



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACROALGAS DOS RIACHOS DA
BACIA DO PARANÁ 3**

ERIC AUGUSTO DA SILVA FERREIRA

Foz do Iguaçu

2023



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ECOLOGIA E
BIODIVERSIDADE**

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACROALGAS DOS RIACHOS DA BACIA DO PARANÁ 3

ERIC AUGUSTO DA SILVA FERREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Cleto
Kaveski Peres

Foz do Iguaçu
2023

ERIC AUGUSTO DA SILVA FERREIRA

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACROALGAS DOS RIACHOS DA
BACIA DO PARANÁ 3**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Cleto Kaveski
Peres
UNILA

Dra. Elaine Cristina Rodrigues Bartozek

Msc. Richard Wilander Lambrecht

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

Dedico este trabalho aos meus pais, Sabrina e Zulmar, a minha avós, Vera e Maria,
e ao meu avô Zulmar.

Agradecimentos

- Agradeço este trabalho principalmente a minha família que sempre apoiou meus sonhos e acreditou em mim e no meu potencial, em especial ao meu falecido avô que foi quem sempre me mostrou o lado bom da vida e partilhava dos mesmos gostos pelo desconhecido e pelo conhecimento sempre.
- A minha mãe e meu pai, que são as únicas pessoas que em todo momento dessa jornada estiveram do meu lado e souberam de todas as dificuldades, felicidades, risos, tristezas e conquistas, obrigado por sempre acreditarem em mim e me motivarem a seguir meu próprio caminho, vocês são meus pilares.
- A todos os meus professores de graduação que são ótimos profissionais e pessoas ainda mais incríveis, em especial ao meu orientador Cleto que muitas vezes foi como um pai para mim, você é uma pessoa incrível de coração e alma, espero que um dia eu possa ser 10% do ser humano incrível que você é.
- Aos meus amigos que foram essenciais nesse tempo todo, que me levantavam em momentos de dificuldade e me mostravam que a vida é muito mais leve do que aparenta ser em vários momentos.
- Aos amigos que a UNILA trouxe para a minha vida e que sempre lembrarei com todo meu coração de tudo que passamos juntos, vocês sempre farão parte da fase mais especial da minha vida, principalmente Heloisa, Laura e Vinícius.
- Aos meus veteranos e amigos que admiro tanto, Allan, pelas noites de jogos, conversas e risadas, Dennis por sempre estar presente desde o início e me motivar dentro do curso, Stephannie pelas caronas, rolês, risadas e tudo que sempre envolveu a gente, Agatha e Renata por serem o casal e as pessoas mais simpáticas e amorosas do mundo, Gabi por ser sempre tão honesta e amável.
- Aos meus colegas e amigos de laboratório, Marina, Fields, Tacio, Pati e Jheni pelas experiências em campo e por terem me mostrado como o

trabalho é recompensador e divertido quando estamos próximos de quem gostamos.

- Aos amigos e colegas que ganhei no meu estágio no DELABEN, vocês me acolheram e me fizeram sentir como se estivesse em casa, sempre foram carinhosos e atenciosos e jamais conseguirei demonstrar a importância que vocês tiveram dentro da minha formação, obrigado por tudo, principalmente a Liliam, Éverli, Milene e Sol que me acompanharam mais ao longo de todo esse tempo, amo vocês.
- E finalizo agradecendo a Elaine por ser a cientista mais exemplar e profissional que eu conheço, obrigado por todo o apoio desde que entrei no grupo de limnologia, te admiro muito. Ao Richard que mesmo não tendo passado tanto tempo juntos virou um dos meus melhores amigos e confidentes, você é muito especial em tudo, tenho muito orgulho de dizer que sou seu amigo, torço demais por você. E a Mariana, minha irmã de orientador, você tem um coração gigante, tenho o maior respeito e admiração do mundo por você desde que te conheci, me espelho muito em ti, obrigado por tudo que já passamos juntos. Amo vocês.

“Plante sementes de felicidade,
esperança, sucesso e amor; tudo voltará para você
em abundância. Esta é a lei da natureza.”

**Steve
Maraboli**

RESUMO

O principal objetivo do presente trabalho foi contribuir com o conhecimento da biodiversidade de macroalgas no Sul do país, através de um estudo nos riachos da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, localizada no estado do Paraná. Foram feitas duas coletas em dois diferentes períodos de tempo amostrando 13 pontos no total em cada campanha amostral. As coletas dos organismos foram feitas através do método de transecção com varredura, onde as espécies foram posteriormente fixadas em formaldeído 4%, analisadas e fotodocumentadas em laboratório no menor nível taxonômico possível. No total foram identificadas 19 espécies, circunscritas em 5 filos, todas apresentando descrições, medidas e distribuição dentro da BP3, onde as divisões mais representadas foram Chlorophyta (26,32%) e Bacillariophyta (21,05%). As espécies mais frequentes nas amostras foram *Arnoldiella emedii* e *Pleurosira laevis*. Do total dos táxons amostrados neste estudo, dois consistem em novos registros para a região, e possivelmente novas espécies, sendo essas *Planktothrix* sp. e *Stigeoclonium* sp. Apesar da região oeste do Paraná possuir um relevante número de estudos sobre macroalgas, os resultados obtidos neste trabalho reforçam a importância de levantamentos taxonômicos como contribuição para o registro da biodiversidade e conhecimento do grupo.

Palavras-chave: macroalgas; bacia do rio Paraná; taxonomia; biodiversidade; *Arnoldiella*.

ABSTRACT

The main objective of the present work was to contribute to the knowledge of macroalgae biodiversity in the South of Brazil, through a study of streams in the Paraná River Basin 3, located in the state of Paraná. Two collections were made in two different time periods, sampling 13 points in total in each sampling campaign. The organisms were collected using the transect method with scanning, where the species were later fixed in 4% formaldehyde, analyzed and photodocumented in the laboratory at the lowest taxonomic level possible. A total of 19 species were identified, circumscribed in five phyla, all presenting descriptions, measurements and distribution within BP3, where the most represented divisions were Chlorophyta (26.32%) and Bacillaryophyta (21.05%). The most frequent species in the samples were *Arnoldiella emedii* and *Pleurosira laevis*. Of the total taxa sampled in this study, two consist of new records for the region, and possibly new species, these being *Planktothrix* sp. and *Stigeoclonium* sp. Although the western region of Paraná has a relevant number of studies on macroalgae, the results obtained in this study reinforce the importance of taxonomic surveys as a contribution to the record of biodiversity and knowledge of the group.

