledadas de *Parmotrema* con ácido protocretárico (Ascomycota Parmeliaceae) en el Sur de Sudamérica. **Darwiniana**, **50**(2):323-331.
- NAGAOKA, L. Y.; MARCELLI, M. P. 1989. Líquens da área de reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. **Acta Botanica Brasilica (supl.)**, **3**:95-98.
- NASH III, T. H.; ELIX, J. A. 2002a. *Parmotrema*. In: T. H. Nash III et al. (Eds). **Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region**. v. 1. Tempe, Arizona, USA: Arizona State University, p. 313-315.
- \_\_\_\_\_. 2002b. *Parmotrema*. In: Nash III et al. (eds). **Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region**. v. 1. Tempe, Arizona, USA: Arizona State University, p. 318-329.
- ORANGE, A.; JAMES, P. W.; WHITE, F. J. 2001. **Microchemical methods for the identification of lichens**. Londres: British Lichen Society, 101p.
- OSORIO, H. S. 1992a. Contribución a la flora líquénica del Uruguay. XXV. Líquenes publicados entre 1972 a 1991. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo**, 2a Serie, **8**:43-70.
- \_\_\_\_\_. 1992b. Contribution to the lichen flora of Brazil. XXIX. Lichens from Ponta Porá, Mato Grosso do Sul. **Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, **5**(98):1-6.
- \_\_\_\_\_. 1989. Contribution to the lichen of Brazil. XXIII. Lichens from São Paulo city. **Mycotaxon**, **36**(1):161-162.
- \_\_\_\_\_. 1977a. Contribution to the lichen flora of Brazil II. Lichens from Guarapuava, Paraná State. **Dusenya**, **10**(2):101-102.
- \_\_\_\_\_. 1977b. Contribution to the lichen flora of Brazil III. Lichens from Western Paraná. **Acta Biológica Paranaense**, **6**(1,2,3,4):3-7.
- PEREIRA, W. R.; MARCELLI, M. P. 1989. Líquens da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. **Acta Botanica Brasilica**, **3**:89-94.
- PURVIS, O. W. et al. 1992. **The lichen flora of Great Britain and Ireland**. London: Natural History Museum, 710p.
- RIBEIRO, C. H. 1998. **A família Parcoliacae (Ascomycota liquenizados) em regiões montanhosas dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de São Paulo, 194p.
- 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):1-11.
- SIPMAN, H. J. M. 2005. **Lichen determination keys - neotropical genera**. Disponível em: <<https://archive.bgbm.org/sipman/keys/neokeyD.htm>>. Acesso em: dez. 2019.
- \_\_\_\_\_. 2004. **Mason Hale's key to *Parmotrema*, revised edition: key to wide-lobed parmelioid species occurring in Tropical America (genera *Canomaculina*, *Parmotrema*, *Rimelia*, *Rimeliella*)**. Disponível em: <<http://www.bgbm.org/sipman/keys/neoparmo.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- SPIELMANN, A. A. 2006. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). **Caderno de Pesquisa Sér. Bio.**, **18**(2):7-125.
- 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 (Natural History), 390p.
- THELL, A. et al. 2012. A review of the lichen family Parmeliaceae – history, phylogeny and current taxonomy. **Nordic Journal of Botany**, **30**:641-664.
- VARESCHI, V. 1973. Resultados liquenológicos de excursiones efectuadas en Venezuela. Catálogo de los Líquenes de Venezuela. **Acta Botanica Venezuelica**, **8**(1-4):177-245.
- \_\_\_\_\_. 1962. Resultados liquenológicos 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.):13-29.

WINNEM, B. 1975. *Parmelia* subgenus *Amphigymnia* in Ethiopia. **Norwegian Journal of Botany**, **22**:139-166.