

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

Chlorophyceae e Trebouxiophyceae (Chlorophyta) em ambientes lóticos na área de influência da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil

Maria Julia Lopes da Silva, Maria Clara Pilatti, Jascieli Carla Bortolini, Gilmar Baumgartner, Norma Catarina Bueno

<https://doi.org/10.1590/2236-8906-47/2022>

Submetido em: 2023-01-10

Postado em: 2023-01-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Chlorophyceae e Trebouxiophyceae (Chlorophyta) em rios da área de influência da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil ¹

Chlorophyceae and Trebouxiophyceae (Chlorophyta) in lotic environments in influence of the Baixo Iguaçu Hydroelectric Plant, Paraná State, Brazil ¹

Maria Julia Lopes da Silva², Maria Clara Pilatti^{2,5}, Jascieli Carla Bortolini³, Gilmar Baumgartner⁴ e Norma Catarina Bueno²

Título resumido: Chlorophyceae e Trebouxiophyceae em rios, Usina Hidroelétrica do Baixo Iguaçu

Maria Julia Lopes da Silva: <https://orcid.org/0000-0002-8370-8623>

Maria Clara Pilatti: <https://orcid.org/0000-0001-5293-0304>

Jascieli Carla Bortolini: <https://orcid.org/0000-0002-8738-7580>

Gilmar Baumgartner: <https://orcid.org/0000-0003-0912-482X>

Norma Catarina Bueno: <https://orcid.org/0000-0001-6939-9222>

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira Autora

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Universitária, 1619, Universitário, 85819-110 Cascavel, PR, Brasil

³ Universidade Federal de Goiás, Avenida Esperança, Chácara de Recreio Samambaia, 74690-900 Goiânia, GO, Brasil

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua da Faculdade, 645, Jardim Santa Maria, 85903-000 Toledo, PR, Brasil

⁵ Autor para correspondência: pilattimariaclara@gmail.com

ABSTRACT – (Chlorophyceae and Trebouxiophyceae (Chlorophyta) in lotic environments in influence of the Baixo Iguaçu Hydroelectric Plant, Paraná State, Brazil). The presence of microscopic algae of the classes Chlorophyceae and Trebouxiophyceae in lotic environments stands out for its high morphologic diversity and its capacity to indicate the quality of the water. This study had the objective of accomplishing the taxonomic survey of rivers from the area of influence of Baixo Iguaçu's hydroelectric power plant. The monthly samples were collected from January of 2019 to December of 2019 allowing the identification of 55 taxons, distributed in eight families Hydrodictyaceae, Scenedesmaceae, Selenastraceae, Sphaeropleaceae, Volvocaceae, Chlorellaceae, Oocystaceae and Trebouxiophyceae incertae sedis. Between the identified taxa, 12 are new citations for Paraná State: *Monactinus simplex* var. *echinulatum* (Wittrock) Pérez, *Monactinus simplex* var. *sturmii* (Reinsch) Pérez, *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne* (Reinsch) Tsarenko, *Desmodesmus lefevrei* (Deflandre) S.S.An, T.Friedl & E.H.Hegewald, *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus* (Lemmermann) E.Hegewald, *Desmodesmus perforatus* (Lemmermann) E.Hegewald, *Pectinodesmus javanensis* (Chodat) E.Hegewald, *Scenedesmus acunae* Comas Gonzáles, *Quadrigula closterioides* (Bohlin) Printz, *Volvox globator* Linnaeus, *Actinastrum aciculare* f. *minimum* (Huber-Pestalozzi), *Actinastrum hantzschii* var. *subtile* Woloszynska.

Keywords: microalgae, rivers, subtropical, taxonomy

RESUMO – (Chlorophyceae e Trebouxiophyceae (Chlorophyta) em ambientes lóticos na área de influência da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil). A presença de microalgas das classes Chlorophyceae e Trebouxiophyceae em ambientes lóticos se destaca por sua alta diversidade morfológica e sua capacidade de indicar a qualidade da água. Este trabalho objetivou realizar o levantamento taxonômico em rios da área de influência da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu. As amostragens mensais foram realizadas de janeiro de 2019 a dezembro de 2019 possibilitando a identificação de 55 táxons, distribuídos em oito famílias Hydrodictyaceae, Scenedesmaceae, Selenastraceae, Sphaeropleaceae, Volvocaceae, Chlorellaceae, Oocystaceae e Trebouxiophyceae incertae sedis. Dentre os táxons identificados, 12 são novas citações para o Estado do Paraná: *Monactinus simplex* var. *echinulatum* (Wittrock) Pérez, *Monactinus simplex* var. *sturmii* (Reinsch) Pérez, *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne* (Reinsch) Tsarenko, *Desmodesmus lefevrei* (Deflandre) S.S.An, T.Friedl & E.H.Hegewald, *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus* (Lemmermann) E.Hegewald, *Desmodesmus perforatus* (Lemmermann) E.Hegewald, *Pectinodesmus javanensis* (Chodat) E.Hegewald, *Scenedesmus acunae* Comas Gonzáles, *Quadrigula closterioides* (Bohlin) Printz, *Volvox globator* Linnaeus, *Actinastrum aciculare* f. *minimum* (Huber-Pestalozzi), *Actinastrum hantzschii* var. *subtile* Woloszynska.

Palavras-chave: microalgas, reservatórios, subtropical, taxonomia

Introdução

As classes Chlorophyceae e Trebouxiophyceae, pertencentes ao filo Chlorophyta, compreendem dois importantes grupos de algas verdes, com diferentes tipos de organizações morfológicas e estruturais, e que estão distribuídas em diferentes ambientes aquáticos continentais (Komarék & Fott 1983, Pröschold & Leliaert 2007). Ao longo do tempo, a classificação taxonômica utilizada para enquadrar os táxons em Chlorophyceae e Trebouxiophyceae passou por várias alterações (D'Alessandro & Nogueira 2017). Mais recentemente, os arranjos taxonômicos tem sido construídos a partir de abordagens polifásicas com diferentes ferramentas de análises, como microscopia eletrônica, fisiologia e ecologia dos organismos que possibilitaram sistemas de classificação baseados na morfologia das células, na ultraestrutura (celular) e na filogenia (molecular) (Krienitz & Bock 2012, Guiry & John 2021, John *et al.* 2022, Guiry & Guiry 2022).

A classe Chlorophyceae compreende organismos unicelulares, flagelados, cocoides, filamentos simples e ramificado (Pröschold & Leliaert 2007, Krienitz & Bock 2012). A classe Trebouxiophyceae compreende organismos unicelulares, coloniais, filamentosos ou com lâminas multicelulares (Leliaert *et al.* 2012).

Os representantes de ambas as classes ocorrem em ambientes aquáticos, seja de água doce ou salobra (Bock *et al.* 2013, Lenarczyk 2015, Lenarczyk 2016). Dentre esses ambientes, alguns estão localizados em regiões influenciadas por barragens utilizadas nas usinas hidrelétricas. Devido a homogeneização da paisagem, essas regiões apresentam menor disponibilidade e qualidade de habitats (Schmutz & Moog 2018). Essa alteração da paisagem promove mudanças na carga de sedimentos, fluxo, temperatura, qualidade da água, conseqüentemente modificando composição da comunidade fitoplanctônica, onde somente as espécies adaptadas a essas condições irão persistir (Wu *et al.* 2019, Pineda *et al.* 2020).

Pensando no manejo e conservação desses locais, o monitoramento com bioindicadores é uma ferramenta que tem sido amplamente utilizado em todas as regiões do mundo com diversas aplicações (Dong *et al.* 2022). Destacam-se as microalgas, que são consideradas excelentes indicadoras da qualidade ambiental, sendo recorrentes em diversos trabalhos na área de biomonitoramento (Hairunnadawiah *et al.* 2022, O'Neill & Rowan 2022, Rempel *et al.* 2022).

Estudos de natureza taxonômica são essenciais para dar suporte a novos trabalhos, que visem propor medidas de mitigação dos impactos antrópicos nos ambientes (Thomson *et al.* 2018). Contudo, até o momento para o Estado do Paraná somente doze trabalhos possuem enfoque taxonômico apresentando descrições e ilustrações das algas verdes pertencentes a Chlorophyceae e Trebouxiophyceae: Picelli-Vicentim (1987); Rodrigues & Train (1993); Oliveira *et al.* (1994);

Bittencourt-Oliveira (1997); Picelli-Vicentim *et al.* (2001); Moresco *et al.* (2007); Biolo *et al.* (2009); Bortolini *et al.* (2010); Menezes *et al.* (2011); Riediger *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2014) e Aquino *et al.* (2022).

Além disso, a biodiversidade em locais sob influência de usinas hidrelétricas ainda carece de maior aprofundamento. Assim, o objetivo desse estudo é conhecer a distribuição geográfica dos táxons das algas verdes enquadradas em Chlorophyceae e Trebouxiophyceae, através da identificação morfológica e descrição dos táxons, além de registrar suas ocorrências no Estado do Paraná. Dessa forma, este trabalho contribui na compreensão da composição da comunidade fitoplanctônica nesses ambientes, servindo também como subsídio bibliográfico para pesquisas futuras.

Material e métodos

Área de estudo e locais de amostragem - A Usina Hidrelétrica (UHE) do Baixo Iguaçu, localizada a jusante da UHE Salto Caxias (25°30'S e 53°40'W), é o último aproveitamento em cascata previsto para o rio Iguaçu, afluente do rio Paraná. Consiste em um reservatório do tipo fio d'água (Jager & Bevelhimer 2007), que utiliza a vazão do rio para a geração de energia, e assim, reduz os impactos ao Parque Nacional do Iguaçu (PNI).

O eixo do barramento da UHE situa-se a 174 km da foz do rio Iguaçu, imediatamente a montante da confluência do rio Gonçalves Dias e do limite do PNI, entre os municípios de Capanema, na margem esquerda e Capitão Leônidas Marques, na margem direita (CEBI 2018). Além dos dois municípios citados, o empreendimento também ocupa parte dos territórios dos municípios de Realeza, Nova Prata do Iguaçu e Planalto. O reservatório ocupa uma área de 31 km², sendo 18 km² formado pela calha natural do rio Iguaçu e 13 km² da área de inundação.

O clima na região é temperado úmido, com verão quente (Cfa), com precipitação anual média de 1.900 mm, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março. A temperatura média é de 21,4°C, maior máxima média em 25°C, e menor mínima média em 16,6°C. A unidade hidrográfica é rica em recursos hídricos: pluviosidade média anual de 1.700 a 2.500mm, vazões mínimas específicas da ordem de 1,5 a 4 l/s/km² e vazões médias da ordem de 20 a 30 l/s/km² (IAPAR 1994).

Em escala espacial a área de amostragem compreendeu: 1. Foz do Rio Santo Antônio; 2. Foz do Rio Silva Jardim; 3. Alto Rio Gonçalves Dias; 4. Médio Rio Gonçalves Dias; 5. Foz do Rio Gonçalves Dias; 6. Jusante da barragem da UHE Baixo Iguaçu; 7. Alto Rio Monteiro; 8. Alto Rio Capanema; 9. Médio Rio Capanema; 10. Baixo Rio Iguaçu; 11. Médio Rio Andrada; 12. Alto Rio Andrada; 13. Médio Rio Iguaçu, totalizando 13 locais de amostragem (Figura 1). As amostragens

foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro de 2019, totalizando 156 amostras conforme lista do material examinado. A amostragem com periodicidade mensal permite alcançar um nível de descrição apropriado da comunidade fitoplanctônica, contemplando a variabilidade sazonal (INAG 2009).