Keywords: macroalgae; Paraná river basin; taxonomy; biodiversity; *Arnoldiella*.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
OBJETIVOS.....	14
MATERIAL E MÉTODOS.....	14
ÁREA DE ESTUDO.....	14
PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM.....	15
ANÁLISE TAXONÔMICA.....	17
RESULTADOS.....	17
FILO BACILLARIOPHYTA.....	18
<i>Hydrosera whampoensis</i> (A.F.Schwarz) Deby.....	19
<i>Melosira varians</i> C. Agardh.....	19
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère.....	19
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère.....	20
FILO CHAROPHYTA.....	20
<i>Nitella</i> sp.....	21
<i>Closterium</i> sp.....	21
<i>Spirogyra</i> sp.....	22
FILO CHLOROPHYTA.....	22
<i>Oedogonium</i> sp.....	22
<i>Stigeoclonium</i> sp.....	23
<i>Ecballocystis pulvinata</i> Bohlin.....	23
<i>Arnoldiella emedii</i> (C.K.Peres & C.C.Z.Branco) Auricchio & C.K.Peres.....	24
<i>Aegagropilopsis sterrocladia</i> (Skuja) Boedeker.....	25

FILO CYANOPHYTA.....	25
<i>Nostochopsis lobatus</i> H.C. Wood ex Bornet & Flahault	25
<i>Planktothrix</i> sp.....	26
<i>Phormidium retzii</i> Gomont.....	26
<i>Potamolinea aerugineocaerulea</i> (Gomont) M.D.Martins & L.H.Z.Branco.....	27
FILO RHODOPHYTA.....	27
Estágio 'Chantransia' de Batrachospermaceae.....	27
<i>Kumanoa ambigua</i> (Montagne) Entwisle, M.L.Vis, W.B.Chiasson, Necchi & A.R.Sherwood.....	28
<i>Torularia puiggariana</i> (Grunow) M.J.Wynne.....	28
DISCUSSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXOS.....	33
ANEXO A - FOTOMICROGRAFIAS.....	34

INTRODUÇÃO

Os riachos são ramificações de grandes corpos d'água como rios, sendo considerados rios de pequena ordem com áreas inundáveis não persistentes e fatores físicos e químicos da água relacionados com a hidrogeoquímica da bacia hidrográfica em que se localizam (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). São ambientes considerados excelentes para o crescimento de macrófitas aquáticas e algas no geral, pois, por possuírem fluxo unidirecional constante de água, compreendem diversos nichos em decorrência da sua diversidade de recursos e condições (Esteves 1988; Allan & Castillo 2007). A presença desses organismos está relacionada a altas taxas de produtividade primária, possuindo um papel estrutural nas comunidades (Lee, 2008). Segundo Strahler (1957), os riachos são classificados de acordo com uma hierarquia aninhada, em que o tamanho define sua ordem, sendo os menores de primeira ordem, e a junção destes, os riachos de segunda ordem, aumentando sempre a ordem de classificação conforme se ligam com riachos de mesma ordem. Os grandes rios são considerados, a média de comparação, como corpos de 10º e 12º ordem (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). A estrutura dos riachos é influenciada diretamente pela composição da bacia hidrográfica na qual se localiza, principalmente a geologia e declividade, que atuam diretamente no fluxo da água e na composição das comunidades que aparecem em diferentes níveis ao longo do mesmo (Allan & Castillo, 2007). Essa relação entre os pequenos corpos d'água com as bacias que as compreendem, resulta em riachos com ambientes de diferentes características e graus de complexidade (Tundisi & Matsumura-Tundisi 2008; Allan & Castillo 2007).

A biodiversidade em rios e riachos é muito ampla, e muito disso se deve a presença de produtores primários, como macrófitas, briófitas e algas, sempre introduzindo energia nas teias tróficas que compõem as comunidades biológicas ao longo de todo leito do riacho (Lee 2008; Tundisi & Matsumura-Tundisi 2008). O fundo dos ambientes lóticos servem de substrato para esses mesmos produtores primários se fixarem, permitindo com que se distribuam ao longo de todo o riacho. Além da energia gerada pela fotossíntese desses organismos autótrofos, existe também a entrada de material orgânico oriundo do meio externo aos riachos, como folhas e

animais, que, ao serem decompostos, geram nutrientes para as espécies (Allan & Castillo 2007). As algas bentônicas, além de serem essenciais como produtoras, possuem o efeito de alterar a estrutura do fluxo aquático do habitat, atenuando a corrente ou estabilizando sedimentos que poderão servir como abrigos para outras espécies (Allan & Castillo 2007).

As algas são espécies chave em ambientes aquáticos, são organismos fotossintetizantes de estrutura reprodutiva simples e com ausência de vasos condutores, sendo os principais representantes da produtividade local, além de ser um dos grupos mais diversos registrados, sendo representados por um conjunto de linhagens diversas que incluem: algas verdes (Charophyta e Chlorophyta), algas vermelhas (Rhodophyta), cianobactérias (Cyanobacteria), algas pardas (Ochrophyta) e algas douradas (Bacillariophyta) (Wehr & Sheath 2015; Andersen 1992; Lee 2008). Possuem diferentes tipos de morfologia, podendo ser unicelulares ou multicelulares, formarem colônias, além da sua estrutura vegetativa que pode ser representada por talos com filamentos verdadeiros ou pseudofilamentos, e ramificações verdadeiras ou falsas que podem ser unisseriadas ou multisseriadas (Wehr & Sheath 2015). O formato das suas células e padrões de divisão celular podem alterar a estrutura do talo, compreendendo estruturas parenquimatosas ou pseudoparenquimatosas (Wehr & Sheath 2015).

Dentro do grupo das algas existe uma divisão em dois grupos: macroalgas e microalgas. As macroalgas, segundo a definição proposta por Sheath & Cole (1992), “são organismos com a estrutura do talo maduro visível a olho nu, que crescem aderidas a diferentes substratos: rochas, plantas, animais ou outras algas”. As microalgas são normalmente unicelulares, mas podem ser multicelulares e coloniais, podendo ser móveis ou sésseis e necessitam do auxílio de um microscópio para serem visualizadas. Algumas algas microscópicas, como algumas diatomáceas, conseguem formar colônias através de uma substância secretada por elas, denominada mucilagem, que age como uma cola entre as células, formando assim, uma conformação macroalgal composta por microalgas (Andersen 1992; Allan & Castillo 2007).

A ecologia das algas permite que elas ocupem vários nichos, se apresentando até então, como organismos muito diversificados nos mais variados habitats que possam se estabelecer (Raven, 2007). Ao longo do mesmo riacho são formados diversos microhabitats, que se diferenciam principalmente nos fatores

físicos e químicos e estruturais do corpo d'água, diferentes níveis de pH, turbidez, O₂ dissolvido, temperatura, velocidade da correnteza, profundidade, condutividade, concentração de N₂ e estas são as principais características responsáveis pela formação de diferentes nichos (Allan & Castillo 2007). A composição de espécies de algas varia muito ao longo de um mesmo riacho, pois esses fatores relacionados a diferentes ambientes são os principais componentes associados à distribuição das algas, pois são organismos muito sensíveis a mudanças ambientais (Wehr & Sheath 2015). No entanto, a existência de diversos grupos permite com que determinadas algas especializadas ocupem áreas que seriam limitadas para outros grupos (Allan & Castillo 2007; Sheath & Cole 1992).

Os estudos com enfoque em macroalgas ao longo de todo o mundo são mais focados no funcionamento ecológico dos organismos, sendo menos registradas as pesquisas taxonômicas dos grupos. No Brasil são igualmente poucos os registros de trabalhos taxonômicos com macroalgas, apresentando alguns dos principais levantamentos florísticos, na região Sul e Sudeste do país (Peres et al. 2008; Peres, Branco, & Krupek, 2009; Branco et al. 2008). Especialmente no estado do Paraná, existem alguns estudos que registraram a ocorrência de espécies nunca antes registradas no Brasil ou identificadas como macroalgas nesta região. Na cidade de Irati foi desenvolvido um estudo por Branco et al. (2008) que registrou 23 táxons no total, onde seis são novos para a comunidade de macroalgas do Brasil, e uma espécie: *Tychonema cf. tenue*. é registradas pela primeira vez no país. Na Serra da Prata, Peres et al. (2008) registrou 10 espécies, mais de 50% do total de táxons amostrados no estudo como novas ocorrências para o estado. Na região Sudeste do Brasil, no estado de São Paulo, Tonetto et al. (2018) realizaram a coleta de 16 táxons de macroalgas, com o gênero Cyanophyta sendo o mais frequente representando um total de 38% dos táxons representados.

