

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

 [Karina Alejandra Díaz-Valle](#)^{1,3} e  [Carlos Eduardo de Mattos Bicudo](#)²

Como citar: Díaz-Valle, K.A., Bicudo, C.E.M. Gênero *Ulothrix* (Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil. Hoehnea 50: e452022. <https://doi.org/10.1590/2236-8906e452022>

ABSTRACT – (Genus *Ulothrix* (Chlorophyceae) in the State of São Paulo, Brazil). Floristic survey of genus *Ulothrix* (Ulotrichaceae, Chlorophyceae) in the State of São Paulo, southeast Brazil. Five species were identified based on their cell morphology, described in detail, and illustrated. *Ulothrix tenerrima* and *U. tenuissima* occurred in four municipalities each, *U. aequalis* var. *aequalis* f. *aequalis* in three municipalities, *U. zonata* in two municipalities, and *U. subtilissima* in a single municipality; *U. tenuissima* being presently cited for the first time for the State of São Paulo.

Keywords: Brazil, Chlorophyceae, floristic survey, taxonomy, Ulotrichales

RESUMO – (Gênero *Ulothrix* (Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil). Levantamento florístico do gênero *Ulothrix* (Ulotrichaceae, Chlorophyceae) no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Foram identificadas cinco espécies com base em sua morfologia celular externa e interna, descritas em detalhes e ilustradas. *Ulothrix tenerrima* e *U. tenuissima* ocorreram em quatro municípios cada uma, *U. aequalis* var. *aequalis* f. *aequalis* em três, *U. zonata* em dois, e *U. subtilissima* apenas em um município; *U. tenuissima* foi presentemente citada pela primeira vez para o Estado de São Paulo.

Palavras-chave: florístico, taxonomia, Ulotrichales Brasil, Chlorophyceae, levantamento

Introdução

Gênero *Ulothrix*

O gênero *Ulothrix* foi proposto por Kützing (1833) com a descrição de *U. tenuissima* coletada de ambiente de água doce e a reunião de um grupo de clorofíceas filamentosas unisseriadas simples (Lokhorst & Vroman 1972). Kützing (1833) incluiu no novo gênero indivíduos antes identificados sob outros nomes genéricos como *Conferva* Kützing, *Hormospora* Brébisson e *Hormiscia* Fries. O mesmo autor também transferiu para *Ulothrix* quatro espécies de *Conferva* de água doce (*Conferva zonata* F. Weber & D. Mohr, *C. dissiliens* Dillwyn, *C. capillaris* C. Agardh e *C. compacta* Roth) e a espécie terrestre *C. muralis* Dillwyn. No Species Algarum publicado em 1849, Kützing considerou 44 espécies de *Ulothrix*, número este elevado pelo autor haver considerado o gênero *Hormidium* uma seção de *Ulothrix*, embora constituído só por espécies

terrestres. Rabenhorst (1863) listou 16 espécies de *Ulothrix*. Em 1868, o mesmo autor transferiu para *Hormiscia* as espécies exclusivamente aquáticas de *Ulothrix* que possuem parede espessa, mantendo em *Ulothrix* as que têm parede delgada habitantes de ambientes terrestres e aquáticos pantanosos. Hazen (1902) definiu que o nome *Ulothrix* Kützing 1833 tinha prioridade nomenclatural sobre *Hormiscia* Fries 1835 e que jamais deveriam ser tratados como sinônimos. A descrição proposta em Hazen (1902) para *Ulothrix* é a mesma que perdura até hoje (Lokhorst & Vroman 1972). Conforme Hazen (1902), os representantes de *Ulothrix* são plantas fixas quando jovens e, geralmente, livre-flutuantes quando adultas. Os talos podem estar envoltos por mucilagem mais ou menos abundante, amorfa ou estriada. Os filamentos unisseriados e simples são polarizados (uma extremidade basal de fixação e outra apical livre) e podem ser constrictos ao nível dos septos transversais. As células variam de quadradas até levemente

1. Universidade Estadual Paulista, Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área Biologia Vegetal, Campus, Avenida 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil
2. Instituto de Pesquisas Ambientais, Núcleo de Conservação da Biodiversidade, Avenida Miguel Estéfano 3687, Água Funda, 04301-902 São Paulo, SP, Brasil
3. Autor para correspondência: karina.diaz-valle@unesp.br

elípticas em vista frontal. A parede celular varia desde muito fina até bastante espessa. O único cloroplastídeo por célula é laminar e envolve internamente quase toda a parede celular ou só uma faixa transversal de bordos lisos ou franjados situada no terço central da célula. Ocorre um a vários pirenoídeos distribuídos caoticamente no plastídeo.

