



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

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
E BIODIVERSIDADE**

**FLORA DE MACROALGAS DE RIACHOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO PARNAÍBA (PI/MA), BRASIL**

MARINA RAMOS AURICCHIO

Foz do Iguaçu
2018

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

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
E BIODIVERSIDADE**

**FLORA DE MACROALGAS DE RIACHOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO PARNAÍBA (PI/MA), BRASIL**

MARINA RAMOS AURICCHIO

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
2018

MARINA RAMOS AURICCHIO

**FLORA DE MACROALGAS DE RIACHOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO PARNAÍBA (PI/MA), BRASIL**

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
IBT

Msc. Richard Wilander Lambrecht
IBT

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

Dedico este trabalho aos meus pais, Ana e Paulo, e ao meu irmão, Pedro.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Cleto Kaveski Peres, não só pela constante orientação neste trabalho e disposição em me esclarecer dúvidas nas horas mais inoportunas, mas também por sua amizade, conselhos e ensinamentos desde a primeira Iniciação Científica.

Aos meus pais, Ana e Paulo, e ao meu irmão, Pedro, pelo constante apoio, incentivo e compreensão, principalmente nos períodos de ausência. Seus ensinamentos, desde quando era muito pequena, foram fundamentais na decisão de seguir na Biologia.

Agradeço aos integrantes da banca, Dra. Elaine Cristina Rodrigues Bartozek e Msc. Richard Wilander Lambrecht, pelas valiosas sugestões.

Sou grata, novamente, ao Richard por me auxiliar nas identificações das diatomáceas. Sua ajuda foi de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos alunos do curso de Biologia da UFPI, Pedro Henrique Soares Melo, Caio Frederico Saraiva da Silveira e Gabriel Saraiva Lima e Silva, e também a Yasnailson Euflávio de Souza, Cláudia Renata Madella-Auricchio e ao meu pai, Paulo Auricchio, pela ajuda nas coletas das variáveis ambientais e dos espécimes.

À Giuli, grande amiga e parceira de casa, pelos momentos de reflexão que vou levar para a vida sobre diversos aspectos da Biologia e, sobretudo, por estar disposta a me aconselhar e me ajudar no que eu precisasse.

Ao Matheus, pelos vários momentos de conversa durante este trabalho e pelo constante apoio.

À Bianca Dezen, Maria Carolina, Marina (Antonietta), Babi, Netto, Jean, Mariana Gabriele, Jair, Samy e demais amigos que contribuíram das mais diversas formas durante todo o período da graduação.

E a todos os professores que foram fundamentais para meu crescimento acadêmico.

AURICCHIO, Marina Ramos. **Flora de macroalgas de riachos da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (PI/MA), Brasil**. 2018. 66p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2018.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo contribuir com o conhecimento da flora de macroalgas de riachos da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba por meio de um levantamento taxonômico abrangendo os Estados do Maranhão e Piauí. Para tanto, foram amostrados 22 segmentos de riachos nas sub-bacias do Médio e Baixo Parnaíba. A coleta das amostras de macroalgas foi conduzida de acordo com a técnica da transeção e conjuntamente foram tomadas medidas das principais variáveis ambientais. Os espécimes foram armazenados em formaldeído 4% e levados ao laboratório, onde foram identificados no menor nível taxonômico possível. No total, foram identificados 43 táxons de macroalgas pertencentes a cinco divisões, nas quais Chlorophyta e Cyanophyta foram as divisões melhores representadas. Para todos os táxons foram apresentadas informações taxonômicas, descrições, localização com coordenadas geográficas, características ambientais do local de coleta, comentários taxonômicos (quando necessários) e suas respectivas fotomicrografias. As divisões mais representativas neste estudo foram Chlorophyta (39,6% dos táxons amostrados) e Cyanophyta (23,2%). Do total de táxons amostrados, 42 deles consistem em novos registros para a Bacia Hidrográfica do Parnaíba, 28 para o Nordeste, enquanto que três são novos registros para o Brasil. Conjuntamente, duas espécies dentre as amostradas são potencialmente espécies novas. Os resultados obtidos por este levantamento taxonômico foram de grande contribuição para a diminuição dos déficits de conservação da biodiversidade, o Déficit Linneano, e principalmente, o Déficit Wallaceano.

Palavras-chave: Macroalgas. Ambientes lóticos. Parnaíba. Taxonomia.

AURICCHIO, Marina Ramos. **Stream macroalgae flora of Parnaíba River Hydrographic Basin (PI/MA), Brazil**. 2018. 66p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em nome do Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2018.