Saindo das regiões Sul e Sudeste do país, um importante estudo foi realizado por Auricchio et al. (2018) e representou uma grande contribuição para o conhecimento da biodiversidade da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, no Piauí. Neste estudo foram registrados, ao total, 43 táxons, e desse total 28 foram amostrados pela primeira vez na região Nordeste do Brasil, além de três táxons sendo identificadas pela primeira vez no país: *Arnoldiella* sp., *Microcoleus lacustris* e *Phormidium* sp.

Embora o Sul do Brasil seja uma das regiões com maior número de trabalhos taxonômicos com macroalgas de riachos, a apresentação contínua de novos registros para o estado e país demonstram a necessidade do prosseguimento deste tipo de trabalho para que a biodiversidade possa ser conhecida. Mesmo sendo um país considerado megadiverso, o Brasil ainda possui muitos grupos com a necessidade urgente de reconhecimento para que a biodiversidade nos seus diferentes níveis possa ser finalmente documentada.

OBJETIVOS

Considerando a necessidade contínua de levantamentos da biodiversidade, este estudo teve como objetivo contribuir com o conhecimento da biodiversidade das macroalgas de riachos na Bacia Hidrográfica do Paraná

3. Como objetivos específicos podem ser listados:

- 1) Amostrar e manter em coleções espécimes de macroalgas de riachos da região ampliando as coleções biológicas.
- 2) Identificar sempre no menor nível o material coletado, subsidiando estudos taxonômicos com grupos de algas.
- 3) Criar listas de espécies por pontos de ocorrência, subsidiando estudos ecológicos e de biomonitoramento regionais.
- 4) Descrever e fotodocumentar as espécies encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Paraná 3, localizada no estado do Paraná entre as latitudes 24° 01' S e 25° 35' S e longitude 53° 26' O e 54° 37' e é delimitada por duas bacias, ao norte a bacia do rio Piquiri e ao sul do rio Iguaçu (Figura 1). Pertence ao domínio climático subtropical úmido com clima predominantemente temperado chuvoso (ROCHA; BADE, 2018). A área de estudo se encontra dentro da Bacia Sedimentar do Paraná, que possui uma área que abrange os estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul , além de

pequenas áreas no leste do Paraguai, abrangendo em torno de 28 municípios. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, possuindo maior precipitação mensal no verão. Possui áreas de altitudes que variam de 80 a 720 metros e o relevo planáltico no qual se localiza possui uma inclinação sentido Oeste-Noroeste. Sua vegetação é composta pela mata referente à Floresta Estacional Semidecidual contida no domínio de Mata Atlântica (ROCHA; BADE, 2018). A bacia é dividida em corpos menores chamados de sub-bacias, sendo os rios de maior destaque o São Francisco Verdadeiro e o Rio Iguaçu.



Figura 1: Localização da Bacia do Paraná 3 no estado do Paraná (retirado de IAT - Instituto Água e Terra, 2014).

Procedimentos de Amostragem

As coletas das macroalgas foram feitas em 13 segmentos de riachos distribuídos ao longo da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, sendo divididas em duas coletas diferentes nos meses de novembro de 2021 e agosto de 2022. Alguns dos municípios que fazem parte da área de amostragem são Missal, Marechal Cândido Rondon, Medianeira, Ramilândia, São Miguel, Santa Helena e Céu Azul.

A técnica utilizada para a amostragem das macroalgas se baseou em definir transectos de 10 metros com o auxílio de uma corda para definir os limites de medida, e logo após foi feita uma varredura utilizando um balde de

fundo transparente para a observação do riacho. O material foi coletado de maneira a deixá-lo o mais íntegro possível e fixado, posteriormente, com formaldeído 4%. Os frascos contendo as amostras foram identificados com o número de seu ponto específico e com um código referente ao tipo de material coletado.

Tabela 1 - Lista dos locais de coleta com indicação de município e coordenadas.

Locais	Município	Coordenadas (Latitude e Longitude)
MBR02	Marechal Cândido Rondon	-24.583015°, -54.025921°
MBR04	São José das Palmeiras	-24.789464°, -54.036861°
MBR06	Diamante D'Oeste	-24.923643°, -54.086056°
MBR08	Missal	-25.144443°, -54.256520°
MBR09	Ramilândia	-25.130427°, -54.098401°
MBR10	Ramilândia	-25.142296°, -54.062634°
MBR11	Ramilândia	-25.054657°, -54.066048°
MBR12	Céu Azul	-25.125931°, -53.948013°
MBR13	Vera Cruz do Oeste	-25.079608°, -53.914961°
MBR14	Santa Tereza do Oeste	-25.004382°, -53.709480°
MBR15	São Miguel do Iguaçu	-25.255068°, -54.183771°

MBR16 Medianeira -25.247741°, -54.147764°

MBR17 Santa Terezinha de Itaipu -25.433494°, -54.375600°

ANÁLISES TAXONÔMICAS

Para análise e identificação dos grupos que apresentavam conformação macroscópica foram preparadas lâminas com o material fixado no formaldeído 4%. Para documentar os organismos foi utilizado o microscópio óptico trinocular com sistema de captura de imagem acoplado Zeiss Axio Scope A1, nos aumentos de 100x, 400x, 1000x sendo utilizado o óleo de imersão neste último aumento quando necessário para uma visualização mais detalhada.

Cada população de alga registrada e fotodocumentada foi posteriormente analisada consultando bibliografias específicas dos diferentes grupos como artigos taxonômicos referentes a cada divisão. As principais características taxonômicas avaliadas e aqui descritas variam entre cada agrupamento, utilizando somente as medidas de comprimento e largura das células como padrão para todas as espécies registradas, onde foram identificadas sempre no menor nível de classificação possível. A classificação dos organismos foi baseada no banco de dados de algas do site Algaebase.

RESULTADOS

Nas duas coletas foram registradas no total 19 táxons de macroalgas, circunscritas em cinco Filos, sendo estes: Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria e Rhodophyta. O grupo das algas verdes (Chlorophyta) foi o de maior diversidade, abrangendo 26% dos registros (cinco táxons), seguido de Bacillariophyta (21%) e Cyanophyta (21%) ambos com quatro espécies registradas, finalizando com Charophyta (15%) e Rhodophyta (15%) com apenas três espécies registradas. O organismo mais frequentemente amostrado foi a espécie *Arnoldiella emedii*, se fazendo presente em oito dos treze riachos entre as duas coletas.

Tabela 2 - Lista de espécies coletadas nos respectivos pontos de amostragem nas coletas de Novembro de 2021 e Agosto de 2022.

Filo	Espécies	Pontos de ocorrência	
		Verão	Inverno
	<i>Hydrosera whampoensis</i>	BR-10; 12 e 13.	BR-04; 10; 11 e 13.
	<i>Melosira varians</i>	BR-06.	BR-10 e 11.
Bacillariophyta			BR-02; 04; 06; 08 e 11.
	<i>Pleurosira laevis</i>	BR-02; 04; 06; 08 e 10.	11.
	<i>Ulnaria ulna</i>	Sem ocorrência	BR-17.
	<i>Closterium sp.</i>	BR-09.	Sem ocorrência
Charophyta	<i>Nitella sp.</i>	BR-17.	Sem ocorrência
	<i>Spirogyra sp.</i>	BR-17.	BR-09; 14 e 17.
	<i>Aegagropilopsis sterrocladia</i>	Sem ocorrência	BR-02 e 10.
		BR-06; 08; 09; 10; 11; 12; 14 e 15.	
Chlorophyta	<i>Arnoldiella emedii</i>		BR-06; 08; 10 e 15.
	<i>Ecballocystis pulvinata</i>	BR- 06; 11; 13 e 14.	BR- 10; 11 e 14.
	<i>Oedogonium sp.</i>	Sem ocorrência	BR-17.
	<i>Stigeoclonium sp.</i>	BR-02.	BR-08
	<i>Nostochopsis lobatus</i>	BR-11	BR-10.
	<i>Planktothrix sp.</i>	Sem ocorrência	BR-04
Cyanophyta	<i>Phormidium retzii</i>	BR-02 e 13.	BR-12.
	<i>Potamolinea aerugineo-caerulea</i>	BR-17.	BR-10 e 17.
	Estágio 'Chantransia' de Batrachospermaceae	BR-15; 16 e 17.	BR-04; 13; 14 e 17.
Rhodophyta	<i>Kumanoa ambigua</i>	BR-17.	BR-02 e 17.
	<i>Torullaria puigariana</i>	Sem ocorrência	BR-17.