Metodologia de coleta e análise das amostras - Para as coletas qualitativas do fitoplâncton, foram realizadas utilizando rede de plâncton de 20 micrômetros de abertura de malha através de arrasto superficial, sendo posteriormente fixadas com solução Transeau na proporção 1:1, segundo Bicudo & Menezes (2017).

Para as análises qualitativas em laboratório, foram preparadas lâminas temporárias, em média 15 lâminas por amostra ou até não ocorrem táxons diferentes. As análises foram realizadas em microscópio trinocular com ótica de correção infinita, marca Olympus, modelo CX31 com câmera fotográfica acoplada, e ocular com régua, utilizada para aferir as medidas de todos os táxons. Os dados morfométricos foram representados por Co=Cenóbio/Colônia; C=Comprimento da célula; D=Diâmetro; E=Espinho; L=Largura da célula.

O enquadramento sistemático e taxonômico da classe Chlorophyceae e Trebouxiophyceae foi realizado com base em literatura especializada, conforme o proposto por Krienitz & Bock (2012), Guiry & John (2021), John *et al.* (2022) e Guiry & Guiry (2022). A frequência de ocorrência dos táxons foi calculada de acordo com Dajoz (2005), sendo os táxons considerados como constantes ($C \geq 70\%$), comuns ($30\% \geq C \leq 70\%$), esporádicos ($10\% \geq C \leq 30\%$) ou raros ($C \leq 10\%$). O material coletado foi depositado no Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNOPA, *Campus* Cascavel, vinculado na Rede Brasileira de Herbários, e os dados informatizados disponibilizados no speciesLink (www.splink.cria.org.br).

Material examinado: BRASIL, PARANÁ: Médio rio Iguaçu, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°33'22.30"S e 53°34'25.30"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6122, 6154, 6186, 6409, 6441, 6473, 6505, 6537, 6569, 6665, 6697, 6729); Baixo rio Iguaçu, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°33'22.30"S e 53°34'25.30"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6120, 6152, 6184, 6410, 6442, 6474, 6506, 6538, 6570, 6666, 6698, 6730); Médio rio Andrada, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°31'02.56"S 25°33'22.30"S e 53°32'29.19"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6130, 6162, 6194, 6408, 6440, 6472, 6504, 6536, 6568, 6664, 6696, 6728); Alto rio Andrada, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°31'02.56"S 25°33'22.30"S e 53°32'29.19"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6121, 6153, 6185, 6407, 6439, 6471, 6503, 6535, 6567, 6663, 6695, 6728); Médio rio Capanema, Município de Realeza, 25°35',56''S e 53°37'31,74''W, C. Fernandes s.n.

(UNOPA 6123, 6155, 6187, 6412, 6444, 6476, 6508, 6540, 6572, 6668, 6700, 6732); Alto rio Capanema, Município de Realeza, 25°39',46''S e 53°37'43''W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6118, 6150, 6182, 6411, 6443, 6475, 6507, 6539, 6571, 6667, 6699, 6731); Alto rio Monteiro, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°28'12.96"S e 53°37'39.00"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6126, 6158, 6190, 6413, 6445, 6477, 6509, 6541, 6573, 6669, 6701, 6733); Jusante da barragem do Baixo rio Iguaçu, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°33'36,29''S e 53°42'33,93''W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6125, 6157, 6189, 6417, 6449, 6481, 6513, 6545, 6577, 6673, 6705, 6737); Alto rio Gonçalves Dias, Município de Lindoeste, 25°18'36,22''S e 53°38'47,94''W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6117, 6149, 6181, 6414, 6446, 6478, 6510, 6542, 6574, 6670, 6702, 6734); Médio rio Gonçalves Dias, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°26'08,07''S e 53°40'48,09''W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6131, 6163, 6195, 6416, 6448, 6480, 6512, 6544, 6576, 6672, 6704, 6736); Foz do rio Gonçalves Dias, Município de Capitão Leônidas Marques, 25°29'54,53''S e 53°40'40,96''W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6124, 6156, 6188, 6415, 6447, 6479, 6511, 6543, 6575, 6671, 6703, 6735); Foz do rio Silva Jardim, Município de Capanema, 25°34'53.97"S e 53°54'36.83"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6127, 6159, 6191, 6419, 6451, 6483, 6515, 6547, 6579, 6675, 6707, 6739); Foz do rio Santo Antônio, Município de Planalto, 25°35'24.42"S e 53°59'13.87"W, C. Fernandes s.n. (UNOPA 6128, 6160, 6192, 6420, 6452, 6484, 6516, 6548, 6580, 6676, 6708, 6740).

Resultados e Discussão

As algas da classe Chlorophyceae e Trebouxiophyceae nos rios na área de influência da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, Paraná, Brasil esteve composta por 55 táxons, pertencentes às famílias Hydrodictyaceae (16,36%), Scenedesmaceae (47,27%), Selenastraceae (16,36%), Sphaeropleaceae (1,82%), Volvocaceae (3,64%), Chlorelaceae (9,09%), Oocystaceae (3,64%), Trebouxiophyceae Incertae Sedis (1,82%) (Figura 1-55).

CLASSE CHLOROPHYCEAE

ORDEM CHLAMYDOMONADALES

FAMÍLIA VOLVOCACEAE

Pandorina morum (O.F.Müller) Bory, *In Essai d'une classification des animaux microscopiques*

[1]-104, 1826 ≡ *Volvox morum* O.F.Müller, *Animalcula infusoria fluviatilia et marina* [1]-367, 1786

Figura 2

Colônia elipsoide com mucilagem conspícua, células distribuídas em camadas superpostas compactas, célula subpiramidal com polos arredondados voltados para o lado interno da colônia, não observados flagelos; cloroplasto urceolado, único, parietal, 1 pirenoide.

Dados morfométricos: C=22,5-32,5; L=27,5-42,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6120, 6122, 6123, 6124, 6125, 6127, 6128, 6130, 6150, 6152, 6154, 6155, 6156, 6158, 6159, 6160, 6162, 6182, 6184, 6185, 6187, 6189, 6191, 6194, 6408, 6409, 6410, 6417, 6442, 6473, 6474, 6476, 6477, 6506, 6508, 6511, 6536, 6539, 6540, 6543, 6567, 6572

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994), Bittencourt-Oliveira (1997), Bittencourt-Oliveira (2002).

Volvox globator Linnaeus, *In* Tomus I. Editio decima, reformata. Editio decima revisa. Vol. 1 pp. [i-iv], [1]-823, 1758

Figura 3

Colônia consiste em milhares de células somáticas chamadas zooides arrançadas em uma única camada periférica, cada zoóide contém dois flagelos, dois ou mais vacúolos contráteis, cloroplasto em forma de taça, um núcleo e um estigma vermelho. O tamanho da colônia aumenta por fissão binária, os zooides se dividem repetidamente para formas colônias filhas.

Dados morfométricos: Co=450; D=5-10

Comentários: As medidas da colônia conferem com o trabalho de Isaka *et al.* (2012) para o Japão (Co=380-575).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6122, 6125, 6152, 6162, 6184, 6186, 6189, 6194, 6407, 6408, 6409, 6410, 6417, 6441, 6442

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

ORDEM SPHAEROPLEALES

FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE

Lacunastrum gracillimum (West & G.S.West) H.A.Mcmanus, *In* Journal of Phycology 47 (1): 123-130, 2011 ≡ *Pediastrum duplex* var. *gracillimum* West & G.S.West, Journal of Botany, British and Foreign 33: 52, 1895

Figura 4

Cenóbios planos e circulares, 8-16-32 células dispostas concêntrica, células externas em forma de “H” assimétrico, base côncava, dois processos delgados, compridos, com dois processos cilíndricos truncados no ápice; células internas semelhantes às externas; cloroplasto único parietal estendendo-se por todo o processo, 1 pirenóide central por célula.

Dados morfométricos: $Co=62,5-90$; $C=12,5-22,5$; $L=10-17,5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6121, 6123, 6124, 6125, 6126, 6128, 6130, 6149, 6150, 6152, 6155, 6157, 6182, 6187, 6194, 6409, 6440, 6471, 6472, 6476, 6504, 6506, 6568

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2014) [como *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*], Aquino *et al.* (2022).

Monactinus simplex (Meyen) Corda, *In Almanach de Carlsbad* 9: 213-244, pls I-VI, 1839 ≡ *Pediastrum simplex* Meyen, *Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae* 14: 768-778, pl. XLIII [43], 1829

Figura 5

Cenóbios circulares, formados por 8-16-32 células, espaços intercelulares presentes; células externas trapezóides com um processo cilíndrico longo e base arqueada; células internas piramidais a poligonais; parede celular lisa; cloroplasto parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=55-105$; $C=7,5-30$; $L=5-17,5$

Comentários: Cenóbio com 8-34 células (Corda 1839, Loaiza-Restano & Bicudo 2014, Garduño-Solórzano *et al.* 2016) arranjasdas concetricamente, mais ou menos circular, com a presença de um único processo presente nas células marginais.

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6121, 6122, 6123, 6124, 6128, 6130, 6131, 6150, 6152, 6153, 6154, 6155, 6156, 6157, 6160, 6162, 6163, 6184, 6187, 6188, 6189, 6191, 6194, 6408, 6409, 6415, 6440, 6442, 6444, 6475

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987) [como *Pediastrum simplex*], Oliveira *et al.* (1994) [como *Pediastrum simplex*], Bittencourt-Oliveira (1997) [como *Pediastrum simplex*], Bittencourt-Oliveira (2002) [como *Pediastrum simplex*], Biolo *et al.* (2009) [como *Pediastrum simplex* var. *simplex*], Aquino *et al.* (2022).

Monactinus simplex var. *echinulatum* (Wittrock) Pérez, *In* Maidana & Comas, *Acta Botanica Croatica* 68: 11-27, 2009 \equiv *Pediastrum simplex* var. *echinulatum* Wittrock, *Algae aquae dulcis exiccatae* Fasc. 5, 1883

Figura 6

Cenóbios discoídes, formados por 8-16 células, células marginais unilobadas e um único processo, com margens laterais mais altas e retas; células internas globosas espaços celulares irregulares ou ausentes; presença de espinhos pequenos exceto no terço distal do processo.

Dados morfométricos: Co=35-55; C=7,5-22,5; L=5-12,5

Comentários: As medidas registradas neste trabalho são um pouco menores que as publicadas para o Estado de São Paulo por Loaiza-Restano & Bicudo (2014), ou seja (Co=62-92,3; C cel.=19,2-34,6; L=9,2-17,3), porém as descrições morfológicas concordam com o material publicado A variedade apresenta parede celular com grânulos proeminentes, cenóbios com espaços presentes irregulares (Pérez et al. 2009, Loaiza-Restano & Bicudo 2014).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6128, 6154, 6157, 6188, 6192, 6410, 6413, 6414, 6415, 6443, 6444, 6447, 6477, 6479, 6508

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

Monactinus simplex var. *sturmii* (Reinsch) Pérez, *In* Maidana & Comas, *In* *Acta Botanica Croatica* 68: 11-27, 2009 \equiv *Pediastrum sturmii* Reinsch, Nürnberg: Verlag von Wilhelm Schmid pp. i-viii, 1-238, 13, 1867

Figura 7

Cenóbio circular, formado por 7 células, sem espaço intercelular, célula interna esférica, células marginais ovais, com lados convexos e processos curtos cilíndricos.

Dados morfométricos: Co=55-70; C=10-26; L=10-15

Comentários: As medidas registradas no presente trabalho concordam com o material publicado na Índia (Co=70; C=25; L=15) por Ramana Naibu *et al.* (2018). A variedade caracteriza-se pela presença de células marginais convexas, ovaladas e granulações finas e regulares (Pérez et al. 2009, Loaiza-Restano & Bicudo 2014, Ramana Naibu *et al.* (2018).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6123, 6124, 6128, 6150

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: primeira citação da variedade para o Estado do Paraná.