A reprodução sexuada ocorre por gametas biflagelados idênticos quanto à sua forma e função, os quais conjugam formando zigotos que germinarão produzindo aplanósporos que darão, por sua vez, origem a novos filamentos após meiose (Bicudo & Pereira 2003).

Ulothrix inclui ao redor de 20 espécies comuns em águas paradas ou de pouca correnteza. Algumas espécies podem ser coletadas em ambientes constantemente úmidos mantidos pelo borrifar contínuo de quedas d'água. Existem também espécies marinhas e outras que habitam sistemas salobros (Perrot 1972, Lokhorst 1978, 1985). Ramanathan (1964) permite identificar 18 das 20 espécies do gênero e Bicudo & Pereira (2003) as três espécies (*U. aequalis* var. *aequalis* f. *aequalis*, *U. subtilissima* e *U. tenerrima*) que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo.

Gênero *Ulothrix* no Brasil

Pouco ainda se sabe atualmente sobre essas algas em nível mundial e o Brasil não constitui exceção. Observação de CEMB ao longo de 30 anos mostrou que as formas filamentosas das algas são pouco privilegiadas nos levantamentos florísticos, como já havia afirmado Hillebrand (1983), talvez pela maior dificuldade em sua identificação quando comparadas com as formas unicelulares ou coloniais. Mostrou também que as formas filamentosas são habitantes basicamente do perifíton e as coletas privilegiam usual e insistentemente as formas planctônicas.

As primeiras contribuições de autores nacionais sobre a presença de *Ulothrix* no Brasil constam em artigos com enfoque ecológico. Assim, Kleerekoper (1944) mencionou a presença de *U. zonata* (F. Weber & D. Mohr) Kützing em corredeiras que classificou como brandas na Serra do Mar, Estado de São Paulo sem, entretanto, descrever ou ilustrar o material que examinou. Oliveira *et al.* (1951) e Andrade (1953, 1956) referiram a ocorrência de duas espécies do gênero sem também incluir descrição e/ou ilustração dos materiais identificados, respectivamente, *U. tenerrima* (Kützing) Kützing e *U. zonata* coletados de criadouros do *Anopheles tarsimaculatus* Goeldi na Cidade dos Meninos, Município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro. As mesmas espécies foram citadas por Dias (1985), Franceschini (1992), Bicudo (1996), Dias (1997) e Bicudo & Pereira (2003), o primeiro e o segundo trabalho baseados em material do Estado do Rio de Janeiro, o terceiro do Estado do Rio Grande do Sul e os dois últimos em material do Estado de

São Paulo. Todos esses trabalhos incluíram descrição e ilustração dos materiais identificados.

A informação sobre a composição florística da família Ulotrichaceae no Estado de São Paulo e, especificamente, do gênero *Ulothrix* resume-se a três trabalhos. Assim, Kleerekoper (1941) mencionou que grandes flocos de *U. zonata* foram encontrados fixos a substrato ferruginoso de um riacho com pouca correnteza, durante o estudo limnológico que providenciou da bacia do rio Moji-Guaçu, porém, sem incluir descrição e/ou ilustração dos materiais que identificou. Bicudo (1996) descreveu e ilustrou *U. aequalis* Kützing var. *aequalis* f. *aequalis* e *U. subtilissima* Rabenhorst; e Bicudo & Pereira (2003) igualmente providenciaram descrição e ilustração das espécies (*U. aequalis* var. *aequalis* f. *aequalis*, *U. subtilissima* e *U. tenerrima*) que identificaram de ambientes no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga localizado na região sul do Município de São Paulo.

O presente trabalho é parte do levantamento florístico das Chlorophyceae sensu stricto, Ulvophyceae, Klebsormidiophyceae e Trebouxiophyceae filamentosas do Estado de São Paulo e constitui, originalmente, parte de tese de doutorado em desenvolvimento por KADV no Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área Biologia Vegetal, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, SP.

