

Gênero *Microspora* (Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil

 Karina Alejandra Díaz Valle¹ e  [Carlos Eduardo de Mattos Bicudo](#)^{2,3}

Como citar: Valle, K.A.D. & Bicudo, C.E.M. 2025. Gênero *Microspora* (Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil. Hoehnea 52: e562024, 2025. <https://doi.org/10.1590/2236-8906e562024>.

ABSTRACT - (Genus *Microspora* (Chlorophyceae) in the State São Paulo, Brazil). Floristic survey of genus *Microspora* (Microsporaceae, Chlorophyceae) in the State São Paulo, southeast Brazil. Six species were identified based on their external and internal cell morphology, described in details, and illustrated. *Microspora quadrata* occurred in five municipalities, *M. stagnorum* in four, *M. floccosa* in three, and *M. abbreviata* and *M. pachyderma* in two municipalities each. *Microspora lauterbornii* was cited for the first time for the State São Paulo, occurring only in the Municipality Bauru.

Keywords: Algae, Brazil, Chlorophyceae, floristic survey, *Microspora*, taxonomy

RESUMO - (Gênero *Microspora* (Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil). Levantamento florístico do gênero *Microspora* (Microsporaceae, Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Foram identificadas seis espécies com base em sua morfologia celular externa e interna, as quais foram descritas em detalhes e ilustradas. *Microspora quadrata* ocorreu em cinco municípios, *M. stagnorum* em quatro, *M. floccosa* em três e *M. abbreviata* e *M. pachyderma* em dois municípios cada uma. A ocorrência de *M. lauterbornii* foi registrada pela primeira vez no Estado de São Paulo e somente no Município de Bauru.

Palavras-chave: Algas, Brasil, Chlorophyceae, levantamento florístico, *Microspora*, taxonomia

Introdução

Gênero *Microspora*

O gênero *Microspora* Thuret, nom. cons. teve sua origem no gênero coletivo *Conferva*, a exemplo de outras algas filamentosas de águas continentais. Hazen (1902) comentou que a separação de *Microspora* foi baseada na forma dos cloroplastídios, no tipo de dispersão dos zoósporos e na constituição peculiar em duas peças da parede celular.

Microspora encontra-se amplamente distribuída pelo globo terrestre. Exceto *M. ficulinae* P.J.L.Dangeard, que vive simbioticamente no interior de esponjas marinhas, todas as demais espécies são dulcícolas (Ramanathan 1964). É o único gênero classificado na família Microsporaceae e inclui espécimes filamentosos simples habitantes, principalmente, de sistemas lênticos e semilênticos,

mas também de água corrente (lóticos). O filamento é sésil quando jovem e livre flutuante quando adulto. As células são cilíndricas ou têm a forma aproximada de barril (doliformes), com a parede celular quase homogênea em algumas espécies, mas, na maioria delas composta por duas peças bem evidentes, em forma de “H”, que se sobrepõem na parte média da célula. Essas peças são pouco distintas em algumas espécies, mas em outras são fortemente espessadas e de fácil visualização ao microscópio. Tais peças são vistas com maior facilidade em filamentos mais velhos, quando a parede celular desarticula em duas peças durante a quebra do talo e o protoplasma se transforma em zoósporos e aplanósporos. Cada peça em “H” consiste em dois cilindros em forma de copo (poculiformes) que possuem uma base comum representada pelo septo transversal do filamento. Tais peças podem ser até bastante espessas na base e adelgadas na extremidade. A parede da peça em

1. AquaEcos EIRL, Av. Blanco Encalada, nº 2007, Departamento 1010, Santiago, Chile

2. Instituto de Pesquisas Ambientais, Núcleo de Conservação da Biodiversidade, Av. Miguel Estéfano, nº 3687, 04301-902 São Paulo, SP, Brasil

3. Autor para correspondência: cbicudo@terra.com.br

“H” é constituída fundamentalmente por celulose, mas pode também conter certa quantidade de substâncias amiloides e pectina (Ramanathan 1964).

As peças em “H” são simples e homogêneas na maioria das espécies e não apresentam lamelas.

Em algumas, entretanto, quando adequadamente tratadas com agentes que provocam seu intumescimento elas aparecem lameladas e as lamelas são visíveis tanto ao longo das paredes longitudinais quanto dos septos transversais. Em certas condições ambientais, a região do septo transversal das peças em “H” pode ser impregnada por sais de ferro (Ramanathan 1964).