Segue abaixo a classificação taxonômica dos táxons encontrados com a descrição das espécies, locais encontrados e considerações taxonômicas (quando necessárias).

FILO: BACILLARIOPHYTA

CLASSE: Coscinodiscophyceae

FAMÍLIA: Hydroseraceae

Hydrosera whampoensis (A.F.Schwarz) Deby

Figura 3.

Descrição: Células planas, com formato triangular em vista valvar e retangular em vista pleural. Campo de poros presentes nas extremidades das células. Filamentos longos formados por mucilagem secretada pelos campos de poros. Os cloroplastos estão dispostos em forma discoidal no interior da célula. Altura da célula: 85,54-125,17 µm; Diâmetro da célula: 73,22-88,93 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-10nov. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-12nov. Coordenadas: -25.125931°, -53.948013°; BR-13nov. Coordenadas: -25.079608°, -53.914961°; BR-04ago. Coordenadas: -24.789464°, -54.036861°; BR-10ago. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-11ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°; BR-13ago. Coordenadas: -25.079608°, -53.914961°.

CLASSE: Coscinodiscophyceae

FAMÍLIA: Melosiraceae

Melosira varians C.Agardh

Figura 4.

Descrição: Frústulas cilíndricas, com face valvar plana a levemente convexa. Células unidas pela face valvar formando filamentos macrocópicos. Diversas rimopórtulas são dispostas através do manto. Altura da célula: 17,11-27,96 µm; Diâmetro da célula: 21,75-29,66 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-06nov. Coordenadas: -24.923643°, -54.086056°; BR-10ago. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-11ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°.

Espécies associadas: *Hydrosera whampoensis* (A.F.Schwarz) Deby.

CLASSE: Mediophyceae

FAMÍLIA: Eupodiscaceae

Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère

Figura 2.

Descrição: Valvas circulares a elípticas em vista valvar, retangulares em vista pleural. Dois ocelos presentes na vista valvar, um oposto ao outro. Estrias radiadas. Colônias em zigue-zague formadas pela união das frústulas pelos ocelos. Altura da célula: 61,19-85,72 µm; Diâmetro da célula: 66,28-83,26 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-02nov. Coordenadas: -24.583015°, -54.025921°; BR-04nov. Coordenadas: -24.789464°, -54.036861°; BR-06nov. Coordenadas: -24.923643°, -54.086056°; BR-08nov. Coordenadas: -25.144443°, -54.256520°; BR-10nov. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-02ago; BR-04ago; BR-06ago; BR-08ago; BR-11ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°.

CLASSE: Bacillariophyceae

FAMÍLIA: Ulnariaceae

Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère

Descrição: Valvas lineares com margens paralelas, estreitando-se nas extremidades. Retangulares em vista pleural. Estrias unisseriadas e opostas. Comprimento da célula: 190,78-286,86 µm; Altura da célula: 7,52-23,45 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17ago. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°.

FILO: CHAROPHYTA

CLASSE: Charophyceae

FAMÍLIA: CHARACEAE

***Nitella* sp.**

Figura 10.

Descrição: Eixo principal diferenciados entre nós e entrenós, possuindo diversos ramos bifurcados de segmento unicelular, com os segmentos terminais podendo ser uni ou pluricelulares. Possui oósporos membranosos isolados, localizados entre os nós. Comprimento do oósporo: 215,86-315,67 µm; Largura do oósporo: 205,78-281,74 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17nov. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°.

Comentários taxonômicos: Não foi possível identificar a espécie pela falta de observação de algumas estruturas importantes como a composição detalhada da membrana dos oósporos na taxonomia do grupo.

CLASSE: Zygnematophyceae

FAMÍLIA: Closteriaceae

***Closterium* sp.** Nitzsch ex Ralfs

Descrição: Células solitárias e sem constrição mediana, de formato fusiforme sendo mais curvada nos ápices. Dois cloroplastos alongados presentes por célula com o núcleo localizado entre ambos. Comprimento da célula: 332,6-471,21 µm; Largura da célula: 61,79-68,9 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-09nov. Coordenadas: -25.130427°, -54.098401°.

Comentários taxonômicos: Não foi possível identificar a espécie pela falta de material bibliográfico de referência, sendo necessário novos estudos taxonômicos detalhando e descrevendo o táxon.

FAMÍLIA: Spirogyraceae

***Spirogyra* sp.**

Figura 9.

Descrição: Filamentos unisseriados não ramificados com camada externa de mucilagem. Os plastídeos são dispostos em formato de espiral. Acinetos não foram observados. Comprimento da célula: 95,24-170,67 µm; Largura da célula: 56,59-60,45 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17nov. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°; BR-09ago. Coordenadas: -25.130427°, -54.098401°; BR-14ago. Coordenadas: -25.004382°, -53.709480°; BR-17ago.

Comentários taxonômicos: A identificação em nível específico está condicionada à observação de caracteres reprodutivos, os quais não foram encontrados nas populações analisadas.

FILO: CHLOROPHYTA

CLASSE: Chlorophyceae

FAMÍLIA: Oedogoniaceae

***Oedogonium* sp.**

Figura 13.

Descrição: Talo formado por filamentos unisseriados não ramificados com células basais formando um disco de fixação. Possui estrias transversais na

parede celular das células terminais dos ramos, resultantes do processo de divisão celular. Comprimento da célula: 24,36-49,42 μm ; Largura da célula: 5,79-15,81 μm . Distância entre estrias: 01,32-02,01 μm .

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17ago. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°.

Comentários taxonômicos: A identificação em nível específico está condicionada à observação de caracteres reprodutivos, os quais não foram encontrados nas populações analisadas.

FAMÍLIA: Chaetophoraceae

Stigeoclonium sp. Kützing, 1843, nom. cons.

Descrição: Filamentos heterotríqueos unisseriados e ramificados com a porção basal restrita à rizoides. Comprimento da célula: 3,22-18,18 μm ; Largura da célula: 4,16-9,88 μm .

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-02nov. Coordenadas: -24.583015°, -54.025921°; BR-08ago. Coordenadas: -25.144443°, -54.256520°.

Comentários taxonômicos: As características morfológicas do talo estão bastante relacionadas à *S. amoenum* ou *S. helveticum*, em especial ao sistema basal composto por rizóides. No entanto, as dimensões das células do sistema ereto do material aqui encontrado são significativamente menores do que o apresentado para estas espécies e não se enquadrando em nenhuma das espécies já documentadas. É possível que as dimensões sejam resultado de alguma variação morfológica dentro de alguma das duas espécies citadas acima, ou mesmo que seja uma nova espécie. No entanto, a quantidade de material encontrado não permite uma afirmação mais conclusiva.

CLASSE: Trebouxiophyceae

FAMÍLIA: Oocystaceae***Ecballocystis pulvinata* Bohlin**

Figura 12.