Parapediastrum biradiatum (Meyen) E. Hegewald, *In Journal of Phycology* 41: 1039-1054, 2005
≡ *Pediastrum biradiatum* Meyen, *Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae* 14: 768-778, pl. XLIII [43], 1829

Figura 8

Cenóbios planos, formados por 8-16 células dispostas concentricamente, com espaços intercelulares; células externas poligonais, unidas somente pelas bases laterais com 4 processos apicais dicotomicamente bifurcados de tamanhos similares; célula interna retangular; parede celular lisa; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenoide basal.

Dados morfométricos: $Co=32,5-37,5$; $C=7,5-12,5$; $L=5-10$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6159, 6194, 6451, 6483, 6539

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (1997) [como *Pediastrum biradiatum*].

Pediastrum duplex Meyen, *In Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae* 14: 768-778, pl. XLIII [43], 1829

Figura 9

Cenóbios circulares, 8-16-32 células dispostas concentricamente, espaços intercelulares presentes; células externas poligonais unidas pela base, ápices truncados, com dois processos, cônicos curtos; células internas poligonais ou quase retangulares; parede celular lisa; cloroplasto parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=45-100$; $C=7,5-22,5$; $L=7,5-17,5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6120, 6121, 6122, 6123, 6124, 6125, 6126, 6127, 6128, 6130, 6131, 6150, 6152, 6153, 6154, 6155, 6156, 6157, 6159, 6160, 6162, 6163, 6182, 6184, 6185, 6186, 6187, 6188, 6189, 6190, 6191, 6192, 6194, 6408, 6409, 6410, 6411, 6412, 6413, 6417, 6419, 6440, 6442, 6443, 6444, 6445, 6447, 6451, 6452, 6471, 6472, 6473, 6474, 6476, 6477, 6503, 6507, 6509, 6511, 6536, 6538, 6539, 6567, 6568, 6569, 6571, 6572

Frequência de ocorrência: Comum

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987), Rodrigues & Train (1993), Oliveira *et al.* (1994), Bittencourt-Oliveira (1997), Picelli-Vicentim *et al.* (2001) [*P. duplex* var. *duplex* f. *duplex*], Bittencourt-Oliveira (2002), Biolo *et al.* (2009), [*P. duplex* var. *duplex*], Aquino *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2021) [*P. duplex* var. *duplex*], Aquino *et al.* (2022).

Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne (Reinsch) Tsarenko, *In Algae of Ukraine* 3: 280-355, 2011 \equiv *Pediastrum boryanum* f. *longicorne* Reinsch, Nürnberg: Verlag von Wilhelm Schmid pp. i-viii, 1-238, 13, 1866

Figura 10

Cenóbio circular, 16-32-64 células externas arranjadas em anéis concêntricos sem espaço intercelular; células internas poligonais com lados retos; células externas com dois processos que terminam afilados; parede celular lisa ou granulada; cloroplasto parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=45-95$; $C=5-22,5$; $L=7,5-17,5$

Comentários: A espécie é citada como *Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini var. *longicorne* Reinsch em Rai & Misra (2012), basônimo de *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne* (Reinsch) Tsarenko (Tsarenko 2011).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6120, 6121, 6122, 6124, 6126, 6128, 6130, 6149, 6150, 6152, 6153, 6154, 6155, 6156, 6162, 6163, 6182, 6184, 6185, 6186, 6188, 6190, 6191, 6194, 6408, 6412, 6440, 6442, 6444, 6448, 6471, 6472, 6504, 6536, 6540, 6545, 6567, 6568, 6569

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: primeira citação para o Estado do Paraná.

Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle, *In Botanische Jahrbücher für Systematik*

Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 27: 229-237, 1899 \equiv *Selenosphaerium americanum*

Bohlin, Svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar, Afd. III 23(3): 1-56, 2, 1897

Figura 11

Cenóbios arredondados, formados por 16 células dispostas radialmente, com formato piramidal e 2-4 processos afilados e longos, presença de um pedúnculo longo, delgado, unido pela base poligonal com a porção proximal mais afilada e porção distal alargada, margens retas ou côncavas; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

Dados morfométricos: $Co=57,5-62,5$; $C=20-25$; $L=10$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6122

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim *et al.* (1987) [var. *americanum*] Picelli-Vicentim *et al.* (2001) [var. *americanum*], Biolo *et al.* (2009) [var. *americanum*], Bortolini *et al.* (2010) [var. *americanum*], Aquino *et al.* (2022).

Stauridium tetras (Ehrenberg) E.Hegewald, *In Journal of Phycology* 41:1039-1054, 2005 ≡

Micrasterias tetras Ehrenberg, *Infusionsthierchen* 1: 155, 1838

Figura 12

Cenóbios circulares formados por 4-8-16 células distribuídas concentricamente espaços intercelulares ausentes; células externas e internas poligonais com incisão linear mediana formando processos bifurcados; células internas quadráticas a hexagonais com incisão linear em um dos lados; parede celular lisa; cloroplasto parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=22,5-50; C=7,5-15; L=7,5-12,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6121, 6122, 6123, 6124, 6126, 6127, 6128, 6130, 6150, 6152, 6153, 6154, 6155, 6158, 6162, 6163, 6182, 6184, 6185, 6187, 6190, 6191, 6407, 6409, 6415, 6440, 6441, 6442, 6444, 6452, 6474, 6484, 6508, 6536, 6539, 6568, 6571

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987) [como *Pediastrum tetras*], Rodrigues & Train (1993) [como *Pediastrum tetras*], Oliveira *et al.* (1994) [como *Pediastrum tetras*], Picelli-Vicentim *et al.* (2001) [como *Pediastrum tetras* var. *tetras*], Biolo *et al.* (2009) [como *Pediastrum tetras* var. *tetras*], Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

FAMILIA SCENEDESMACEAE

Coelastrum astroideum De Notaris, *In Desmidacée de Val Itrasca*. pp. 1-84. Genova [Genoa]:

Co' tipi del R.I. de'sordo-multi, 1867

Figura 13

Cenóbios esféricos formados por 8-16 células, espaços intercelulares presentes, quadrangulares; células ovóides em vista lateral, unidas diretamente pela parede celular; processos entre as células ausentes; parede celular lisa, frequentemente com espessamento apical; cloroplasto parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=25-37,5; D=5-10

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6121, 6122, 6123, 6124, 6127, 6128, 6130, 6131, 6157, 6159, 6162, 6185, 6187, 6191, 6194, 6419, 6472, 6480, 6483, 6539, 6571, 6572

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Biolo *et al.* (2009) [como *C. astroideum* var. *astroideum*], Aquino *et al.* (2022).

Coelastrum microporum Nägeli, *In Algarum unicellularium genera nova et minus cónita praemissis observationibus de algis unicellularibus in genere.* pp. [1]-114, 6 pls. Lipsiae [Leipzig]: apud W. Engelmann, 1855

Figura 14

Cenóbio esférico, formado por 8-16-32 células unidas diretamente pela parede celular; células esféricas, sem processos conectivos, pequenos espaços intercelulares triangulares ou retangulares; parede celular lisa; cloroplasto parietal, um pirenoide central.

Dados morfométricos: Co=25-40; D=5-7,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6120, 6121, 6123, 6124, 6126, 6127, 6128, 6153, 6155, 6159, 6190, 6194, 6413, 6419, 6445, 6483, 6507, 6536

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987), Picelli-Vicentim *et al.* (2001).

Coelastrum proboscideum Bohlin, *In Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue scandinavicae quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis,* 1240, 1896

Figura 15

Cenóbios esféricos ou tetraédricos, formados por 16 células unidas sem apêndices; células em vista lateral e apical mais ou menos triangulares com os polos cônico-truncados; parede celular lisa, as vezes crenulada, margens retas a levemente côncavas; cloroplasto único, parietal com 1 pirenoide.

Dados morfométricos: Co=27,5-37,5; D=5-10

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6121, 6124, 6131, 6194, 6408, 6475, 6476, 6477, 6484, 6504, 6536, 6572

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Coelastrum pulchrum Schmidle, *In Berichte der deutsche botanischen Gesellschaft* 10: 206-211, 1892

Figura 16

Cenóbios esféricos, formados por 16-32 células, espaços intercelulares presentes; células octogonais, unidas por processos cônico-truncado voltados para periferia do cenóbio, ápices espessados; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=30-47,5; D=7,5-12,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6128, 6150, 6152, 6162, 6186, 6409, 6419, 6440, 6441, 6445, 6479, 6572

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994), Picelli-Vicentim (2001), Biolo *et al.* (2009), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2021) [var. *pulchrum*], Aquino *et al.* (2022).

Coelastrum reticulatum* var. *cubanum Komárek, *In Preslia* (Prague) 47: 275-279, 1975

Figura 17

Cenóbios esféricos isolados ou múltiplos, conectados entre si por processos, formados por 16-32 células esféricas, arredondadas, unidas por pequenos processos cilíndricos; ápice com pequenas projeções, pequenos espaços intercelulares presentes; cloroplasto parietal com 1 pirenoide.

Dados morfométricos: Co=12,5-35; D=3,7-10

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6120, 6121, 6122, 6123, 6124, 6125, 6126, 6127, 6128, 6130, 6149, 6150, 6152, 6153, 6154, 6157, 6159, 6162, 6163, 6181, 6184, 6185, 6186, 6187, 6188, 6189, 6190, 6191, 6192, 6194, 6408, 6417, 6440, 6442, 6445, 6471, 6477, 6478, 6479, 6480, 6481, 6483, 6503, 6504, 6507, 6509, 6536, 6539, 6540, 6544, 6568, 6569, 6571, 6572

Frequência de ocorrência: Comum

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Comasiella arcuata* var. *platydisca (G.M.Smith) E.Hegewald & M.Wolf, *In Phycologia* 49(4): 325-335, 2010 \equiv *Scenedesmus arcuatus* var. *platydiscus* G.M.Smith, *Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences Arts and Letters* 18: 422-530, 1916

Figura 18

Cenóbios planos formados por 8 células, organizadas em duas fileiras; células externas levemente côncavas, frouxamente unidas; cloroplasto único parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=17,5-27,5; C=12,5-22,5; L=4,3-6,8

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6121, 6124, 6128, 6130, 6159, 6160, 6162, 6163, 6187, 6194, 6536, 6540, 6571, 6572

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Menezes *et al.* (2011) [como *S. arcuatus* var. *platydiscus*], Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus abundans (Kirchner) E.H.Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 ≡ *Scenedesmus caudatus* f. *abundans* Kirchner; *In Cohn, Kryptogamen-Flora von Schlesien*. 2(1): 98, 1878

Figura 19

Cenóbios planos, formados por 2-4 células dispostas linearmente, células elípticas a oblongas, pólos arredondados; células externas com 1 espinho em cada pólo e 1-2 espinhos na margem; células internas com 1 espinho em cada margem ou alternando entre um ápice e outro; cloroplasto axial com 1 pirenoide.

Dados morfométricos: Co=10-15; C=8-10; L=2,5-3,7; E=2,5-7,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6121, 6131, 6539

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Bortolini *et al.* (2010), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus armatus var. ***bicaudatus*** (Guglielmetti) E.H.Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 ≡ *Scenedesmus acutiformis* var. *bicaudatus* Guglielmetti, *Nuova Notarisia* 21: 28-39, 1910

Figura 20

Cenóbios planos, formados por 2-4 células elipsoides dispostas linearmente; células externas com um espinho longo em apenas um dos polos, dispostos em sentidos opostos diagonalmente; células internas com costelas; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=7,5-15; C=10-12,5; L=1,8-3,7; E=5-10

Comentários: Alguns indivíduos apresentaram espinhos tipo pente na margem das células externas.