Os filamentos são solitários, crescem livre-flutuantes e podem formar massas visíveis até ao olho nu. A agitação do ambiente provoca a quebra dos filamentos até em vários pedaços, a ruptura sempre ocorrendo na porção mediana da célula por conta da menor resistência da parede celular nesse local. Resulta daí que cada célula ficará com metade da parede da célula-mãe. O cloroplastídio é parietal e varia de forma conforme a espécie e, até mesmo, entre os exemplares de uma mesma espécie. Em *Microspora*, o cloroplastídio está quase sempre coberto por grãos de amido, o que dificulta sua precisa caracterização morfológica. Nas células jovens, o plastídio tem a forma de lâmina (laminar, placoide) com a superfície irregular, mas também pode ser uma lâmina perfurada (clatrada) e até quase reticulada. Nas células mais velhas, apresenta-se como pequenos discos interconectados constituindo uma estrutura quase moniliforme ou pode ter a forma de taça (ciatiforme) (Bicudo & Menezes 2017). *Microspora* não possui pirenoide (Ramanathan 1964).

A reprodução vegetativa ocorre por fragmentação ao acaso do filamento e a assexuada pela formação de zoósporos, aplanósporos e acinetos. *Microspora* forma zoósporos geralmente biflagelados, mas há referência a quadriflagelados em *M. willeana* Lagerheim. Cada célula pode formar um, dois, quatro, oito ou 16 zoósporos (Ramanathan 1964).

Espessamento da parede celular e formação de acinetos foi observado por Evans (1958) em *M. floccosa* (Vaucher) Thuret e *M. stagnorum* (Kützing) Lagerheim e interpretados como estratégias adotadas para sua sobrevivência durante o período seco.

A estrutura da parede das Microsporaceae é semelhante à de *Tribonema* Derbés & Solier, uma Xanthophyceae filamentosa. Necchi (2016) destacou a semelhança morfológica desses dois gêneros e

ressaltou que a presença de amido em *Microspora* permite individualizá-la.

Segundo Ramanathan (1964), os principais caracteres diagnósticos de *Microspora* são: (1) estrutura da parede celular representada pelas peças em “H”, (2) medida da largura das células vegetativas, (3) tipo de cloroplastídio e (4) forma e dimensões das estruturas de reprodução.

O nome *Microspora* Thuret 1850 foi conservado, apesar de ser mais recente, em detrimento do mais antigo *Microspora* Hassal 1843, nomen rejiciendum.

Gênero *Microspora* no Brasil

A primeira referência à existência de representante de *Microspora* no Brasil está em Borge (1918), que citou *M. abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim, *M. amoena* (Kützing) Rabenhorst, *M. brevis* Nordstedt, *M. loefgrenii* Nordstedt e *M. stagnorum* (Kützing) Lagerheim para diversas localidades no Estado de São Paulo, principalmente Pirassununga, mas também na cidade de São Paulo e na Serra da Bocaina, esta localidade no limite do Estado de São Paulo com o do Rio de Janeiro.

Dias (1985) identificou *M. floccosa* (Vaucher) Thuret ao estudar material coletado no rio Bacaxá situado na divisa dos municípios de Silva Jardim e Araruama, no Estado do Rio de Janeiro. A seguir, a mesma autora documentou a ocorrência de *M. tumidula* Hazen em um charco próximo à margem do rio Vermelho, na fazenda do Sr. Carlos Emílio, em Porto Espiridião, Município de Cáceres; e de *M. willeana* Lagerheim no córrego Limpo, Município de Salto do Céu e no Córrego dos Patos, Município de Barra do Bugres, ambas localidades no Estado de Mato Grosso (Dias 1989). *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim foi identificada por Dias (1990) após examinar espécimes da fazenda Água Limpa, no Distrito Federal; e por Dias (1991) de espécimes provenientes de um córrego e um reservatório sem nome situados no Município de Juína, Estado de Mato Grosso, e de um córrego sem nome e do rio Piracolina localizados, respectivamente, nos municípios de Ouro Preto d'Oeste e Vilhena, ambos no Estado de Rondônia.

Franceschini (1992) identificou *M. palustris* Wichmann e *M. tumidula* Hazen após estudar materiais dos lagos Moinhos de Vento, Gaúcho, Chinês e Açorianos e do rio Guaíba, todos os locais no Estado do Rio Grande do Sul.