Descrição: Células ligadas a parede celular das células-mãe através de uma matriz mucilaginosa, adquirindo uma conformação dendróide. Indivíduos coloniais, fixos ao substrato por célula basal. Comprimento da célula: 13,50-33,06 µm; Largura da célula: 9,74-13,38 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-06nov. Coordenadas: -24.923643°, -54.086056°; BR-11nov. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°; BR-13nov. Coordenadas: -25.079608°, -53.914961°; BR-14nov. Coordenadas: -25.004382°, -53.709480°; BR-10ago. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-11ago e BR-14ago.

CLASSE: Ulvophyceae**FAMÍLIA: Pithophoraceae*****Arnoldiella emedii* (C.K.Peres & C.C.Z.Branco) Auricchio & C.K.Peres**

Figura 11.

Descrição: Talo heterotríqueo com sistema prostrado ramificado e sistema ereto não ramificado ou quando presente estão inseridos em posições irregulares, normalmente na porção subterminal. Célula basal curta e cilíndrica, e células apicais arredondadas geralmente mais longas que células axiais. Comprimento célula basal: 43,85-110,82 µm; Largura da células basais: 28,43-52,94 µm; Comprimento das células mediais: 52,08-126,89 µm; Largura das células mediais: 45,55-80,07 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-06nov. Coordenadas: -24.923643°, -54.086056°; BR-08nov. Coordenadas: -25.144443°, -54.256520°; BR-09nov.

Coordenadas: -25.130427°, -54.098401°; BR-10nov. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-11nov. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°; BR-12nov. Coordenadas: -25.125931°, -53.948013°; BR-14nov. Coordenadas: -25.004382°, -53.709480°; BR-15nov. Coordenadas: -25.255068°, -54.183771°; BR-06ago; BR-08ago; BR-10ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°; BR-15ago.

Aegagropilopsis sterrocladia (Skuja) Boedeker

Figura 1.

Descrição: Talos pouco ramificados com somente ramos primários unilaterais que quando presentes estão inseridos na região mediana ou basal. Comprimento da célula apical: 683,46-796,18 µm; Largura da célula apical: 75,00-83,40 µm; Comprimento da célula de adesão: 275,44-385,19 µm; Largura da célula de adesão: 56,65-67,18 µm; Comprimento da célula medial: 405,54-563,58 µm; Largura da célula medial: 79,99-83,40 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-02ago. Coordenadas: -24.583015°, -54.025921°; BR-10ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°.

FILO: CYANOPHYTA

CLASSE: Cyanophyceae

FAMÍLIA: Hapalosiphonaceae

Nostochopsis lobatus H.C. Wood ex Bornet & Flahault

Figura 14.

Descrição: Talo predominantemente mucilaginoso e com contorno esférico irregular. Padrão de ramificação do talo é unilateral e unisseriado com a presença de alguns heterocistos pedunculados. Comprimento da célula: 3,72-8,41 µm; Largura da célula: 2,71-4,08 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-11nov. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°; BR-10ago. Coordenadas: -25.054657°, -54.066048°.

FAMÍLIA: Microcoleaceae

***Planktothrix* sp.**

Descrição: Talo formado por uma massa de filamentos entrelaçados. Filamentos com células mais curtas do que largas e com uma distinta constrição nos septos. Conteúdo celular hialino e com distintos aerótopos amarelados. Comprimento das células: 6,10-7,07 µm. Largura das células: 3,26-4,12 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-04ago. Coordenadas: -24.789464°, -54.036861°.

Comentários taxonômicos: O material aqui encontrado tem características que permitem o enquadramento dentro do gênero *Planktothrix*, embora este gênero esteja mais caracterizado por filamentos planctônicos solitários. As referências bibliográficas não permitiram a identificação em nível específico. É provável que esta seja um novo registro no estado ou país, ou mesmo uma espécie nova, no entanto, estudos mais aprofundados são necessários para esta confirmação.

FAMÍLIA: Oscillatoriaceae

***Phormidium retzii* Gomont**

Figura 16.

Descrição: Talo formado por um emaranhado de filamentos. Bainhas mucilaginosas finas e hialinas. Células mais ou menos quadráticas, com conteúdo

azul opaco e granuloso. Célula terminal com ápice arredondado. Comprimento da célula: 4,58-8,51 µm; Largura da célula: 6,67-8,10 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-02nov. Coordenadas: -24.583015°, -54.025921°; BR-13nov. Coordenadas: -25.079608°, -53.914961°; BR-12ago. Coordenadas: -25.125931°, -53.948013°.

FAMÍLIA: Wilmottiaceae

Potamolinea aerugineocaerulea (Gomont) M.D.Martins & L.H.Z.Branco

Figura 15.

Descrição: Talo formado por um emaranhado de filamentos. Bainha mucilagínosa fina e hialina. Células mais ou menos quadráticas, com conteúdo azul claro e grânulos esverdeados. Célula terminal com ápice arredondado. Comprimento da célula: 5,21-6,06 µm; Largura da célula: 4,27-8,61 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17nov. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°; BR-10ago. Coordenadas: -25.142296°, -54.062634°; BR-17ago.

FILO: RHODOPHYTA

CLASSE: Florideophyceae

FAMÍLIA: Batrachospermaceae

Estágio 'Chantransia' de Batrachospermaceae

Figura 8.

Descrição: Talos unisseriados e ramificados formando tufo. Ramificações laterais partindo das células do eixo principal. Comprimento das células do eixo principal: 17,76-34,43 µm; Largura das células do eixo principal: 9,83-15,68 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-15nov. Coordenadas: -25.255068°, -54.183771°; BR-16nov. Coordenadas: -25.247741°, -54.147764°; BR-17nov. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°; BR-04ago. Coordenadas: -24.789464°, -54.036861°; BR-13ago. Coordenadas: -25.079608°, -53.914961°; BR-14ago. Coordenadas: -25.004382°, -53.709480°; BR-17ago.

Kumanoa ambigua (Montagne) Entwisle, M.L.Vis, W.B.Chiasson, Necchi & A.R.Sherwood

Figura 5-6.

Descrição: Talo filamentosso multisseriado, com ramificações abundantes e mucilagem moderada. Verticilos densos bem desenvolvidos, e carposporófitos presentes distribuídos irregularmente nos entrenós. Tricogínio cilíndrico com comprimento de: 23,40-30,37 µm; Entrenós: 72,3-146,00 µm; Carposporófito: 80,4-157,57 µm.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17nov. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°; BR-02ago. Coordenadas: -24.583015°, -54.025921°; BR-17ago.

Torulária puiggariana (Grunow) M.J.Wynne

Figura 7.

Descrição: Talos multisseriados de ramificações irregulares, bainha de mucilagem ausente e verticilos densos bem desenvolvidos. Carpogônios e carposporófitos não observados. Entrenós: 134,53-388,44 µm; Diâmetro dos verticilos: 73,44-128,22 µm. Tricogínios e carposporófitos não observados.

Distribuição na Bacia do Paraná 3: BR-17ago. Coordenadas: -25.433494°, -54.375600°.

DISCUSSÃO

O número total de táxons registrados neste estudo (19) no estudo pode ser considerado baixo quando comparados com outros trabalhos de metodologia semelhante desenvolvidos em áreas próximas como na região noroeste do estado de São Paulo por Necchi Júnior et al. (1994) onde foram identificados 31 táxons, na região Centro-Sul do Estado do Paraná na Bacia do Rio das Pedras por Peres et al. (2008) com 29 registros. Entretanto é equivalente a alguns números citados em levantamentos dentro do estado do Paraná como no Leste do Estado, na Serra da Prata por Peres (2008), onde foram amostrados 19 táxons em 14 riachos, no Sudoeste do Estado de São Paulo, na Serra do Japi por Tonetto et al. (2018) que registraram 16 táxons em 16 riachos diferentes.