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6126, 6131, 6156, 6162, 6447, 6475

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Moresco & Bueno (2007), Biolo *et al.* (2009), Bortolini *et al.* (2010), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Desmodemus denticulatus (Lagerheim) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald, *In Plant Biology* 1: 418-428, 1999 \equiv *Scenedesmus denticulatus* Lagerheim, *Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar Arg.* 39 (2): 47-81, 1882

Figura 21

Cenóbios planos, formados por 4 células dispostas alternadamente, células ovaladas a oblongas, com 1-4 dentes nos polos apicais dispostos paralelamente ao eixo longitudinal do cenóbio ou levemente inclinado; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=22,5-35$; $C=17,5-25$; $L=5,6-8,7$; $E=2,5-5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6121, 6127, 6155, 6187

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994) [como *Scenedesmus denticulatus*], Moresco & Bueno (2007), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus intermedius (Chodat) E.Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 \equiv *Scenedesmus intermedius* Chodat, *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 3: 71-258, 1926

Figura 22

Cenóbios planos, formados por 4 células oblongas dispostas alternadamente, espinhos principais em disposição linear; cloroplasto único, parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=32,5$; $C=27,5$; $L=8,1$; $E=15$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Moresco & Bueno (2007), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus intermedius* var. *acutispinus (Roll) E.Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 \equiv *Scenedesmus quadricauda* var. *acutispinus* Roll, *Russki Arkhiv Protistologii* 4(3-4): 137-152, 1925

Figura 23

Cenóbios planos, formados por 4 células elípticas, dispostas linearmente, células externas com 1 espinho em apenas um dos polos dispostos em sentidos opostos, diagonalmente, células internas com espinhos pequenos; cloroplasto único, parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=15-20$; $C=15-20$; $L=3,7-5$; $E=12,5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6159

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Moresco & Bueno (2007), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus lefevrei (Deflandre) S.S.An, T.Friedl & E.H.Hegewald, *In Plant Biology* 1: 418-428, 1999 \equiv *Scenedesmus lefevreii* Deflandre, *Bulletin de la Société Botanique de France* 71(3): 667-675, 1924

Figura 24

Cenóbio ligeiramente arqueado em vista lateral, formado por 4 células dispostas linearmente; células elipsoides; células externas com 2 espinhos em cada polo, um maior, outro menor, com 2 fileiras de espinhos curtos; células internas com a presença de uma fileira de espinhos na região mediana terminando em pequenos espinhos polares; cloroplasto único parietal com 1 pirenoide.

Dados morfométricos: Co=15; C=10; L=3,7; E=2,5-7,5

Comentários: As medidas descritas por Tucci *et al.* (2019) para essa espécie no Estado de São Paulo são C=11,3-15,3; L=4,8-7,0; E=4,0-9,7 e estão de acordo com o presente material.

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6163

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

Desmodesmus maximus (West & G.S.West) Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 \equiv *Scenedesmus quadricauda* var. *maximus* West & G.S.West, *Transactions of the Linnean Society of Botany, London* 5: 41-90, 1895

Figura 25

Cenóbios planos, formados por 4-8 células dispostas linearmente; células externas de elipsoides a arcuadas; células internas elipsoides a oblongas; espinhos secundários e ornamentações reticuladas frequentemente presentes, espinhos principais em posição linear; cloroplasto único, parietal, um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=22,5-45; C=12,5-27,5; L=5,6-11,2; E=7,5-20

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6123, 6124, 6131, 6149, 6150, 6155, 6163, 6187, 6411, 6412, 6444, 6448, 6539

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987) [como *Scenedesmus quadricauda* var. *maximus*], Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus opoliensis (P.G.Richter) E.Hegewald, *In* Algological Studies 96: 1-18, 2000 = *Scenedesmus opoliensis* P.G.Richter, *Zeitschrift für angewandte Mikroskopie* 1: 3-7, 1895

Figura 26

Cenóbios retos, planos, formado por 4 células dispostas linearmente; células externas trapezoidais truncados na base de inserção do espinho, margem externa levemente convexa, um espinho longo em cada polo; células internas fusiformes com polos atenuados e arredondados, sem ornamentação; parede celular lisa; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenoíde.

Dados morfométricos: Co=20-32,5; C=15-30; L=5-8,1; E=12,5-25

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6131, 6150, 6155, 6163, 6187, 6188, 6412, 6416, 6444, 6475, 6480, 6539, 6540, 6543

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993) [como *Scenedesmus opoliensis* Richter], Oliveira *et al.* (1994) [como *Scenedesmus opoliensis*], Picelli-Vicentim (2001) [como *Scenedesmus opoliensis*], Moresco & Bueno (2007), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus (Lemmermann) E.Hegewald, *In* Algological Studies 96: 1-18, 2000 = *Scenedesmus opoliensis* var. *carinatus* Lemmermann, *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön* 7: 96-135, 1899

Figura 27

Cenóbios planos, formados por 4 células elípticas dispostas linearmente; células externas oblongas, polos truncados com 1 dentículo cada; células internas elípticas, menores que as externas, células externas e internas com costelas longitudinais nas faces frontais; cloroplastídeo parietal e um pirenoíde.

Dados morfométricos: Co=17,5-35; C=15-25; L=4,3-8,7; E=12,5-20

Comentários: A espécie é caracterizada pela presença de costelas longitudinais nas faces frontais além da presença de 2 ou 3 dentículos nos polos celulares. A espécie já foi registrada para o Estado de São Paulo (Godinho *et al.* 2010, Rosini *et al.* 2013), para o Estado de Goiás (Souza & Felisberto 2014) com enfoque na presença de costelas dispostas no eixo longitudinal das células.

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6123, 6155, 6156, 6182, 6185, 6188, 6412, 6444, 6475, 6506, 6508

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: primeira citação da variedade para o Estado do Paraná.

Desmodesmus perforatus (Lemmermann) E.Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 ≡ *Scenedesmus perforatus* Lemmermann, *Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften* 11: 73-123, 1903

Figura 28

Cenóbios planos, formados por 4-8 células dispostas linearmente; células internas bicôncavas; células externas com face interna côncava e externa convexa; presença de fendas longitudinais entre as células; presença de espinhos principais em posição linear, curvos; cloroplasto único, parietal, um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=25-50; C=12,5-20; L=6,2-12,5; E=5-7,5

Comentários: Caracterizam-se pela presença de espinhos longos nas células externas do cenóbio, ausência de costelas e fixação subpolar das células resultando em uma fenda entre as células (Jeon & Hegewald 2006). Outra característica é a presença de espinhos curvos (Souza & Felisberto 2014). A espécie *D. brasiliensis* var. *serratoperforatus* (R.J.Patel & I.George) E.Hegewald (Hegewald *et al.* 2000) também apresenta fendas entre as células, porém esta espécie possui costelas e espinhos curtos e não está relacionada filogeneticamente com o grupo *D. perforatus* (Jeon & Hegewald 2006). No Brasil a espécie *D. perforatus* (Lemmermann) E.Hegewald foi registrada até o momento para os Estados de São Paulo (Sant'Anna 1984; Tucci *et al.* 2019) e Goiás (Souza & Felisberto 2014).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6121, 6471, 6472, 6535, 6536, 6538, 6567

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: primeira citação para o Estado do Paraná.

Desmodesmus protuberans (F.E.Fritsch & M.F.Rich) E. Hegewald, *In Algological Studies* 96: 1-18, 2000 ≡ *Scenedesmus protuberans* F.E.Fritsch & M.F.Rich, *Transactions of the Royal Society of South Africa* 18: 1-123, 1929

Figura 29

Cenóbio planos, formados por 4 células dispostas linearmente; células externas naviculoides, com polos proeminentes arredondados com 1 espinho cada; células internas oblongas ou elipsoides, com polos arredondados ou levemente afiados; cloroplasto único parietal, um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=20-37,5; C=12,5-25; L=5-9,3; E=10-22,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6123, 6124, 6150, 6156, 6163, 6182, 6414, 6443, 6475, 6478, 6507, 6539, 6540, 6543

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Moresco & Bueno (2007), Biolo *et al.* (2009) [como *D. protuberans* var. *protuberans*], Bortolini *et al.* (2010), Aquino *et al.* (2022).

Desmodesmus serratus (Corda) S.S.An, Friedl & E.Hegewald, *In Plant Biology* 1: 418-428, 1999 ≡ *Arthrodesmus serratus* Corda, *Almanach de Carlsbad* 9: 213-244, 1839

Figura 30

Cenóbios planos, formados por 4 células, dispostas linearmente, células elípticas alongadas com polos arredondados, com uma costela pontuada percorrendo cada célula; margens externas com espínulas em todo comprimento; cloroplasto único, parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=12,5-17,5; C=7,5-12,5; L=3,1-4,3; Esp.=

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6121, 6124, 6130, 6131, 6149, 6155, 6162, 6185, 6189, 6408, 6475, 6535, 6539, 6567

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Moresco & Bueno (2007), Bortolini *et al.* (2010), Aquino *et al.* (2022).

Dimorphococcus lunatus A.Braun, *In Algarum unicellularium genera nova et minus cónita praemissis observationibus de algis unicellularibus in genere, Lipsiae [Leipzig]: apud W. Engelmann*, 44, 1855

Figura 31

Colônias circulares, formadas por 8-16 células com disposição alternada, unidos entre si por restos das paredes da célula-mãe na forma de fios de mucilagem ramificados, células ovoides, elípticas, reniformes a cordiformes; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: Co=40; C=7,5-12,5; L=7,5-12,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6162, 6181, 6185, 6186, 6188, 6190, 6191, 6408, 6419, 6442, 6444, 6445, 6447, 6451, 6478, 6479, 6480, 6507, 6511, 6542, 6544

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987), Rodrigues & Train (1993), Oliveira *et al.* (1994), Picelli-Vicentim (2001), Biolo *et al.* (2009), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Pectinodesmus javanensis (Chodat) E.Hegewald, C.Bock & Krienitz, *In Fottea* 14(2): 149-164, 2013 \equiv *Scenedesmus javanensis* Chodat, *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 3: 71-258, 1926
Figura 32

Cenóbios planos, formados por 8 células dispostas em ziguezague, células lunadas sendo os polos internos de cada célula unidos à região mediana convexa da célula vizinha, as células centrais unindo-se pela região mediana de forma convexa; cloroplasto único parietal, com um pirenoide, parede celular lisa, hialina.

Dados morfométricos: $Co=30-50$; $C=32,5-50$; $L=3,7-6,2$

Comentários: As medidas registradas neste estudo concordam com o publicado por D'Alessandro & Nogueira (2017) para o Estado de Goiás ($C=40$; $L=30$).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6124, 6127, 6156, 6162, 6190, 6194, 6408, 6440, 6444, 6445, 6480, 6508, 6567

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

Pectinodesmus regularis (Svirenko) E.Hegewald, M.Wolf, Al.Keller, Friedl & Krienitz, *In Phycologia* 49(4): 325-335, 2010 \equiv *Scenedesmus regularis* Svirenko, 1924

Figura 33

Cenóbio plano, formado por 4 células dispostas linearmente, células externas subfusiformes com um dos lados emarginados na posição mediana, e com os ápices voltados para dentro; cloroplasto único parietal, com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=30$; $C=32,5$; $L=7,5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2022).

Scenedesmus acunae Comas Gonzáles, *In Acta Botanica Cubana* 2: 1-18, 1980

Figura 34

Cenóbio formado por 4 células, elípticas em disposição linear, com polos arredondados, células externas convexas; células internas retas, podendo apresentar espessamento da parede celular.

Dados morfométricos: $Co=20$; $C=12,5$; $L=5$

Comentários: As medidas e descrições morfológicas registradas concordam com o publicado por Souza & Felisberto (2014), primeira citação para o Estado de Goiás ($C=15,9-20,9$; $L=11,3-15$).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguçu. UNOPA 6163

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação dessa espécie para o Estado do Paraná.