Os trabalhos taxonômicos de Bicudo (1984, 1996) e Bicudo & Pereira (2003) constituem informação

para o Estado de São Paulo. *Microspora abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim foi descrita e ilustrada nesses três trabalhos, identificada de material coletado do Lago das Ninfas situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do Município de São Paulo.

O conhecimento do gênero aumentou no Estado de São Paulo com os trabalhos de Necchi *et al.* (1994a, 1994b), Necchi *et al.* (1995) e Necchi *et al.* (2002), com a citação de *M. floccosa* (Vaucher) Thuret e *M. cf. quadrata* Hazen nos dois primeiros trabalhos antes referidos e realizados com material proveniente da bacia do rio Preto. Necchi *et al.* (2002) também relacionaram *M. stagnorum* (Kützinger) Lagerheim para o referido Estado a partir de material de Ipaçu (região de Cerrado) e Apiaí (águas calcáreas). Os quatro trabalhos trataram a relação das espécies com algumas características abióticas identificadas das estações de coleta, além da sazonalidade e da associação das espécies com outras algas.

O trabalho de Necchi *et al.* (2002) permite reconhecer três espécies de *Microspora*, *M. floccosa* (Vaucher) Thuret, *M. quadrata* Hazen e *M. stagnorum* (Kützinger) Lagerheim, de ecossistemas lóticos do Estado de São Paulo; e o de Sophia *et al.* (2005) baseado em material do Parque Estadual Floresta do Turvo, no Estado do Rio Grande do Sul, permite identificar *M. quadrata* Hazen e *M. willeana* Lagerheim coletadas de ambientes de água parada ou quase no referido Parque.

Material e métodos

O material disponível para o presente estudo foi obtido de coletas aleatórias realizadas, sobretudo, pelo Projeto Temático “Flora Ficológica do Estado de São Paulo” sob a égide do Programa BIOTA/FAPESP: Instituto Virtual da Biodiversidade. Todo material estudado está depositado no Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP). Além do material tombado em SP, foram também examinados os constantes na literatura que apresentaram possibilidade de identificação, isto é, que incluíram descrição, medidas e/ou ilustração.

Os métodos utilizados para coleta e fixação do material foram os usuais para trabalhos de levantamento florístico (veja Bicudo & Menezes 2017); e o material foi analisado em um microscópio tri-ocular Leica, modelo DM11, equipado com contraste de fase e câmara fotográfica.

Resultados e Discussão

Seis espécies de *Microspora* foram documentadas para o Estado de São Paulo, as quais podem ser identificadas como segue:

1. Parede celular delgada
 2. Filamentos levemente constrictos ao nível dos septos *M. lauterbornii*
 2. Filamentos não constrictos ao nível dos septos
 3. Cloroplastídio revestindo totalmente o interior da parede celular *M. abbreviata*
 3. Cloroplastídio revestindo apenas parcialmente o interior da parede celular
 4. Septos geralmente com espessamento em forma de anel avermelhado a acastanhado
..... *M. stagnorum*
 4. Septos sem espessamento em forma de anel ...
..... *M. quadrata*
1. Parede celular espessa
 5. Células 22-24 µm compr., 10-10,1 µm larg.
..... *M. floccosa*
 5. Células 7,7-14,8 µm compr., 8,4-12,8 µm larg.
..... *M. pachyderma*

Microspora abbreviata (Rabenhorst) Lagerheim, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 5: 417. 1887.

Basiônimo: *Conferva abbreviata* Rabenhorst, Flora Europaea Algarum. 323. 1868.

Figuras 1-3

Filamentos solitários, fixos pela bainha por uma das extremidades, não constrictos ao nível dos septos, células quadradas a retangulares, 5,4-8 µm compr., 5,3-6,1 µm larg., parede celular delgada, peças em “H” indistintas, cloroplastídio parietal, reticulado ou perfurado, reveste internamente toda a parede celular.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo

Em literatura: Município de Pirassununga (Borge 1918: como *?M. abbreviata*). Município de São Paulo (Borge 1918: como *?M. abbreviata*; Bicudo 1996 e Bicudo & Pereira 2003: como *M. abbreviata*).

Material examinado: apenas material da literatura.