A maioria das espécies amostradas neste trabalho já possuem registros em outros estudos de macroalgas no Brasil (Auricchio et al., 2019; Branco et al., 2010; Oliveira et al., 2013; Peres et al., 2008). *Planktothrix* sp. e *Stigeoclonium* sp. são dois táxons indicadas como novos registros para a região e até potencialmente novas espécies, sendo necessário um estudo posterior mais detalhado para sua melhor identificação e descrição. Os dados mostram que, mesmo o oeste do estado do Paraná sendo uma das regiões mais amostradas em termos de macroalgas de riachos, fica evidente que o conhecimento do grupo ainda demanda levantamentos e estudos básicos que possibilitem a incorporação destes registros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, D. J., & CASTILLO, M. M. Stream Ecology: Structure and function of running waters. 2 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2007.

ANDERSEN, R. A. Diversity of eukaryotic algae. *Biodiversity & Conservation*, v. 1, n. 4, p. 267-292, 1992.

DE ASSIS ESTEVES, Francisco. Fundamentos de limnologia. Interciência, 1988.

AURICCHIO, Marina Ramos. Flora de Macroalgas de riachos da bacia hidrográfica do Rio Parnaíba (PI/MA), Brasil. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

AURICCHIO, Marina Ramos; LAMBRECHT, Richard Wilander; PERES, Cleto Kaveski. Flora de macroalgas de riachos da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, Brasil: reduzindo o déficit Wallaceano. *Biota Neotropica*, v. 19, 2019.

AURICCHIO, MARINA RAMOS. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACROALGAS DO LESTE DO PARAGUAI.

AURICCHIO, Marina Ramos; PERES, Cleto Kaveski. A new epilithic stream species in Northeastern Brazil: *Arnoldiella elbakyaniae* (Cladophorales, Chlorophyta). *Hoehnea*, v. 46, 2019.

BRANCO, C. C. et al. Macroalgas de riachos da Floresta Nacional de Irati, região centro-sul do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, p. 437-451, 2008.

BORGES, Fabio Renato. Taxonomia e filogenia dos gêneros *Nitella* e *Chara* (Charales, Charophyceae) baseada em dados moleculares e morfológicos com ênfase nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. 2017.

CASAMATTA, D. A.; VIS, Morgan L.; SHEATH, R. G. Cryptic species in cyanobacterial systematics: a case study of *Phormidium retzii* (Oscillatoriales) using RAPD molecular markers and 16S rDNA sequence data. *Aquatic Botany*, v. 77, n. 4, p. 295-309, 2003.

CRAWFORD, R. M. The fine structure of the frustule of *Melosira varians* CA Agardh. *British Phycological Journal*, v. 6, n. 2, p. 175-186, 1971.

FELISBERTO, Sirlene Aparecida; RODRIGUES, Liliana. Gênero *Closterium* (Closteriaceae) na comunidade perifítica do Reservatório de Salto do Vau, sul do Brasil. *Iheringia, Série Botânica.*, v. 62, n. 1/2, p. 45-54, 2007.

GRAHAM, J. E. et al. Algae. 2 ed. Pearson, 2009.

KRUPEK, Rogério A.; BRANCO, Ciro CZ; PERES, Cleto K. Distribuição ecológica das comunidades de macroalgas da bacia de drenagem do Rio das Pedras, região centro-sul do estado do Paraná, sul do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, v. 30, p. 173-182, 2007.

KULIKOVSKIY, Maxim et al. Morphological and molecular evidence support description of two new diatom species from the genus *Ulnaria* in Lake Baikal. *Fottea, Olomouc*, v. 16, n. 1, p. 34-42, 2016.

LEE, Robert Edward. *Phycology*. Cambridge university press, 2018.

MAL, Jay; KOLEY, Narendra Nath; KESHRI, Jai Prakash. Observations on *Nostochopsis lobata* (Cyanoprokaryota; Nostocales; Nostochopsidaceae) in Eastern India. *Nelumbo*, v. 62, n. 2, p. 256-258, 2020.

M.D. Guiry in Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 26 September 2022. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>; searched on 03 June 2023

MISRA, P. K. et al. Genus *Oedogonium* Link from North Eastern Uttar Pradesh. *Geophytology*, v. 30, n. 1-2, p. 103-109, 2002.

PARK, Sol Yi et al. Morphology and physico-ecology of two rare freshwater epilithic diatoms: *Hydrosera whampoensis* and *Pleurosira laevis*. *Nova Hedwigia*, p. 151-166, 2017.

PERES, C. K. et al. Macroalgas de riachos da Serra da Prata, leste do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, p. 333-344, 2008.

PERES, Cleto K.; BRANCO, Ciro CZ; KRUPEK, Rogério A. Distribuição ambiental e temporal das comunidades de macroalgas de riachos da Serra da Prata, Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, v. 32, p. 625-633, 2009.

PEREIRA, Jeferson Luiz; BRANCO, Luis Henrique Zanini; NECCHI JUNIOR, Orlando. *Ecballocystis pulvinata* Bohlin (Hormotilaceae, Chlorophyta): morfologia externa e ocorrência em ambientes lóticos da região Sudeste do Brasil. *Hoehnea*, v. 38, p. 521-526, 2011.

RAVEN, P. H. *Biologia Vegetal*. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2007.

ROCHA, Anderson Sandro da; BADE, Maicol Rafael. *Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais*. 2018.

SHEATH, R. G. & COLE, K. M. Biogeography of stream macroalgae in North America. *Journal of Phycology*, v. 28, p. 448-460, 1992.

STRAHLER, Arthur N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, v. 38, n. 6, p. 913-920, 1957.

TREMARIN, Priscila Izabel et al. Catálogo das diatomáceas (Ochrophyta-Diatomeae) continentais do estado do Paraná. *Iheringia, Série Botânica*, v. 64, n. 2, p. 79-107, 2009.

TONETTO, Aurelio Fajar et al. Macroalgas de riachos na Serra do Japi, sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, v. 45, p. 616-628, 2018.