Scenedesmus obtusus Meyen, *In Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae* 14: 768-778, 1829

Figura 35

Cenóbios planos, formados por 4-8 células, dispostas alternadamente em 1-2 séries, células oval-cilíndricas, polos arredondados; células externas convexas, podendo apresentar uma leve concavidade mediana; células internas retas; parede celular levemente espessada; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: $Co=22,5-32,5$; $C=12,5-25$; $L=2,8-4$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguçu. UNOPA 6117, 6124, 6185, 6194, 6408, 6472, 6480, 6535, 6568, 6569

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987); Bortolini *et al.* (2010), Moresco & Bueno (2007) [como *Scenedesmus graevenitzii*], Aquino *et al.* (2022).

Tetradesmus dimorphus (Turpin) M.J.Wynne, *In Feddes Repertorium* 126: 83-86, 2016 ≡ *Achnanthes dimorpha* Turpin, *Mémoires du musée d'Histoire Naturelle* 16 : 295-344, 1828

Figura 36

Cenóbios planos, formados por 4-6-8 células fusiformes a oval fusiformes, dispostas linear ou alternadamente; células externas marcadamente côncavas podendo chegar a retas ou levemente convexas; células internas retas ou levemente arcuadas e apresentam ápices afilados; cloroplasto único parietal.

Dados morfométricos: $Co=20-40$; $C=20-37,5$; $L=2,5-5$

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguçu. UNOPA 6121, 6123, 6124, 6126, 6127, 6128, 6150, 6152, 6153, 6154, 6157, 6160, 6182, 6185, 6187, 6194, 6408, 6442, 6444, 6447, 6449, 6472, 6474, 6476, 6484, 6510, 6539

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2014) [como *Scenedesmus obliquus* var. *dimorphus*], Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Tetradesmus lagerheimii M.J.Wynne & Guiry, *In Notulae Algarum* 12: 1, 2016

Figura 37

Cenóbios planos, formados por 4-8 células dispostas linearmente ou levemente alternadas, células unidas através das regiões medianas; células externas fusiformes arcuadas ou lunadas células internas fusiformes ou levemente arcuadas com ápices afilados.

Dados morfométricos: Co=27,5-50; C=27,5-47,5; L=3,4-6,2

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguçu. UNOPA 6118, 6123, 6125, 6127, 6130, 6150, 6154, 6155, 6159, 6160, 6162, 6163, 6181, 6182, 6184, 6187, 6188, 6190, 6191, 6192, 6194, 6195, 6410, 6412, 6420, 6444, 6446, 6447, 6475, 6476, 6478, 6479, 6539, 6540

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993) [como *Scenedesmus acuminatus*], Oliveira *et al.* (1994) [como *Scenedesmus acuminatus*], Picelli-Vicentim *et al.* (2001) [como *Scenedesmus acuminatus* var. *acuminatus* f. *acuminatus*] Moresco & Bueno (2007), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Tetralantus lagerheimii Teiling, *In Svensk Botanisk Tidskrift* 10(1): 59-66, 1916

Figura 38

Cenóbio formado por 4 células e sincenóbio de 8 células, com 2 células no mesmo plano e 2 dispostas verticalmente, tocando seus ápices; células lunadas ou reniformes; cloroplasto parietal, 1 pirenoide.

Dados morfométricos: C=10-20; L=5-10

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguçu. UNOPA 6157, 6187, 6194, 6444, 6445, 6451, 6572

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993), Oliveira *et al.* (1994).

FAMILIA SELENASTRACEAE

Ankistrodesmus densus Korshikov, *In The Freshwater Algae of the Ukrainian SSR. V. Sub-Class Protococcineae. Vacuolales and Protococcales*. pp. 1-439, 1953

Figura 39

Colônias fasciculadas com células densamente agrupadas, cilíndricas, fusiformes alongadas, levemente arcuadas, afiladas em direção ao ápice, torcidas umas sobre as outras ou superpostas, outras quase retas; cloroplasto parietal, pirenoide não observado.

Dados morfométricos: C=42,5-67,5; L=2,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6122, 6125, 6153, 6191

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Biolo *et al.* (2009), Bortolini *et al.* (2010), Aquino *et al.* (2022).

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, *In The British Desmidiaceae* [1] -226, 35, 1848 ≡

Micrasterias falcatus (Corda), *Almanach de Carlsbad* 5: 166-211, 1835

Figura 40

Colônias estreladas com 4 células arranjadas de forma irregular, células longas, fusiformes, pouco curvadas, unidas pela região convexa medial; cloroplasto único e parietal, sem pirenoide.

Dados morfométricos: C=27,5; L=1,7-2,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6150, 6187

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993), Oliveira *et al.* (1994), Bittencourt-Oliveira (1997) [como *A. cf. falcatus*], Bittencourt-Oliveira (2002) [como *A. cf. falcatus*], Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Ankistrodesmus fusiformis Corda, *In Almanach de Carlsbad* 8: 179-198, 1838

Figura 41

Colônias estreladas formados por 4-8 células, cruciadas, fusiformes, retas, cruzando umas sobre as outras, afiladas em direção ao ápice; cloroplasto único e parietal, laminado, sem pirenoide.

Dados morfométricos: C=25-40-65; L=2,5-6,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6122, 6123, 6124, 6128, 6130, 6162

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vincentim (1987), Rodrigues & Train (1993), Biolo *et al.* (2009), Bortolini *et al.* (2010), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Kirchneriella lunaris (Kirchner) Möbius, *In* Abhandlungen der Senckenbergischen

Naturforschenden Gesellschaft 18:309-350, 1894

Figura 42

Colônias formadas por 4-16 células irregularmente distribuídas na mucilagem colonial; mucilagem hialina inconspícua; células lunadas, contorno celular circular, incisão mediana em forma de “U”, ápices afilados gradualmente; cloroplasto único, parietal, pirenoide não observado.

Dados morfométricos: Co=37,5-42,5; C=7,5-10; L=5-7,5; E=2,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6128, 6130, 6152, 6153, 6154, 6157, 6158, 6160, 6162, 6184, 6185, 6186, 6189, 6191, 6192, 6194, 6408, 6409

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vincentim (1987), Rodrigues & Train (1993), Oliveira *et al.* (1994).

Messastrum gracile (Reinsch) T.S.Garcia, *In* Fottea 17(1): 1-19, 2016 \equiv *Selenastrum gracile*

Reinsch, *Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg* 3(2): 1-238, 1866

Figura 43

Cenóbio com 4 células lunadas unidas em suas faces convexas com a margem ventral convexa voltada para o centro da colônia, ápices afilados; cloroplasto único, parietal.

Dados morfométricos: C=17,5-30; L=2-5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6122, 6123, 6124, 6130, 6159, 6162, 6187, 6194, 6442, 6475, 6539

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993) [como *Selenastrum gracile*], Oliveira *et al.* (1994) [como *Ankistrodesmus gracilis* e *Selenastrum gracile*], Bittencourt-Oliveira (2002) [como *Selenastrum gracile*], Bortolini *et al.* (2010) [como *Ankistrodesmus gracilis*], Menezes *et al.* (2011) [como *Ankistrodesmus gracilis*], Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

Monoraphidium minutum (Nägeli) Komárková-Legnerová, *In Studies in Phycology* 75-144, 1969

≡ *Rhaphidium minutum* Nägeli

Figura 44

Células solitárias, lunadas ou reniformes no mesmo plano, com as pontas arredondadas; cloroplasto parietal único, sem a presença de pirenoide.

Dados morfométricos: C=7,5; L=2,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6187

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Rodrigues & Train (1993), Picelli-Vicentim (2001).

Pseudokirchneriella elongata (G.M.Smith) Hindák, *In Biologické Práce* 36: 1-227, 1990 ≡

Kirchneriella elongata G.M.Smith, *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 43: 471-483, 1916

Figura 45

Colônias formadas por 32-64 células dispostas aos pares na mucilagem, mucilagem hialina inconspícua, células cilíndricas, torcidas em hélice com 1 volta, em forma de parafuso; cloroplasto único parietal, pirenoide ausente.

Dados morfométricos: Co=65,5-87,5; L=2,5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6121, 6130, 6191, 6536, 6537, 6569

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994) [como *Kirchneriella contorta* var. *elongata*].

Quadrigula closterioides (Bohlin) Printz, *In Norske Videnskab Skrift.* 1-76, 1916 ≡ *Nephrocytium*

closterioides Bohlin, *Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 23(Afd. III. No.7): 1-47, 1897

Figura 46

Cenóbios formados por 4-6 células dispostas paralelamente umas às outras em uma mucilagem hialina, células com formato fusiforme, retas ou levemente curvadas com ápices afilados gradualmente; cloroplasto parietal, pirenoide não observado.

Dados morfométricos: C=22,5-30; L=2,5

Comentários: Os indivíduos observados concordam com as medidas e descrições morfológicas publicadas por Ramos *et al.* (2014) para o Estado da Bahia (C=12,5-31,2; L=1,2-2).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6122, 6125, 6152, 6157, 6409

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

Selenastrum bibraianum Reinsch, *In* Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg 3(2): 1-238, 1866

Figura 47

Cenóbios com 4 a 16 células lunadas ou semicirculares, com margens ventrais convexas para o centro da colônia, afinando em direção ao ápice celular; cloroplasto parietal e único ocupando todo o espaço intercelular.

Dados morfométricos: C=10-15; L=2,5-5

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6122, 6123, 6125, 6128, 6152, 6162, 6442, 6507

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1987) [como *Ankistrodesmus bibraianus*], Bortolini *et al.* (2010) [como *Ankistrodesmus bibraianus*], Aquino *et al.* (2014) [como *Ankistrodesmus bibraianus*], Medeiros *et al.* (2021) [como *Ankistrodesmus bibraianus*], Aquino *et al.* (2022).

FAMÍLIA SPHAEROPLEACEAE

Golenkinia radiata Chodat, *In* Journal de Botanique [Morot] 8: 305-308, pl. III, 1894

Figura 48

Células esféricas, isoladas com numerosos espinhos, retos, finos e longos dispostos regularmente sobre toda a superfície; cloroplasto único, parietal; pirenoide elíptico.

Dados morfométricos: D=12,5-22,5; E=10-30

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6118, 6120, 6121, 6123, 6125, 6127, 6130, 6153, 6154, 6157, 6160, 6162, 6184, 6185, 6188, 6189, 6190, 6194, 6408, 6410, 6415, 6440, 6442, 6444, 6451, 6471, 6473, 6474, 6476, 6483, 6506, 6508, 6509, 6515, 6536, 6539, 6568, 6569, 6572

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994), Bittencourt-Oliveira (2002), Menezes *et al.* (2011), Aquino *et al.* (2014), Riediger *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2021), Aquino *et al.* (2022).

CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE

FAMÍLIA CHLORELLACEAE

Actinastrum aciculare f. *minimum* (Huber-Pestalozzi) Compère, *In Bull. Jard. Bot. Natl. Belg.* 46: 228, 1976 \equiv *Actinastrum minimum* Huber-Pestalozzi, *Verh. Int. Ver. Limnol.* 4:357, 1929

Figura 49

Cenóbios estrelados, formados por 8 células radiando de um centro em comum; células fusiformes, retas, gradualmente afiladas em direção ao ápice; cloroplasto único, parietal, pirenoide não observado.

Dados morfométricos: C=20-22,5; L=2-2,5

Comentários: As medidas registradas e a descrição morfológica concordam com o material publicado por Rosini *et al.* (2012) para o Estado de São Paulo (C=12,9-20,2; L=1,6-1,7).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6194

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Primeira citação para o Estado do Paraná.