Comentários

Segundo Ramanathan (1964), *M. abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim é uma espécie problemática, pois vários documentos sobre a espécie não correspondem ao espécime original de seu basônimo, *Conferva abbreviata* Rabenhorst, na coleção de

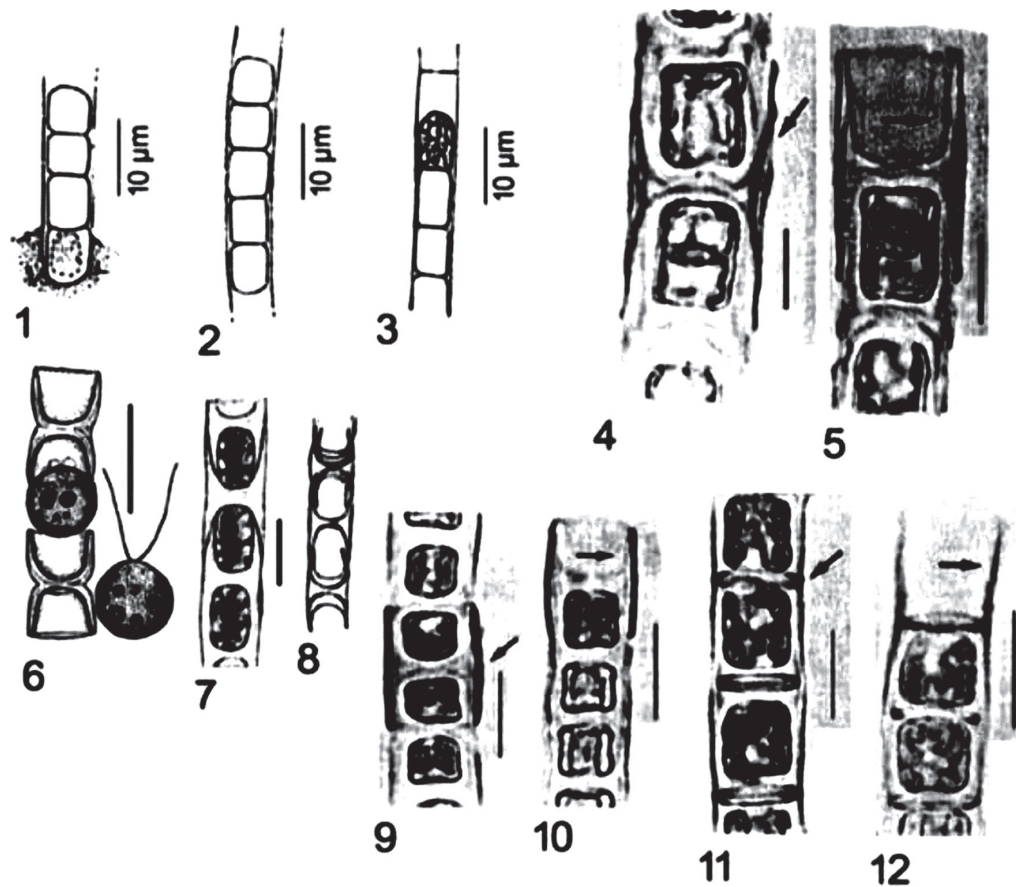


Figura 1-3. *Microspora abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim (Bicudo 1996). Figura 4-5. *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret (Necchi *et al.* 2002). Figura 6. *Microspora lauterbornii* Schmidle (Ramanathan 1964). Figura 7-8. *Microspora pachyderma* Lagerheim (Ramanathan 1964). Figura 9-10. *Microspora quadrata* Hazen (Necchi *et al.* 2002). Figura 11-12. *Microspora stagnorum* (Kützinger) Lagerheim (Necchi *et al.* 2002).

Figure 1-3. *Microspora abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim (Bicudo 1996). Figure 4-5. *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret (Necchi *et al.* 2002). Figure 6. *Microspora lauterbornii* Schmidle (Ramanathan 1964). Figure 7-8. *Microspora pachyderma* Lagerheim (Ramanathan 1964). Figure 9-10. *Microspora quadrata* Hazen (Necchi *et al.* 2002). Figure 11-12. *Microspora stagnorum* (Kützinger) Lagerheim (Necchi *et al.* 2002).

exsicatas “Die Algen Sachsens” compilada por Rabenhorst, nem à sua descrição em Rabenhorst (1868). Acrescentando-se também que Hazen (1902) relacionou *M. abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim entre as espécies que considerou duvidosas.