Material e Métodos

O material disponível para o presente estudo foi obtido de coletas aleatórias realizadas, principalmente, pelo Projeto Temático “Flora Ficológica do Estado de São Paulo” sob a égide do Programa BIOTA/FAPESP: Instituto Virtual da Biodiversidade. Todo material estudado encontra-se 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 reidentificação, isto é, incluiu descrição, medidas e/ou ilustração. As amostras de material preservado foram selecionadas para estudo considerando os seguintes critérios: (1) contemplar o maior número possível de municípios das 15 mesorregiões do Estado e (2) preferir material coletado mais recentemente devido às melhores condições de preservação dos espécimes sem deixar, absolutamente, de consultar material mais antigo.

Resultados e Discussão

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

1. Parede celular espessa (2-3 µm espessura)
 2. Parede celular estriada *U. aequalis* var. *aequalis* f. *aequalis*
 2. Parede celular lisa, não estriada *U. zonata*
1. Parede celular delgada (≤ 1 µm espessura)
 3. Filamentos não envoltos em mucilagem *U. subtilissima*
 3. Filamentos envoltos em mucilagem
 4. Células medindo > 18 µm diâm. *U. tenuissima*
 4. Células medindo ≤ 9 µm diâm. *U. tenerrima*

***Ulothrix aequalis* Kützing var. *aequalis* f. *aequalis*,**

Phycologia germanica. 197. 1845.

Figura 1

Filamentos solitários, longos, fixos pelo disco basal, não constrictos na altura dos septos, células quadradas a retangulares, 1-1,8 vezes mais longas que o próprio diâmetro, (12,9-)17-23,1 µm compr., 10-12,5 µm diâm., parede celular espessa, estriada, cloroplastídio envolvendo transversalmente mais da metade do comprimento da célula, pirenoides 1 a vários.

Distribuição no Estado de São Paulo:

Em literatura: Município de São Paulo (Bicudo 1996, Bicudo & Pereira 2003).

Material examinado: Município de Rancharia (SP114513). Município de Santo André (SP96909).

Comentários: A literatura descreve estriada a parede celular de *U. aequalis*, contudo, alguns espécimes aparentemente jovens coletados no Estado de São Paulo apresentaram-na lisa, mas, inteiramente concordantes quanto às demais características da espécie.

***Ulothrix subtilissima* Rabenhorst, Kryptogamen-Flora Sachen 1: 263. 1863.**

Figura 2

Filamentos solitários, longos, fixos, não envoltos em mucilagem, célula basal com disco de fixação, às vezes levemente constrictos na altura dos septos, células retangulares, 3,5-5,1 vezes mais longas que o próprio diâmetro, 10-31 µm compr., 3-6 µm diâm., parede celular delgada, cloroplastídio parietal, laminar, revestindo ao redor de 3/4 do comprimento da célula, pirenoides 1-2.

Distribuição no Estado de São Paulo:

Em literatura: Município de São Paulo (Bicudo 1996, Bicudo & Pereira 2003).

Material examinado: apenas material de literatura.

Comentários: *Ulothrix subtilissima* Rabenhorst aproxima-se morfológicamente de *Ulothrix limnetica* Lemmermann,

da qual difere facilmente por não apresentar os filamentos incluídos em mucilagem.

A espécie foi documentada pela primeira vez para o Brasil por Huszar (1986) ao estudar material coletado na Lagoa de Juturnaíba, que abrange área dos municípios de Araruama e Silva Jardim, no Estado do Rio de Janeiro. O trabalho contém descrição e ilustração do material identificado. Os espécimes em Huszar (1986) são pouco menores (7,9-16,3 x 3,1-4,2 µm) do que os atuais do Estado de São Paulo. Para este Estado, a primeira citação da ocorrência da espécie consta em Schwarzbald (1992) que estudou material coletado da Lagoa do Infernã, Município de Luiz Antônio, porém, o autor não incluiu descrição nem ilustração do material identificado. Seguem os trabalhos de Bicudo (1996) e Bicudo & Pereira (2003) que coletaram a referida espécie no perifiton do Lago das Ninfeias, Município de São Paulo e descreveram e ilustraram o material examinado.

***Ulothrix tenerrima* (Kützing) Kützing, Phycologia generalis. 253. 1843.**

Basiônimo: *Conferva tenerrima* Kützing, Linnæa 8: 361. 1833.

Figura 3

Filamentos solitários, longos, fixos por disco basal quando jovens, formando frequentemente massas mucilaginosas flutuantes de cor verde intenso, células retangulares, 1,1-2 vezes mais longas que o próprio diâmetro, 7,8-18 µm compr., 7,1-9 µm diâm., parede celular delgada, em geral envolta por tênue mucilagem, cloroplastídio parietal, envolvendo transversalmente pouco mais e até 3/4 do comprimento da célula, pirenóide 1.