Actinastrum hantzschii var. *subtile* Woloszynska, *In Rozpr. Wyzd. Akad. Umiej.* 11B:227, 1911

Figura 50

Cenóbios estrelados, formados por 8 células, radiando de um centro comum; células com formato cilíndrico afinando gradualmente em direção ao ápice; cloroplasto único, parietal, 1 pirenoide na região mediana da célula.

Dados morfométricos: C=25; L=3

Comentários: O material analisado concorda com o registrado por Rosini *et al.* (2012) para o Estado de São Paulo, (C=16,0-30,7; L=2,0-4,0).

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: primeira citação dessa variedade para o Estado do Paraná.

Golenkiniopsis solitaria (Korshikov) Korshikov, *In [The Freshwater Algae of the Ukrainian SSR.*

V. Sub-Class Protococcineae. Vacuolales and Protococcales]. pp. 1-439, 1953 \equiv *Golenkinia solitaria* Korshikov, 1937

Figura 51

Células isoladas, de contorno esférico, com 6-9 espinhos retos que vão se afilando em direção ao ápice; cloroplasto único, parietal, 1 pirenoide.

Dados morfométricos: D=12,5-17,5; E=40-55

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6123, 6410

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Riediger *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Micractinium bornhemiense (W.Conrad) Korshikov, In [The Freshwater Algae of the Ukrainian SSR. V. Sub-Class Protococcineae. Vacuolales and Protococcales]. pp. 401, 1953 = *Errerella bornhemiensis* W.Conrad 1914: 242, figs 1-3

Figura 52

Colônias piramidais, formadas por 12 ou 16 células esféricas, 4-5 µm diâmetro; 2 a 5 espinhos, dispostos na margem livre das células, retos, longos, afilando gradualmente em direção ao ápice, 42,5-51 µm comprimento; cloroplasto único, poculiforme, 1 pirenoide.

Dados morfométricos: Co=37,5-40; E=50

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6571

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Oliveira *et al.* (1994).

Micractinium pusillum Fresenius, In Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 2: 211-242, 1858

Figura 53

Colônias tetraédricas ou quadráticas com 8-16 células de contorno esférico, apresentando espinhos retos que afilam gradualmente em direção ao ápice; cloroplasto único, poculiforme, 1 pirenoide.

Dados morfométricos: C=5; E=20

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6123

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (2002), Riediger *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

FAMILIA OOCYSTACEAE

Oocystis marssonii Lemmermann, *In* Botanisches Centralblatt, 151, 1898

Figura 54

Colônias com quatro a oito células irregularmente dispostas em mucilagem, células com formato elipsoide, polos levemente agudos; presença de 2-4 cloroplastos com um pirenoide cada.

Dados morfométricos: D=27,5-62,5 C=12,5-20 L=10-15

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6125, 6126, 6127, 6128, 6153, 6154, 6162, 6190, 6191, 6408, 6440, 6445, 6472, 6477, 6504, 6509, 6536, 6568, 6569, 6571

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022).

Willea apiculata (Lemmermann) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko, *In* Phytotaxa 167(2):

212-214, 2014 ≡ *Staurogenia apiculata* Lemmermann, Botanisches Centralblatt 76: 150-156, 1898

Figura 55

Cenóbio plano, formado por 4 células reniformes com uma pequena papila em cada polo celular; espaço intercelular rômbico; cloroplasto parietal com um pirenoide.

Dados morfométricos: C=10-17,5; L=8,7-15

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6117, 6118, 6120, 6121, 6127, 6128, 6130, 6157, 6159, 6160, 6189, 6190, 6191, 6192, 6571, 6572

Frequência de ocorrência: Esporádica

Distribuição para o Estado do Paraná: Aquino *et al.* (2022).

ORDEM TREBOUXIOPHYCEAE ORDO INCERTAE SEDIS

FAMILIA TREBOUXIOPHYCEAE INCERTAE SEDIS

Lemmermannia tetrapedia (Kirchner) Lemmermann. *In* Arkiv för Botanik 157, 1904 ≡

Staurogenia tetrapedia Kirchner, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 168, pl. II [2]: fig. 1 (as '*Tetrapedia*'), 1880

Figura 56

Cenóbios planos, quadráticos, formados por 4 células triangulares com margens externas retas e espaço central ausente; cloroplasto único parietal com 1 pirenoide.

Dados morfométricos: C=7,5-10; L=7,5-10

Ocorrência nas amostras: BRASIL. PARANÁ. Área de influência da usina hidrelétrica do Baixo Iguaçu. UNOPA 6120, 6162, 6192, 6194, 6445, 6536, 6567

Frequência de ocorrência: Rara

Distribuição para o Estado do Paraná: citaram como *Crucigenia tetrapedia*, Oliveira *et al.* (1994), Aquino *et al.* (2014), Riediger *et al.* (2014), Aquino *et al.* (2022) [*Crucigenia tetrapedia*].

O levantamento florístico realizado para os rios da área de influência da UHE Baixo Iguaçu, permitiu a identificação de 55 táxons, sendo os gêneros que apresentaram o maior número de táxons: *Desmodesmus* (12), seguido por *Coelastrum* (cinco), *Ankistrodesmus* (três) e *Monactinus* (três). A maior riqueza dentro do gênero *Desmodesmus* em comparação com os demais, já foi observada em estudos anteriores, sendo registrado em ambientes eutróficos, mesotróficos e oligotróficos. Esse gênero possui grande adaptabilidade a diversas condições limnológicas, e é comum na maioria dos ambientes aquáticos (Borges *et al.* 2008, Hentschke & Torgan 2010, Domingues & Torgan 2012).

Em relação a frequência de ocorrência, *Pediastrum duplex* e *Coelastrum reticulatum* var. *cubanum* foram as únicas espécies consideradas comuns e 16 espécies foram esporádicas. Contudo, a maioria das espécies foi classificada como rara (37). Em comparação com sistemas lênticos, naturalmente os ecossistemas lóticos possuem pouca densidade de algas, devido à baixa concentração de nutrientes e fluxo contínuo (Medeiros *et al.* 2020). Além disso, é necessário considerar os efeitos da usina hidrelétrica sob a comunidade fitoplanctônica. Pineda e colaboradores (2020) verificaram que o represamento diminuiu a riqueza do fitoplâncton, pela perda de serviços ecossistêmicos, menor disponibilidade e qualidade de habitats.

Os gêneros mais frequentes nesse trabalho também foram observados em demais estudos nas regiões sob influência de usinas hidrelétricas. Mendes (2015) registrou seis espécies de *Coelastrum*, sendo uma delas *Coelastrum reticulatum* e três espécies de *Pediastrum*, sendo uma delas *Pediastrum duplex*. Já no estudo de Nishimura e colaboradores (2015) o *Coelastrum reticulatum* ficou entre as espécies descritoras, contribuindo com grande parte da biomassa total observada na pesquisa. Isso indica que ambos os gêneros da Classe Chlorophyceae são cosmopolitas, conseguindo se desenvolver mesmo em condições adversas (Bicudo & Menezes 2017). Dentre os táxons identificados, 12 são novas citações para o Estado do Paraná, sendo estas: *Monactinus simplex* var. *echinulatum* (esporádica), *Monactinus simplex* var. *sturmii* (rara), *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne* (esporádica), *Desmodesmus lefevrei* (rara), *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus* (rara), *Desmodesmus perforatus* (rara), *Pectinodesmus javanensis* (rara), *Scenedesmus acunae* (rara), *Quadrigula closterioides* (rara), *Volvox globator* (rara), *Actinastrum aciculare* f. *minimum* (rara), *Actinastrum hantzschii* var. *subtile* (rara). Portanto estudos florísticos em ambientes aquáticos continentais são necessários a fim de conhecer a biodiversidade. Além disso contribuem com subsídios para estudos futuros que visem avaliar a qualidade da água bem como

proposição de medidas de manejo e conservação dos ambientes impactados pelas usinas hidrelétricas.

Agradecimentos

Maria Julia Lopes da Silva agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela Bolsa de Iniciação Científica; Maria Clara Pilatti agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela Bolsa de Mestrado; Norma Catarina Bueno agradece ao Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais/Grupo de Pesquisa em Recursos Pesqueiros e Limnologia/Universidade Estadual do Oeste do Paraná (INEO/GERPEL/Unioeste), pelas coletas de dados em campo.

Contribuição dos Autores

Maria Julia Lopes da Silva e Norma Bueno: contribuição para o conceito e o projeto do estudo.

Gilmar Baumgartner: contribuição na disponibilização dos dados.

Maria Julia Lopes da Silva, Maria Clara Pilatti, Jascieli Carla Bortolini e Norma Catarina Bueno: contribuição para a análise e interpretação dos dados; revisão crítica e preparação dos manuscritos, todos acrescentando conteúdo intelectual.

Conflitos de interesse

Não há conflitos de interesse.

Literatura citada

- Aquino, C.A.N., Bueno, N.C. & Menezes, V.C.** 2014. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) de um ecossistema lótico subtropical, Estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea* 41: 431-451.
- Aquino, C.A.N., Bortolini, J.C., Ribeiro, V.C.M. & Biolo, S.** 2022. CHLOROPHYTA: Chlorophyceae e Trebouxiophyceae. *In: Ficoflora: Bacillariophyta, Chlorophyta, Streptophyta e Euglenophyceae de ambientes aquáticos continentais do oeste do Paraná, sul do Brasil* (Bueno, N.C., Bortolini, J.C., Nardelli, S.M., Biolo, S. eds.). Edunioeste - Editora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR pp.157-222.

- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2017. Gêneros de Algas de Águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. São Carlos: RiMa.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1997. Fitoplâncton do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil: Nostocophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae e Tribophyceae. *Hoehnea* 24: 1-20.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 2002. A comunidade planctônica do rio Tibagi: uma abordagem preliminar de sua diversidade. *In*: M.M. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta & J.A. Pimenta (orgs.). A Bacia do rio Tibagi. FUEL, Londrina.
- Biolo, S., Siqueira, N.S. & Bueno, N.C.** 2009. Chlorococcales (Chlorophyceae) de um tributário do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 36: 667-678.
- Bock, C., Luo, W., Kusber, W.-H., Hegewald, E., Pažoutová, M. & Krienitz, L.** 2013 Classification of the crucigenoid algae: phylogenetic position of the reinstated genus *Lemmermannia*, *Tetrastrum* spp., *Crucigenia tetrapedia*, and *C. lauterbornii* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology* 49: 329-339.
- Borges, P.A.F., Train, S. & Rodrigues, L.C.** 2008. Estrutura do fitoplâncton, em curto período de tempo, em um braço do reservatório de Rosana (ribeirão do Corvo, Paraná, Brasil). *Acta Scientiarum: Biological Sciences* 30: 57-65.
- Bortolini, J.C., Meurer, T., Godinho, L.R. & Bueno, N.C.** 2010. Chlorococcales planctônicas do Rio São João, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 37: 315-330.
- CEBI - Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu.** 2018. Relatório Anual.
- Cordeiro, A.J.C.** 1839. Observations sur les Euastrées et les Cosmariées. *Almanach de Carlsbad* 9: 213-244.
- Dajoz, R.** 2005. Princípios de Ecologia. Artmed, Porto Alegre.
- D'Alessandro, E.B. & Nogueira, I.S.** 2017. Algas planctônicas flageladas e cocoides verdes de um lago no Parque Beija-Flor, Goiânia, GO, Brasil. *Hoehnea* 44(3): 415-430.
- Domingues, C.D. & Torgan, L.C.** 2012. Chlorophyta de um lago artificial hipereutrófico no sul do Brasil. *Iheringia Serie Botanica* 67(1): 75-91.
- Dong, L., Zhang, L., Peng, Z., Guo, J., Zhang, X., Zhou, L. & Huang, Y.** 2022. Monitoring and ecological risk assessment of contaminants in freshwater bodies by bioindicators in China: a proposed framework. *Environmental Science and Pollution Research* pp.1-12.
- Garduño-Solórzano, G., Guillén-Ruiz, D.L., Martínez-García, M., Quintanar-Zuñiga, R.E., Campos, J.E. & Comas-González, A.A.** 2016. *Pediastrum sensu lato* (Chlorophyceae) of central Mexico. *Cryptogamie Algologie* 37(4): 273-295.
- Godinho, L.R., González, A.A.C., Bicudo, C.E.M.** 2010. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 30: Chlorophyceae (família Scenedesmeceae). *Hoehnea* 37(3): 513-553.