De acordo com a monografia de Ramanathan (1964), a espécie assemelha-se a *M. quadrata* Hazen e *M. stagnorum* (Kützinger) Lagerheim, mas difere da primeira por apresentar menor relação comprimento:largura celulares e da segunda pelo tipo de plastídio, que na presente espécie reveste internamente toda a parede celular. Os materiais examinados por Bicudo (1996) coincidiram metricamente com o de *M. abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim em Ramanathan (1964) e Printz (1964), mas divergiram por possuírem a parede celular mais

delgada, embora certa variação desta característica tenha sido observada por Ramanathan (1964).

Borge (1918) foi o primeiro a documentar a presença da espécie no Brasil através de sua simples citação, o que impossibilitou sua reidentificação. Consequentemente, a primeira referência efetiva à ocorrência da espécie no Brasil é de Bicudo (1996), a partir de material coletado epífita em *Vallisneria spiralis* Linnaeus no Lago das Ninfas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo.

Microspora floccosa (Vaucher) Thuret, Annales des Sciences Naturelles: sér. 3, Bot. 14: 222, pl. 17, fig. 4-7. 1850.

Basiônimo: *Prolifera floccosa* Vaucher, Histoire des Conferves d’eau douce. 131, pl. 14, fig. 3. 1803.

Figuras 4-5

Filamentos longos, raro constrictos ao nível dos septos, células cilíndricas, 1,2-1,8 vezes mais longas que largas, 22-24 µm compr., 10-10,1 µm larg., parede celular pouco espessa, peças em “H” dificilmente visíveis nas células intactas, raramente observadas nas extremidades dos filamentos com grande aumento do microscópio óptico, cloroplastídeo laminar, em forma de “C”, não preenche internamente todo o diâmetro da célula.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo.

Em literatura: Municípios de São José do Rio Preto e Votuporanga (Necchi *et al.* 1995, 1997). Município de Ubatuba (Necchi *et al.* 2002). Municípios não identificados (Mata Atlântica) (Branco & Necchi 1996a, 1996b).

Material examinado: apenas material da literatura.

Comentários

Microspora floccosa (Vaucher) Thuret forma, comumente, densas massas flutuantes em ambientes de águas paradas ou quase como, por exemplo, na zona litorânea de reservatórios. Morfologicamente lembra *M. pachyderma* (Wille) Lagerheim, da qual difere só pelo maior comprimento de suas células.

Microspora lauterbornii Schmidle, Hedwigia 34: 69, pl. 1, fig. 4-6. 1895 (como ‘*lauterborni*’).
Figura 6

Filamentos levemente constrictos ao nível dos septos, às vezes torcidos em hélice, células aproximadamente tão longas quanto largas, 9,4-14,3 µm compr., 9,4-12,3 µm larg., parede celular delgada a pouco espessa, peças em “H” bastante evidentes, cloroplastídeo laminar, preenche internamente todo comprimento da célula, pirenoide ausente.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo.

Em literatura: nada consta.

Material examinado: Município de Bauru (SP130790).

Comentários

Microspora lauterbornii Schmidle difere de *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim somente por suas células serem tão longas quanto largas. A literatura também refere o fato de *M. lauterbornii* Schmidle apresentar os filamentos comumente torcidos, não retos como os de *M. pachyderma*

(Montagne) Lagerheim. O material de *M. lauterbornii* Schmidle ora examinado não mostrou, entretanto, filamentos torcidos, restando o tipo de cloroplastídeo como diferença entre as duas espécies, além da maior espessura da parede celular em *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim.

Esta é a primeira citação da ocorrência da espécie no Estado de São Paulo.

Microspora pachyderma (Montagne) Lagerheim, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 5: 415. 1887.

Basiônimo: *Conferva pachyderma* Montagne, Histoire naturelle des Îles Canaries 3(2): 184. 1849.

Figuras 7-8

Filamentos às vezes torcidos em hélice, levemente constrictos ao nível dos septos, células aproximadamente tão longas quanto largas, 7,7-14,8 µm compr., 8,4-12,8 µm larg., parede celular moderada a bem espessa, peças em “H” bastante evidentes, cloroplastídeo laminar, perfurado, preenche internamente todo comprimento da célula, pirenoide ausente.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo

Em literatura: nada consta.

Material examinado: Município de Águas de Santa Bárbara (SP239243). Município de Queluz (SP164018).