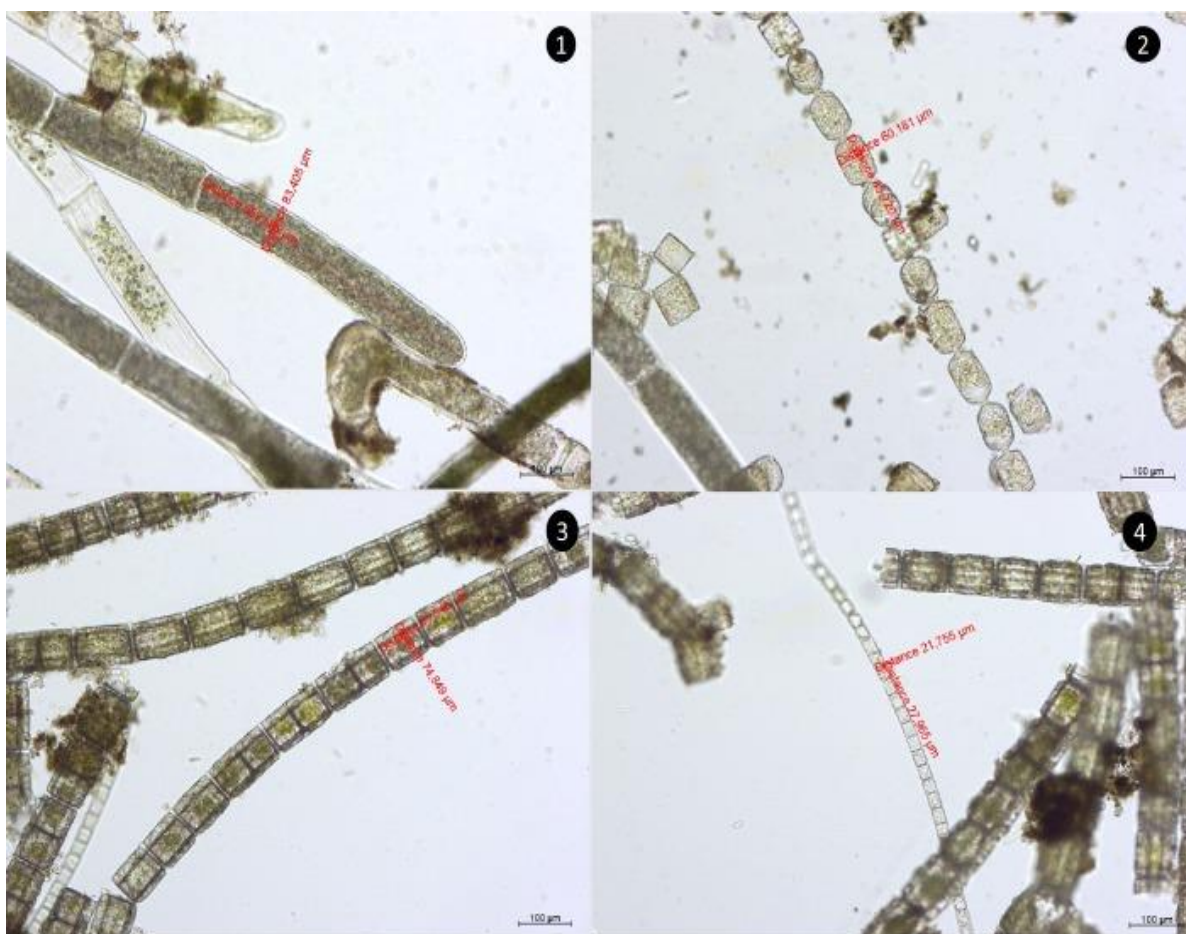
TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. *Limnologia*. Oficina de textos, 2008.

TUCCI, Andréa et al. *Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2012.

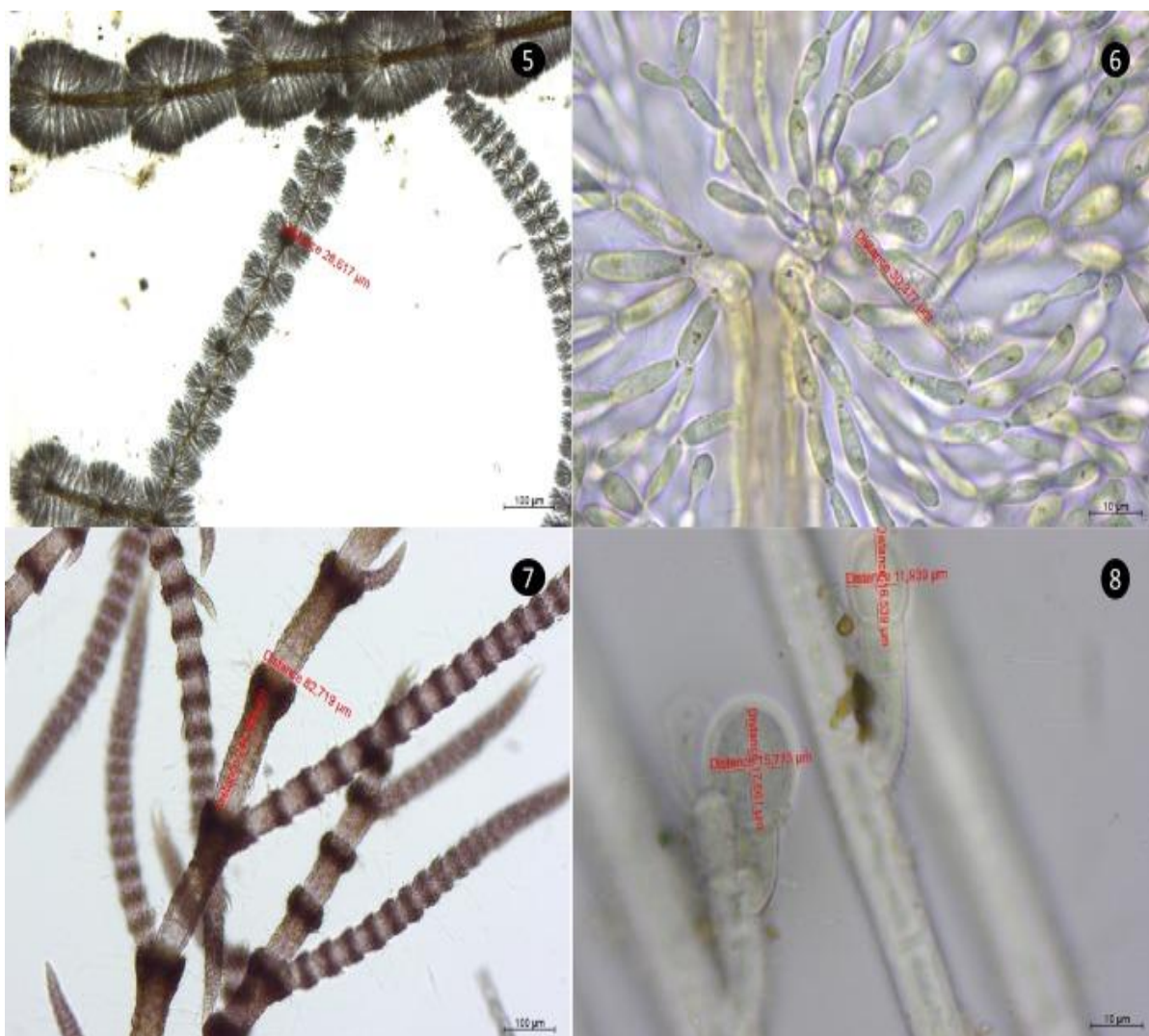
WEHR, John D.; SHEATH, Robert G.; KOCIOLEK, J. Patrick (Ed.). *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Elsevier, 2015.