- Guiry, M.D. & Guiry, G.M.** 2022. AlgaeBase World-wide electronic publication. Galway: National University of Ireland. Disponível em <http://www.algaebase.org> (acesso em 01-VIII-2022).
- Guiry, M. D., & John, D. M.** 2021. Nomenclatural changes for freshwater algae reported from Britain and Ireland. *Notulae Algarum* 196: 1-5.
- Hairunnadawiah, H., Khairuddin, K., Zulkifli, L.** 2022. Microalgae Diversity as a Bioindicator of Water Quality in Batujai Dam, Central Lombok. *Jurnal Biologi Tropis* 22(1): 315-322.
- Hegewald, E.H.** 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). *Algological Studies* 96: 1-18.
- Hentschke, G.S. & Torgan, L.C.** 2010. *Desmodesmus* e *Scenedesmus* (Scenedesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 61: 585-601.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná.** 1994. Cartas Climáticas do Paraná 2000. Série Histórica.
- INAG, I.P.** 2009. Manual para a avaliação da qualidade biológica da água. Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- Isaka, N., Kawai-Toyooka, H., Matsuzaki, R., Nakada, T. & Nozaki, H.** 2012. Description of two new monoecious species of *Volvox* sect. *Volvox* (Volvocaceae, Chlorophyceae), based on comparative morphology and molecular phylogeny of cultured material. *Journal of Phycology* 48: 756-767.
- Jager, H.I. & Bevelhimer, M.S.** 2007. How Run-of-River Operation Affects Hydropower Generation and Value. *Environmental Management* 40: 1004-1015.
- Jeon, S.L. & Hegewald, E.** 2006. A revision of the species *Desmodesmus perforates* and *D. tropicus* (Scenedesmaceae, Chlorophyceae, Chlorophyta). *Phycologia* 45: 567-584.
- John, D.M., Guiry, M.D., Wilbraham, J. & Krokowski, J.** 2022. The 2011 edition of The Freshwater Algal Flora of the British Isles: additions, corrections, nomenclatural and taxonomic changes, *Applied Phycology* 3(1): 36-71.
- Komarék, J. & Fott, B.** 1983. *Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. Systematik und Biologie.* Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Krienitz, L. & Bock, C.** 2012. Present state of the sistematics of planktonic coccoid green algae of inland waters. *Hydrobiologia* 698: 295-326.
- Leliaert, F., Smith, D.R., Moreau, H., Herron, M.D., Verbruggen, H., Delwiche, C. F. & Clerk, O.** 2012. Phylogeny and molecular evolution of the green algae. *Critical Reviews Plant Sciences* 31(1): 1- 46.
- Lenarczyk, J.** 2015. *Pediastrum* Meyen sensu lato (Chlorophyceae) in the phytoplankton of lowland and upland water bodies of Central Europe (Poland). *Fottea* 15:165-77.

- Lenarczyk, J.** 2016. Morphological plasticity of the microscopic green alga *Pseudopediastrum boryanum* (Chlorophyceae) under varying nutrient concentration. *Nova Hedwigia* 102: 373-90.
- Loaiza-Restano, A.M. & Bicudo, C.E.M.** 2014. Criptógamas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. *Algas* 40: Chlorophyceae (Hydrodictyaceae). *Hoehnea* 41(3): 353-364.
- Medeiros, G., Padial, A.A., Amaral, M.W.W., Ludwig, T.A.V. & Bueno, N.C.** 2020. Environmental variables likely influence the periphytic diatom community in a subtropical lotic environment. *Limnologia* 80: 125718.
- Medeiros, Y., Aquino, C.A.N., Bortolini, J.C., Medeiros, G., Amaral, M.W., Favaretto, C.C.R., Bueno, N.C.** 2021. Planktonic chlorophyceans of a Brazilian subtropical river: Taxonomy and ecological aspects. *Rodriguésia* 72: 02192019.
- Mendes, F.G.N.** 2015. Variação espacial e temporal do fitoplâncton no trecho do rio Tocantins sob influência da UHE de estreito. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- Menezes, V.C., Bueno, N.C., Bortolini, J.C. & Godinho, L.R.** 2011. Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 66: 227-240.
- Moresco, C. & Bueno, N.C.** 2007. Scenedesmaceae (Chlorophyceae - Chlorococcales) de um lago artificial urbano: *Desmodesmus* e *Scenedesmus*. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 29: 289-296.
- Nishimura, P.Y., Moschini-Carlos, V. & Pompêo, M.** 2015. A comunidade fitoplanctônica como discriminador da qualidade da água na represa Billings (São Paulo, SP). pp. 49-58.
- Oliveira, M.D., Train, S. & Rodrigues, L.C.** 1994. Levantamento preliminar do fitoplâncton de rede (exceto Zygnemaphyceae) do Rio Paraná, no Município de Porto Rico, Paraná, Brasil. *UNIMAR* 16: 155-173.
- O'Neill, E.A., Rowan, N.J.** 2022. Microalgae as a natural ecological bioindicator for the simple real-time monitoring of aquaculture wastewater quality including provision for assessing impact of extremes in climate variance-A comparative case study from the Republic of Ireland. *Science of the Total Environment* 802: 149800.
- Pérez, M.C., Maidana, N.I., Comas, A.** 2009. Phytoplankton composition of the lower Ebro river estuary, Spain. *Acta Botanica Croatica* 68: 11-27.
- Pineda, A., Iatskiu, P., Jati, S., Paula, A., Zanco, B. F., Bonecker, C. C. & Rodrigues, L. C.** 2020. Damming reduced the functional richness and caused the shift to a new functional state of the phytoplankton in a subtropical region. *Hydrobiologia* 847(18): 3857-3875.
- Picelli-Vicentim, M.M.** 1987. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Biologia* 47: 57-85.
- Picelli-Vicentim, M.M., Treuersch, M. & Domingues, L.L.** 2001. Fitoplâncton da Represa do Passaúna, Estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea* 28: 53-76.

- Pröschold, T. & Leliaert, F.** 2007. Systematics of the green algae: conflict of classic and modern approaches. *In*: Brodie, J. & Lewis, J. (Eds.), *Unravelling the algae: the past, present and future of algal systematics*. Boca Raton: CRC press. pp. 123-153.
- Rai, S.K. & Misra, P.K.** 2012. Taxonomy and diversity of genus *Pediastrum* Meyen (Chlorophyceae, Algae) in East Nepal. *Our Nature* 10: 167-175.
- Ramana Naidu, B.V., Prabhakara Raju, C. & Ranganayakulu, G.S.** 2018. Taxonomic diversity of *Pediastrum simplex* in Andhra Pradesh. *Bulletin of Pure and Applied Sciences* 37: 84-88.
- Ramos, G.J.P., Bicudo, C.E.M., Góes-Neto, A. & Moura, C.W.N.** 2014. New additions of coccoid green algae to the phycoflora of Brazil and the Neotropics. *Acta Botanica Brasilica* 28: 8-16.
- Rempel, A., Gutkoski, J.P., Nazari, M.T., Biolchi, G.N., Biduski, B., Treichel, H., Colla, L.M.** 2022. Microalgae growth with a high concentration of emerging pollutants and phytotoxicity evaluation of cultivation wastewater. *Journal of Water Process Engineering* 46: 102616.
- Riediger, W., Bueno, N.C., Jati, S. & Sebastien, N.Y.** 2014. Fitoplâncton de lagoas da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no oeste do Paraná, Brasil: classes *Chlorophyceae* e *Euglenophyceae*. *Iheringia. Série Botânica*. 69: 329-340.
- Rodrigues, L.C. & Train, S.** 1993. Chlorococcales planctônicas do Lago Municipal do Parque Alfredo Nyffeler, Paraná, Brasil. *UNIMAR* 15: 19-35.
- Rosini, E.F., Sant'Anna, C.L. & Tucci, A.** 2012. Chlorococcales (exceto Scenedesmaceae) de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico. *Hoehnea* 39: 11-38.
- Rosini, E.F., Sant'Anna, C.L. & Tucci, A.** 2013. Scenedesmaceae (Chlorococcales, Chlorophyceae) de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico. *Hoehnea* 39: 11-38.
- Sant'Anna, C.L.** 1984. Chlorococcales (Chlorophyta) do Estado de São Paulo, Brasil. *J. Cramer*.
- Schmutz, S. & Moog, O.** 2018. Dams: ecological impacts and management. *In*: *Riverine Ecosystem Management*. Aquatic Ecology Series, vol 8. (Eds S. Schmutz & J. Sendzimir). Springer, Cham. pp. 111-127.
- Souza, D.B.S. & Felisberto, S.A.** 2014. *Comasiella*, *Desmodesmus*, *Pectinodesmus* e *Scenedesmus* na comunidade perifítica em ecossistema lênticos tropical, Brasil Central. *Hoehnea* 41(1): 109-120.
- Thomson, S.A., Pyle, R.L., Ahyong, S.T., Alonso-Zarazaga, M., Ammirati, J., Araya, J.F. & Segers, H.** 2018. Taxonomy based on science is necessary for global conservation. *PLoS biology* 16(3): e2005075.
- Tsarenko, P.M.** 2011. Sphaeropleales. *In*: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology, and geography*. Vol. 3: Chlorophyta. (Tsarenko, P.M., Wasser, S.P. & Nevo, E. eds.). Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G... pp. 280-355.