Comentários

A diferença entre *Microspora pachyderma* (Montagne) Lagerheim e *M. lauterbornii* Schmidle é bastante sutil. A literatura menciona que os filamentos de *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim são retos e os de *M. lauterbornii* Schmidle frequentemente torcidos, contudo, em todo material de *M. lauterbornii* Schmidle presentemente examinado jamais foram vistos filamentos torcidos e a diferença entre os representantes das duas espécies ficou na maior espessura da parede celular de *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim e no tipo de cloroplastídeo laminar inteiriço de *M. lauterbornii* Schmidle e laminar perfurado de *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim.

Esta é a primeira citação da ocorrência da espécie no Estado de São Paulo.

Microspora quadrata Hazen, Memoirs of the Torrey Botanical Club 11: 178, pl. 24, fig. 14-15. 1902.

Figura 9-10

Filamentos não constrictos ao nível dos septos, células cilíndricas curtas a quase quadradas, 6,5-7(-9,5) µm compr., 7,5-9,5(-12,9) µm larg., parede celular delgada, peças em “H” pouco evidentes, cloroplastídio laminar, envolve parcialmente todo interior da parede celular, pirenoide ausente.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo

Em literatura: Municípios de Estrela d'Oeste, Ilha Solteira, Jales, São José do Rio Preto e Votuporanga (Necchi *et al.* 1994a, 1994b: como *M. aff. quadrata*; Necchi *et al.* 1995, 1997: como *M. stagnorum*; Necchi *et al.* 2002: como *M. quadrata*).

Material examinado: apenas material da literatura.

Comentários

Esta espécie pode ser morfológicamente confundida com *M. stagnorum* (Kützinger) Lagerheim, da qual difere só pela parede celular lisa, não ornamentada.

Microspora stagnorum (Kützinger) Lagerheim, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 5: 417. 1887.

Basiônimo: *Conferva tenerrima* Kützinger f. *stagnorum* Kützinger, Algarum aquae dulcis germanicarum. 4. 1833.

Figura 11-12

Filamentos retos, longos, não ou levemente constrictos ao nível dos septos, células cilíndricas ou elípticas, polos arredondados, (8-)10-13(-15) µm compr., 8,9-9,5(-11) µm larg., relação celular comprimento:largura (0,9-)1,1-1,7(-1,9), parede celular 0,5-1(-2) µm espess., peças em “H” mais claramente visíveis nas células terminais dos filamentos, septos geralmente com espessamento em forma de anel avermelhado a acastanhado, cloroplastídio laminar, geralmente cobre internamente a maior parte da parede celular.

Distribuição geográfica no Estado de São Paulo

Em literatura: Municípios de Apiaí e Ipaçu (Necchi *et al.* 2002). Município de Pirassununga (Borge 1918). Município de São Paulo (Borge 1918, Necchi *et al.* 1997, 2000: como *M. tumidula*).

Material examinado: apenas material da literatura.

Comentários

Esta espécie pode ser morfológicamente confundida com *M. quadrata* Hazen, da qual difere apenas pela parede celular ornamentada.

Conclusão

Foram identificadas, descritas em detalhes e ilustradas seis espécies de *Microspora* com base em sua morfologia celular externa e interna. *Microspora quadrata* Hazen foi a espécie mais bem distribuída no território do Estado por ocorrer em cinco municípios, seguida por *M. stagnorum* (Kützinger) Lagerheim em quatro, *M. floccosa* (Vaucher) Thuret em três e *M. abbreviata* (Rabenhorst) Lagerheim e *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim em dois municípios cada uma. A presença de *M. lauterbornii* Schmidle foi documentada pela primeira vez no Estado de São Paulo e ocorreu só no Município de Bauru.

A separação entre *M. floccosa* (Vaucher) Thuret e *M. pachyderma* (Montagne) Lagerheim é bastante sutil e feita, exclusivamente, pelo maior comprimento das células da primeira espécie. As demais espécies diferem, contudo, até substancialmente umas das outras permitindo-lhes pronta identificação taxonômica. Espessura da parede celular, constrição dos filamentos ao nível dos septos e extensão ocupada pelo cloroplastídio no interior da célula constituem características de fácil visualização ao microscópio óptico e garantem identificação bastante segura das espécies.