Distribuição no Estado de São Paulo:

Em literatura: Município de São Paulo (Bicudo & Pereira 2003).

Material examinado: Município de Itanhaém (SP255150). Município de Santo André (SP96909). Município de São Carlos (SP255727).

Comentários: *Ulothrix tenerrima* Kützing pode ser encontrada em vários tipos de ambientes, porém, particularmente em

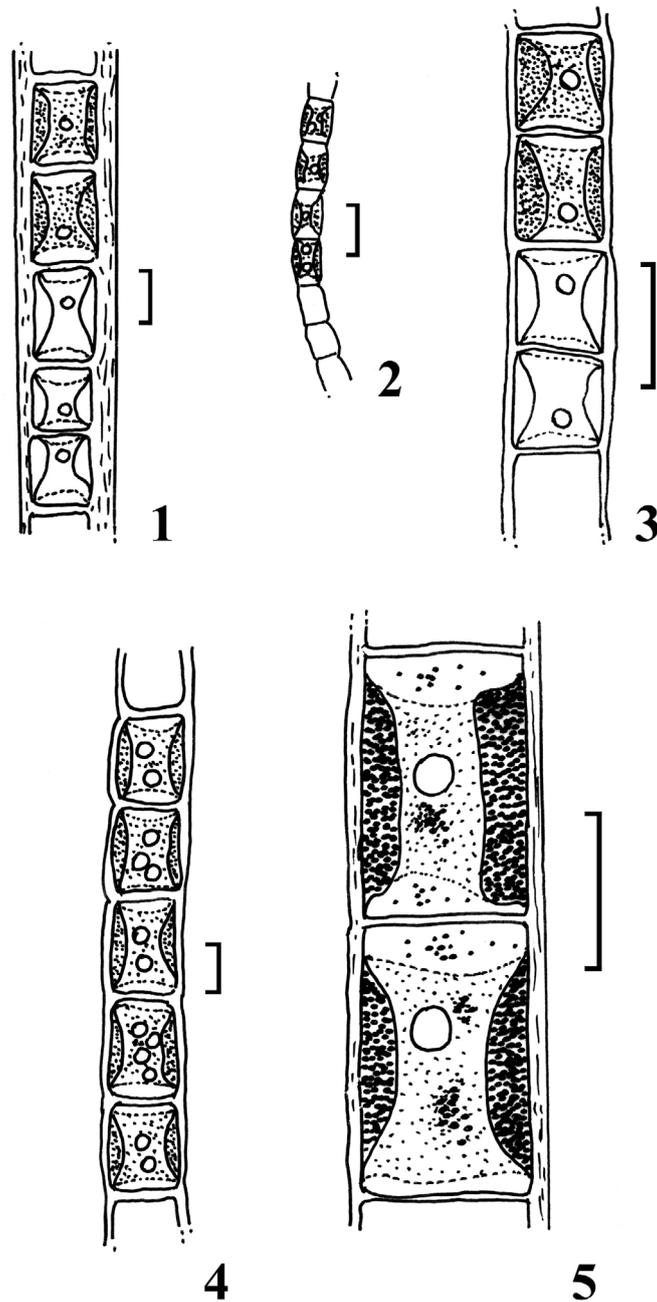


Figura 1. *Ulothrix aequalis* Kützing var. *aequalis* f. *aequalis*. Figura 2. *U. subtilissima* Rabenhorst (de Bicudo & Pereira 2003). Figura 3. *U. tenerrima* (Kützing) Kützing. Figura 4. *U. tenuissima* Kützing. Figura 5. *U. zonata* (F.Weber & D.Mohr) Kützing. Escalas 10 µm.

Figure 1. *Ulothrix aequalis* Kützing var. *aequalis* f. *aequalis*. Figure 2. *U. subtilissima* Rabenhorst (from Bicudo & Pereira 2003). Figure 3. *U. tenerrima* (Kützing) Kützing. Figure 4. *U. tenuissima* Kützing. Figure 5. *U. zonata* (F.Weber & D.Mohr) Kützing. Scale bar 10 µm.