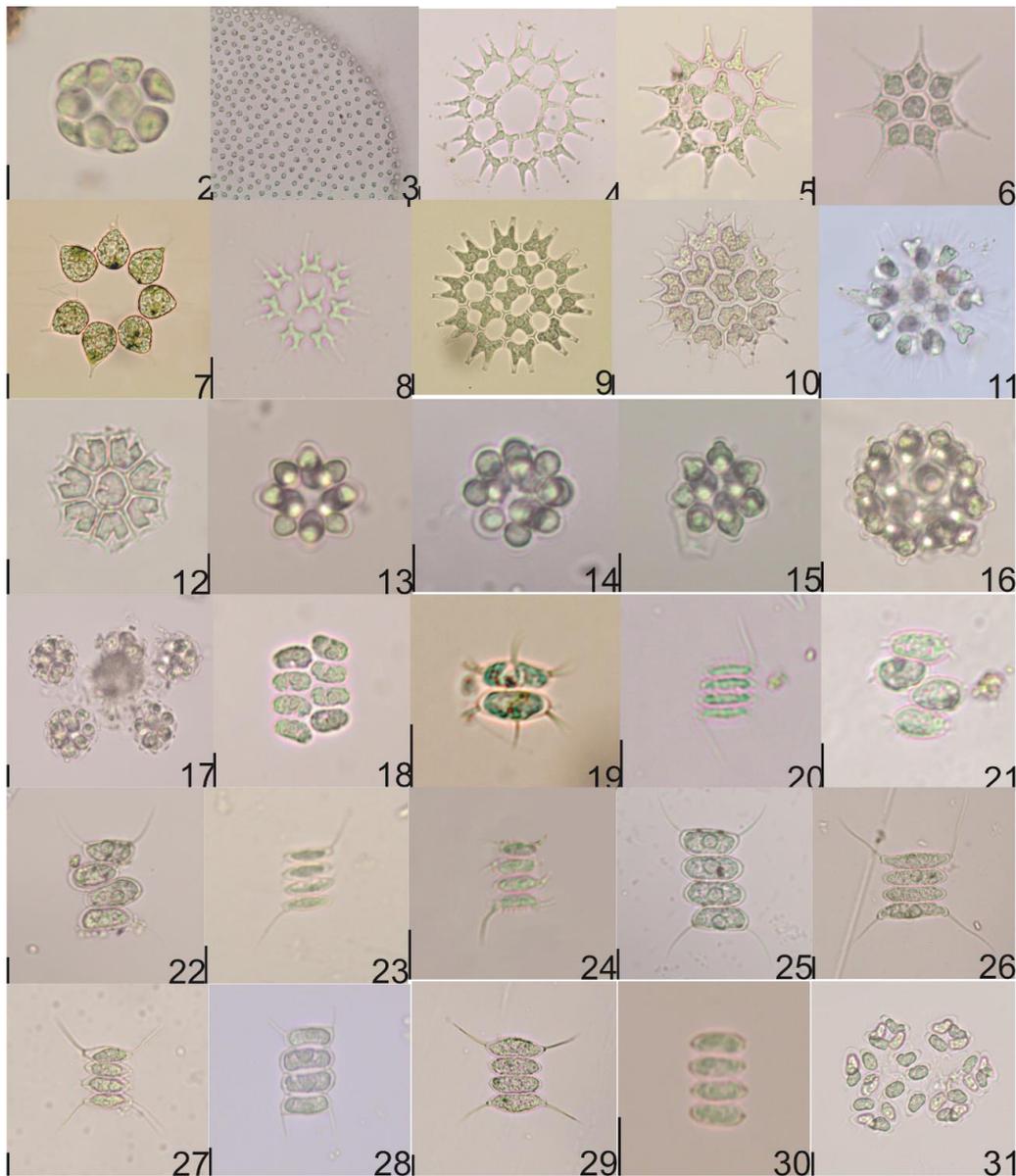


Figura 2-31. 2. *Pandorina morum*; 3. *Volvox globator* 4. *Lacunastrum gracillimum*; 5. *Monactinus simplex*; 6. *Monactinus simplex* var. *echinulatum*; 7. *Monactinus simplex* var. *sturmii*; 8. *Parapediastrum biradiatum*; 9. *Pediastrum duplex*; 10. *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne*; 11. *Sorastrum americanum*; 12. *Stauridium tetras*; 13. *Coelastrum astroideum*; 14. *Coelastrum microporum*; 15. *Coelastrum proboscideum*; 16. *Coelastrum pulchrum*; 17. *Coelastrum reticulatum* var. *cubanum*; 18. *Comasiella arcuata* var. *platydisca*; 19. *Desmodesmus abundans*; 20. *Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*; 21. *Desmodesmus denticulatus*; 22. *Desmodesmus intermedius*; 23. *Desmodesmus intermedius* var. *acutispinus*; 24. *Desmodesmus lefevrei*; 25. *Desmodesmus maximus*; 26. *Desmodesmus opoliensis*; 27. *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus*; 28. *Desmodesmus perforatus*; 29. *Desmodesmus protuberans*; 30. *Desmodesmus serratus*; 31. *Dimorphococcus lunatus*.

Figure 2-31. 2. *Pandorina morum*; 3. *Volvox globator* 4. *Lacunastrum gracillimum*; 5. *Monactinus simplex*; 6. *Monactinus simplex* var. *echinulatum*; 7. *Monactinus simplex* var. *sturmii*; 8. *Parapediastrum biradiatum*; 9. *Pediastrum duplex*; 10. *Pseudopediastrum boryanum* var. *longicorne*; 11. *Sorastrum americanum*; 12. *Stauridium tetras*; 13. *Coelastrum astroideum*; 14. *Coelastrum microporum*; 15. *Coelastrum proboscideum*; 16. *Coelastrum pulchrum*; 17. *Coelastrum reticulatum* var. *cubanum*; 18. *Comasiella arcuata* var. *platydisca*; 19. *Desmodesmus abundans*; 20. *Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*; 21. *Desmodesmus denticulatus*; 22. *Desmodesmus intermedius*; 23. *Desmodesmus intermedius* var. *acutispinus*; 24. *Desmodesmus lefevrei*; 25. *Desmodesmus maximus*; 26. *Desmodesmus opoliensis*; 27. *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus*; 28. *Desmodesmus perforatus*; 29. *Desmodesmus protuberans*; 30. *Desmodesmus serratus*; 31. *Dimorphococcus lunatus*.

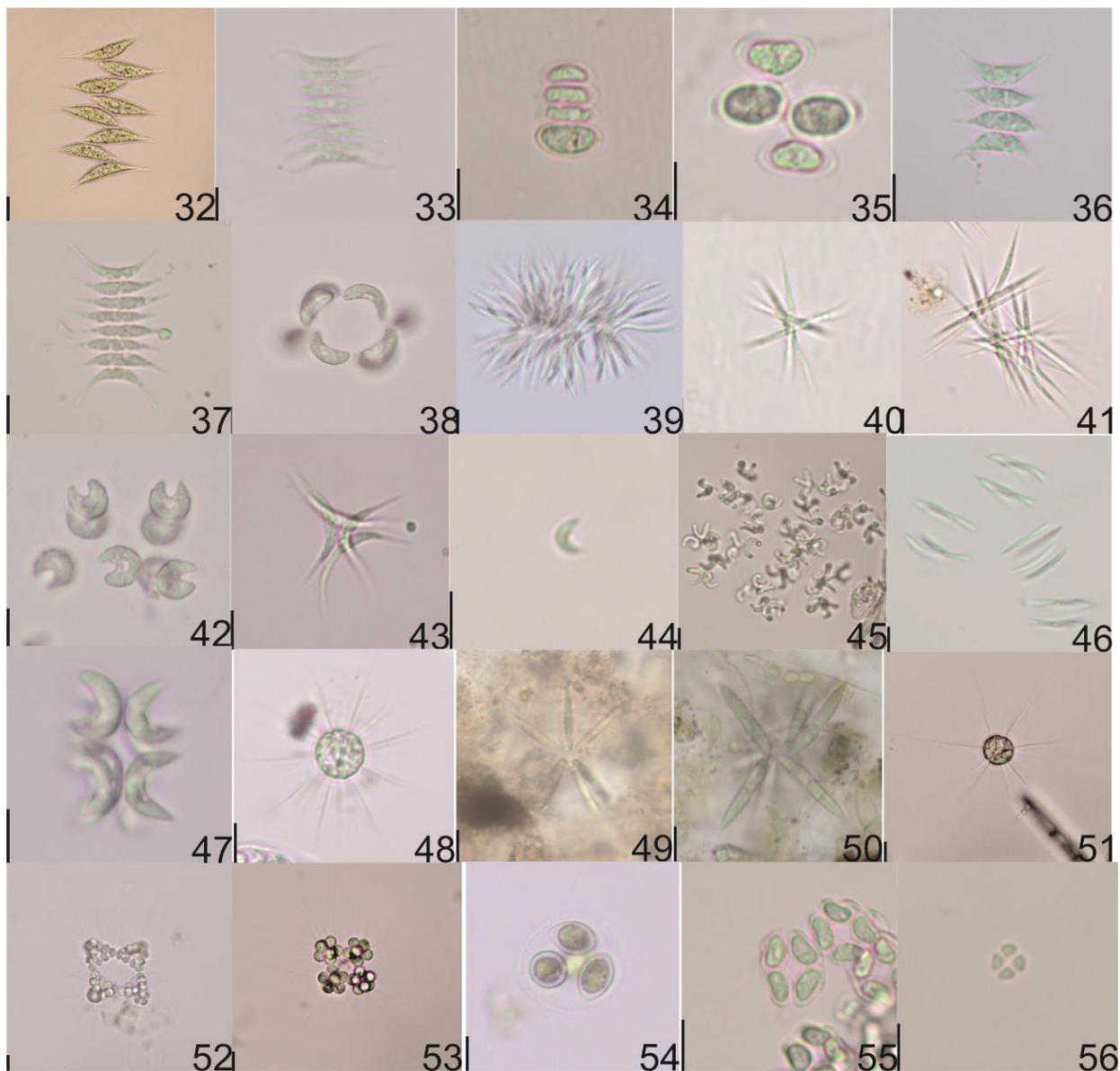


Figura 32-56. 32. *Pectinodesmus javanensis*; 33. *Pectinodesmus regularis*; 34. *Scenedesmus acunae*; 35. *Scenedesmus obtusus*; 36. *Tetrademus dimorphus*; 37. *Tetrademus lagerheimii*; 38. *Tetrallantos lagerheimii*; 39. *Ankistrodesmus densus*; 40. *Ankistrodesmus falcatus*; 41. *Ankistrodesmus fusiformis*; 42. *Kirchneriella lunaris*; 43. *Messastrum gracile*; 44. *Monoraphidium minutum*; 45. *Pseudokirchneriella elongata*; 46. *Quadrigula closterioides*; 47. *Selenastrum bibraianum*; 48. *Golenkinia radiata*; 49. *Actinastrum aciculare* f. *minimum*; 50. *Actinastrum hantzschii* var. *subtile*; 51. *Golenkiniopsis solitaria*; 52. *Micractinium bornhemiense*; 53. *Micractinium pusillum*; 54. *Oocystis marssonii*; 55. *Willea apiculata*; 56. *Lemmermannia tetrapedia*.

Figure 32-56. 32. *Pectinodesmus javanensis*; 33. *Pectinodesmus regularis*; 34. *Scenedesmus acunae*; 35. *Scenedesmus obtusus*; 36. *Tetrademus dimorphus*; 37. *Tetrademus lagerheimii*; 38. *Tetrallantos lagerheimii*; 39. *Ankistrodesmus densus*; 40. *Ankistrodesmus falcatus*; 41. *Ankistrodesmus fusiformis*; 42. *Kirchneriella lunaris*; 43. *Messastrum gracile*; 44. *Monoraphidium minutum*; 45. *Pseudokirchneriella elongata*; 46. *Quadrigula closterioides*; 47. *Selenastrum bibraianum*; 48. *Golenkinia radiata*; 49. *Actinastrum aciculare* f. *minimum*; 50. *Actinastrum hantzschii* var. *subtile*; 51. *Golenkiniopsis solitaria*; 52. *Micractinium bornhemiense*; 53. *Micractinium pusillum*; 54. *Oocystis marssonii*; 55. *Willea apiculata*; 56. *Lemmermannia tetrapedia*.

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO NO PORTAL DE PREPRINTS DO SCIELO

Ao Comitê Editorial de HOEHNEA

Declaro, em meu próprio nome e nos dos demais Autores, que concordo com a publicação do Artigo Aceito pelo Corpo Editorial de Hoehnea, intitulado “Chlorophyceae e Trebouxiophyceae (Chlorophyta) em rios da área de influência da Usina Hidrelétrica do Baixo Iguaçu, Paraná, Brasil” de autoria de Maria Julia Lopes da Silva, Maria Clara Pilatti, Jascieli Carla Bortolini, Gilmar Baumgartner e Norma Catarina Bueno, no Portal de Preprints do SciELO Brasil (<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprints/section/biological>).

Declaro, ainda, que o referido artigo é original, sendo que o conteúdo não foi ou não está sendo considerado para publicação em outro periódico, quer seja no formato impresso e/ou eletrônico.

Cascavel, 21 de dezembro de 2022.



MARIA CLARA PILATTI

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.