Literatura citada

- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2017. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. RiMa Editora, São Carlos. 3 ed.
- Bicudo, C.E.M. & Pereira, F.C.** 2003. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 16: Chlorophyceae (Ulotrichales). Hoehnea 30: 31-37.
- Bicudo, D.C.** 1984. Algas epifitas (exceto diatomáceas) do Lago das Ninfeias, São Paulo: levantamento e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Bicudo, D.C.** 1996. Algas epifitas do Lago das Ninfeias, São Paulo, Brasil, 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. Revista Brasileira de Biologia 56: 345-374.
- Borge, O.** 1918. Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gessammelten Süßwasseralgen. Arkiv för Botanik 15: 1-108.
- Branco, C.C.Z. & Necchi Jr., O.** 1996a. Survey of stream macroalgae of Eastern Atlantic Rainforest of São Paulo State, Southeastern Brazil. Algological Studies 80: 35-57.

- Branco, C.C.Z. & Necchi Jr., O.** 1996b. Distribution of stream macroalgae in the Eastern Atlantic Rainforest of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Hydrobiologia* 333: 139-150.
- Dias, I.C.A.** 1985. Chlorophyta filamentosas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 8: 93-98.
- Dias, I.C.A.** 1989. Chlorophyta filamentosas do Município de Cáceres e arredores, Mato Grosso, Brasil: uma contribuição ao seu conhecimento. *Acta Botanica Brasilica* 3: 3-12.
- Dias, I.C.A.** 1990. Sobre algumas Chlorophyta filamentosas da fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 17: 51-61.
- Dias, I.C.A.** 1991. Estudos ficológicos na Região Noroeste brasileira: Chlorophyta filamentosas. *Hoehnea* 18: 157-169.
- Evans, J.H.** 1958. The survival of freshwater algae during dry periods, 1: an investigation of the algae of five small ponds. *Journal of Ecology* 46: 149-167.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). *Bibliotheca Phycologica* 92: 1-81.
- Hazen, T.E.** 1902. The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the United States. *Memoirs of the Torrey Botanical Club* 11: 135-250.
- Necchi Jr., O. (ed.).** 2016. River algae. Springer International Publishing, New York City.
- Necchi Jr., O., Branco, C.C.Z. & Branco, L.H.Z.** 2000. Distribution of stream macroalgae in São Paulo State, Southeastern Brazil. *Algological Studies* 97: 43-57.
- Necchi Jr., O., Branco, C.C.Z., Simão, R.C. & Branco, L.H.Z.** 1995. Distribution of stream macroalgae in the northwest region of São Paulo State, southeastern Brazil. *Hydrobiologia* 299: 219-230.
- Necchi Jr., O., Branco, L.H.Z. & Dip, M.R.** 1994a. Uso de macroalgas para avaliação da poluição orgânica no rio Preto, Noroeste do Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 66: 359-371.
- Necchi Jr., O., Pascoaloto, D., Branco, C.C.Z. & Branco, L.H.Z.** 1997. Stream macroalgal flora from the Northwest region of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Algological Studies* 84: 91-112.
- Necchi Jr., O., Pascoaloto, D. & Branco, L.H.Z.** 1994b. Distribution of macroalgae in a tropical river basin from Southeastern Brazil. *Archiv für Hydrobiologie* 129: 459-471.
- Necchi Jr., O., Spezamiglio, D.N., Branco, C.C.Z. & Branco, L.H.Z.** 2002. Taxonomy and ecological distribution of the genus *Microspora* (Microsporaceae, Chlorophyta) in lotic ecosystems of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Algological Studies* 105: 39-50.
- Printz, H.** 1964. Die Chaetophorales der binnengewässer: eine systematische übersicht. *Hydrobiologia* 24: 1-376.
- Rabenhorst, L.** 1868. *Flora europea algarum aquae dulcis et submarine*, 3: Algae Chlorophyllophyceae, Melanophyceae et Rhodophyceae complectens. Eduardum Kummerum, Lipsiae.
- Ramanathan, K.R.** 1964. Ulotrichales. *Indian Council of Agricultural Research*, New Delhi.
- Sophia, M.G., Dias, I.C.A. & Araújo, A.M.** 2005. Chlorophyceae and Zygnematophyceae from the Turvo State Forest Park, State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia, sér. Bot.* 60: 25-47.

Associate Editor: Gisele Carolina Marquardt

Received: 12/06/2024

Accepted: 28/08/2024