ANEXOS

ANEXO A - FOTOMICROGRAFIAS



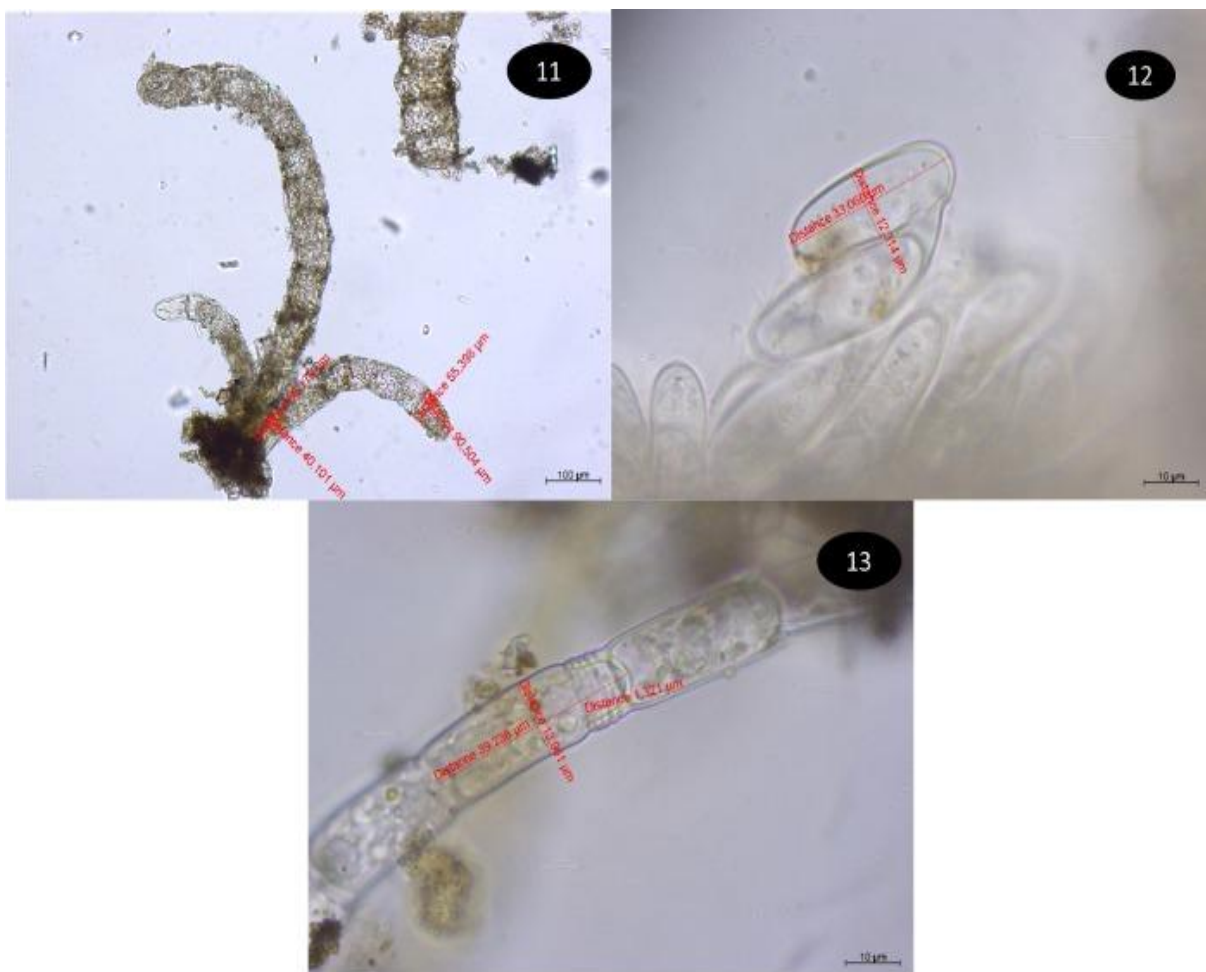
Figuras 1-4. Fotomicrografias das espécies de macroalgas encontradas na Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (PR), Brasil: 1. *Aegagropilopsis sterrocladia*; 2. *Pleurosira laevis*; 3. *Hydrosera whampoensis*; 4. *Melosira varians*. Barra de escala = 100 µm (Fig. 1-4).



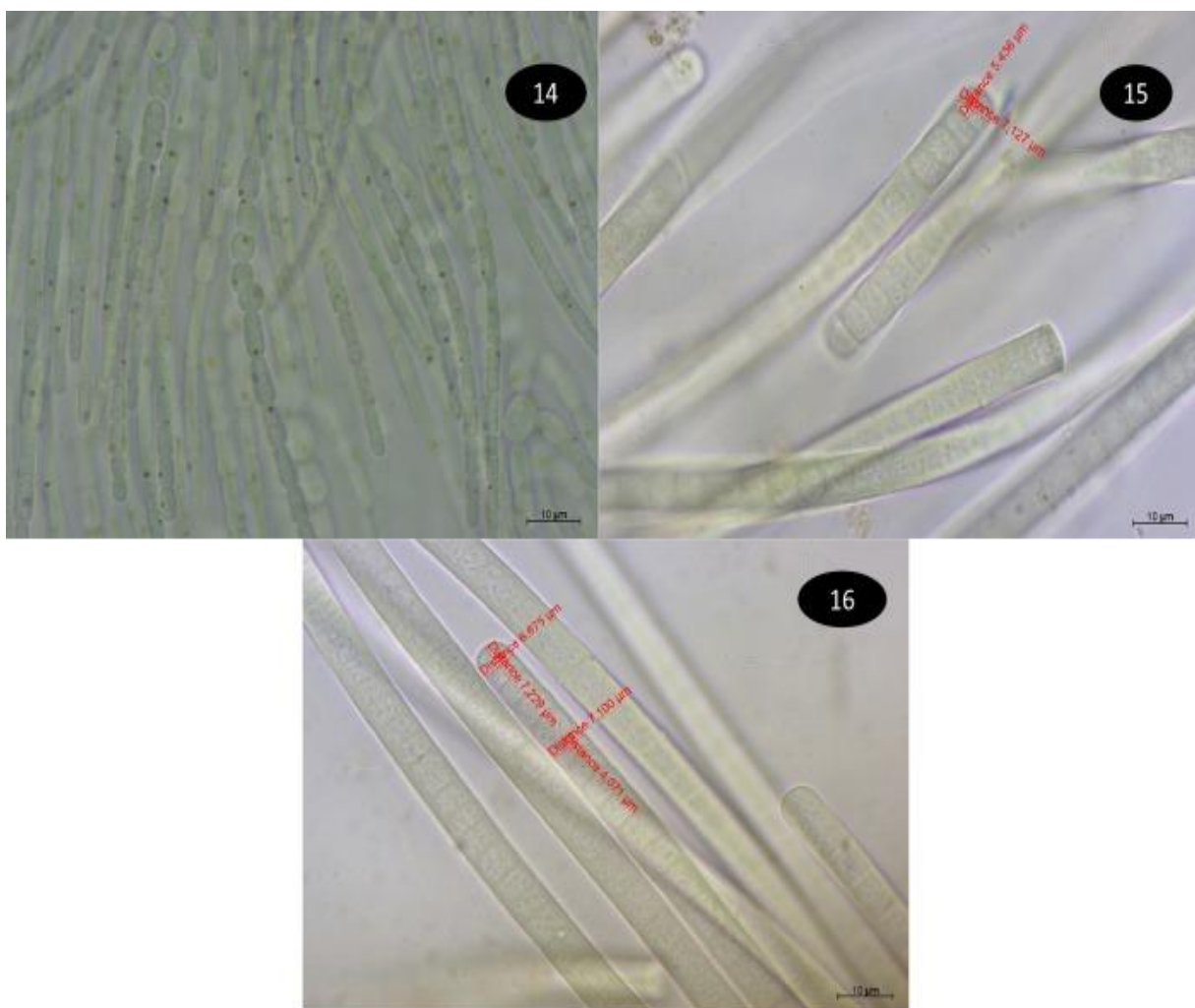
5-6. *Kumanoa ambigua*: 5. Vista geral dos verticilos; 6. Carpogônio com tricogônio; 7. *Torularia puiggarrirana*; 8. Esporófito de Estágio 'Chantransia' de Batrachospermaceae. Barra de escala = 100 µm (Fig. 5 e 7); 10 µm (Fig. 6 e 8).



9. *Spirogyra* sp.; 10. Oósporo de *Nitella* sp. Barra de escala = 100 µm (Fig. 9); 200 µm (Fig.10).



11. *Arnoldiella emedii*; 12. *Ecballocystis pulvinata*; 13. *Oedogonium* sp. com estrias de crescimento.
 Barra de escala = 100 µm (Fig.11); 10 µm (Fig. 12-13).



14. *Nostochopsis lobatus*; 15. *Potamolinea aerugineocaerulea*; 16. *Phormidium retzii*. Barra de escala = 10 µm (Fig. 14-16).