água estagnada, onde forma massas de aspecto flocoso e cor verde intenso. Neste ambiente, o cloroplastídio apresenta-se reduzido a uma pequena placa lembrando espécimes de *U. variabilis* (Kützing) Kützing, dos quais difere pela maior largura de suas células. Os espécimes de *U. tenerrima*

apresentam medidas celulares bastante semelhantes às de *Klebsormidium subtilis* (Kützing) Mikhailyuk *et al.*, porém, são distintos porque *U. tenerrima* forma massas mucilaginosas que incluem vários filamentos, enquanto *K. subtilis* apresenta filamentos solitários relativamente

longos. Também, os filamentos de *Klebsormidium* são facilmente fragmentados em pedaços de poucas células quando em ambiente agitado.

Ulothrix tenuissima Kützing, Flora 16: 518. 1833.

Sinônimo heterotípico: *Ulothrix tenuis* Kützing, Phycologia germanica. 197. 1845.

Figura 4

Plantas formando massas mucilaginosas abundantes, cor verde escuro, que podem alcançar alguns centímetros de comprimento, células retangulares, (0,8-)1,9-3,5 vezes mais longas que o próprio diâmetro, não constrictas ao nível dos septos, 18,8-43,2 μm compr., (14-)18,2-28 μm diâm., parede celular delgada, não estriada, cloroplastídio parietal, envolvendo internamente quase todo comprimento da célula, pirenídes 2 até vários.

Distribuição no Estado de São Paulo:

Em literatura: primeira citação da ocorrência da espécie no Estado de São Paulo.

Material examinado: Município de Campos do Jordão (SP255737). Município de Itanhaém (SP255164). Município de Pontes Gestal (SP114558). Município de São Paulo (SP255751). Local não determinado no rótulo de coleta (SP255091).

Comentários: *Ulothrix tenuissima* Kützing é bastante semelhante a *U. zonata* (F.Weber & D.Mohr) Kützing, da qual difere unicamente nas medidas e na relação entre o comprimento e o diâmetro das células havendo, no entanto, considerável recobrimento entre as medidas e a referida relação das duas espécies. Conforme alguns autores, é até bastante difícil distinguir os filamentos adultos desta espécie dos filamentos jovens de *U. zonata*. De novo, a separação se faz pela largura um tanto menor dos filamentos de *U. tenuissima*, além de suas células serem relativamente mais curtas e a parede celular mais delgada.

A espécie teve sua presença documentada no Brasil em um pequeno lago a 2.300 m de altitude em Itajaí, Estado de Santa Catarina através de uma descrição bastante sucinta que incluiu medidas, mas não ilustração, porém, suficientes para reidentificar o material estudado por Möbius (1895).

Ulothrix zonata (F.Weber & D.Mohr) Kützing, Flora 16: 519. 1833.

Basiônimo: *Conferva zonata* F.Weber & D.Mohr, Naturhistorische Reise durch einen Theil Schwedens. 97. 1804.

Figura 5

Plantas formando massas mucilaginosas frequentes, cor verde pálido, filamentos não constrictos ao nível dos septos, células transversalmente retangulares, 1,1-1,3 vezes mais largas que longas, às vezes levemente intumescidas

na porção média, 9,4-16,3 μm compr., 12,4-19,5 μm diâm., parede celular espessa, lisa, cloroplastídio parietal, envolvendo internamente ao redor da metade e até ca. 3/4 do comprimento da célula, pirenoide 1.

Distribuição no Estado de São Paulo:

Em literatura: Município de São Paulo (Kleerekoper (1941, 1944).

Material examinado: Município de Pioneiros (SP255739). Município de São Paulo (SP255751).

Comentários: *Ulothrix zonata* (F.Weber & D.Mohr) Kützing e *Ulothrix tenuissima* Kützing são espécies difíceis de separação uma da outra. A diferença reside unicamente nas medidas celulares e na relação entre o comprimento e a largura das células havendo, entretanto, considerável recobrimento entre medidas e valores dessa relação. No caso do material do Estado de São Paulo, as plantas de *U. zonata* apresentaram largura sensivelmente menor, quase a metade do que refere a literatura e a parede celular foi sempre espessa, tornando relativamente fácil separá-las das plantas de *U. tenuissima*.

Uma característica muito interessante e útil na diferenciação de *U. zonata* de todas as demais espécies do gênero é sua rapidez na produção de zoósporos imediatamente após ser coletada, o que não tivemos oportunidade de observar por termos fixado o material imediatamente após a coleta.

Möbius (1895) documentou a presença de *U. zonata* em Itajaí, Estado de Santa Catarina, fornecendo medidas do diâmetro da célula (20-25 μm) e valores da relação comprimento:diâmetro celular (1/4-2 vezes mais longas que o próprio diâmetro).

Para o Brasil, a espécie foi citada para o Estado do Rio de Janeiro por Andrade (1953, 1956), Dias (1985) e Dias & Bicudo (1997); e Kleerekoper (1941, 1944) para o Estado de São Paulo. Exceto Dias (1985) e Dias & Bicudo (1997), os demais trabalhos não incluem descrição nem ilustração dos materiais identificados.

Contribuição dos autores

Karina A. Díaz-Valle: contribuição substancial na conceituação e no desenho do estudo; contribuição na coleta da informação; contribuição na análise e interpretação da informação; contribuição no preparo do manuscrito.

Carlos E. de M. Bicudo: contribuição no preparo do manuscrito; contribuição na revisão crítica do manuscrito adicionando conteúdo intelectual.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

Literatura citada

- Andrade, R.M.** 1953. Observações hidrobiológicas sobre o *Anopheles tarsimaculatus*, 1: relações com alguns organismos planctônicos. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais 5: 95-107.
- Andrade, R.M.** 1956. Observações hidrobiológicas sobre o *Anopheles tarsimaculatus*, 3: distribuição, frequência de ocorrência e densidade relativa de organismos planctônicos em alguns de seus biótopos. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais 8: 443-490.
- 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.** 1996. Algas epífitas do Lago das Ninfêias, São Paulo, Brasil, 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. Revista Brasileira de Biologia 56: 345-374.
- 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.** 1997. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, Município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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 Ulotrichaceae and Chaetophoraceae of the United States. Memoirs of the Torrey Botanical Club 11: 135-250.
- Hillebrand, H.** 1983. Development and dynamics of floating clusters of filamentous algae. In: Wetzel, R.G. (Ed.), Periphyton of freshwater ecosystems. W. Junk Publishers, The Hague. pp. 31-39.
- Huszar, V.L.M.** 1986. Algas planctônicas da Lagoa de Juturnaíba. Araruama, RJ. Brasil, 2. Rickia 13: 77-86.
- Kleerekoper, H.** 1941. Estudo limnológico da bacia do rio Mogi-Guaçu: observações sobre a represa da Estação Experimental de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura em Emas, Estado de São Paulo. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- Kleerekoper, H.** 1944. Introdução ao estudo da Limnologia, 1. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. (Série Didática nº 4).
- Kützing, F.T.** 1833. Ueber eine neue Gattung der Confervaceen. Flora 16: 517-521.
- Lokhorst, G.M.** 1978. Taxonomic studies on the marine and brackish-water species of *Ulothrix* (Ulotrichales, Chlorophyceae) in Western Europe. Blumea 24: 191-299.
- Lokhorst, G.M.** 1985. The concept of the genus *Ulothrix* (Chlorophyta) strengthened by comparative cytology. Biosystems 18: 357-368.
- Lokhorst, G.M. & Vroman, M.** 1972. Taxonomic study on three freshwater *Ulothrix* species. Acta Botanica Neerlandica 21: 449-480.
- Möbius, M.** 1895. Ueber einige brasilianische Algen. Hedwigia 34: 173-180.
- Oliveira, L., Andrade, R.M. & Nascimento, R.** 1951. Contribuição ao estudo hidrobiológico dos criadouros do *Anopheles tarsimaculatus* Goeldi, 1905 (= *Anopheles aquasalis* Curry, 1932) na Baixada Fluminense. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais 3: 151-226.
- Perrot, Y.** 1972. Les *Ulothrix* marins de Roscoff et le problème de leur cycle de reproduction. Bulletin de la Société Botanique de France 119 (Suplemento): 67-74.
- Rabenhorst, L.** 1863. Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen mit Berücksichtigung der benachbarten Länder, 1: Algen im weitesten Sinne, Leber- und Laubmoore/bearb. von Ludwig Rabenhorst. Eduard Kummer, Leipzig.
- Ramanathan, K.R.** 1964. Ulotrichales. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Schwarzbold, A.** 1992. Efeitos do regime de inundação do rio Mogi Guaçu (SP) sobre a estrutura, diversidade, produção e estoque do perifiton na Lagoa do Infernã. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Editor Associado: Gisele Marquard
Submissão: 22/08/2022
Aceito: 14/12/2022
Preprint: 10/02/2023