ABSTRACT

The present work aimed to contribute to the knowledge of the macroalgae flora of streams of the Parnaíba River Basin by a taxonomic survey covering parts of the states of Maranhão and Piauí. Therefore, 22 streams were sampled in the sub-basins of the Middle and Lower Parnaíba. The macroalgae collection were led by transection method and measures of environmental variables were taken together. The specimens were stored in 4% formaldehyde and taken to the laboratory where they were identified at the lowest possible taxonomic level. In total, 43 taxa of macroalgae belonging to five divisions were identified, in which Chlorophyta and Cyanophyta were the best represented divisions. Taxonomic information, descriptions, location with geographic coordinates, environmental characteristics of the collection site, taxonomic comments (when necessary) and their respective photomicrographs were presented for all taxa. The divisions more representatives were Chlorophyta (39,6% of the taxa sampled) and Cyanophyta (23,2%). Of the total taxa sample 42 were new reports to Parnaíba River Basin, 28 to Northeastern region and three new reports to Brazil. Besides, two species among the samples are potentially new species. The results obtained by this taxonomic survey were of great contribution for the reduction of biodiversity conservation shortfalls, the Linnean Shortfall, and mainly the Wallacean Shortfall.

Key words: Macroalgae. Lotic systems. Parnaíba. Taxonomy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	17
2.1 LOCAL DE AMOSTRAGEM.....	17
2.2 PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	18
2.3 PROCEDIMENTOS IN SITU.....	19
2.4 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO.....	19
3 RESULTADOS	21
DIVISÃO BACILLARIOPHYTA	23
<i>Eunotia didyma</i> Grunow ex Zimmermann	23
<i>Eunotia formica</i> Ehrenberg.....	23
<i>Eunotia transfuga</i> Metzeltin & Lange-Bertalot.....	24
<i>Eunotia xystriformis</i> Manguin	25
<i>Eunotia</i> sp.	25
<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing	26
<i>Pinnularia pisciculus</i> sp.	27
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg.....	27
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenb.) Compère	28
DIVISÃO CHAROPHYTA	28
<i>Nitella furcata</i> (Roxburgh ex Bruzelius) C.Agardh Emend.....	28
DIVISÃO CHLOROPHYTA	29
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) C.Agardh	29
<i>Chaetophora pisiformis</i> (Roth) C.Agardh	30
<i>Schizomeris leibleinii</i> Kützing	31
<i>Stigeoclonium amoenum</i> Kützing	31
<i>Stigeoclonium helveticum</i> Vischer.....	32
<i>Oedogonium</i> sp.1	33
<i>Oedogonium</i> sp.2	33
<i>Oedogonium</i> sp.3	34
<i>Microspora tumidula</i> Hazen.....	34
<i>Microspora willeana</i> Lagerheim.....	35
<i>Spirogyra</i> sp.1	35
<i>Spirogyra</i> sp.2	36

<i>Spirogyra</i> sp.3	37
<i>Aegagropilopsis sterrocladia</i> (Skuja) Boedeker.....	37
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	38
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (C.Agardh) Kützing	38
<i>Arnoldiella</i> sp.	39
DIVISÃO CYANOPHYTA	40
<i>Geitlerinema splendidum</i> (Greville ex Gomont) Anagnostidis	40
<i>Lyngbya</i> aff. <i>majuscula</i> Harvey ex Gomont.....	41
<i>Microcoleus autumnalis</i> (Gomont) Strunecky et al.	42
<i>Microcoleus lacustris</i> Farlow ex Gomont.....	42
<i>Phormidium aerugineocaeruleum</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek.....	43
<i>Phormidium corium</i> Gomont ex Gomont	43
<i>Phormidium retzii</i> Kützing ex Gomont.....	44
<i>Phormidium tergestinum</i> (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis & Komárek	45
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher x Gomont	45
<i>Phormidium</i> sp.	46
DIVISÃO RHODOPHYTA	47
<i>Compsopogon caeruleus</i> (Balbis ex C. Agardh) Montagne.....	47
'Chantransia' <i>macrospora</i>	48
'Chantransia' <i>pygmaea</i>	48
<i>Batrachospermum</i> cf. <i>macrosporum</i> Montagne	49
<i>Kumanoa abilii</i> (Reis) Necchi Júnior & Vis	49
<i>Batrachospermum</i> sp.	50
4 DISCUSSÃO.....	52
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXO	59
ANEXO A – FOTOMICROGRAFIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

Os riachos são ambientes epicontinentais de água doce corrente muito semelhante a rios, porém possuem volume de água reduzido e conseqüentemente a estratificação nestes ambientes é rara (Wehr & Sheath 2003). Para sua classificação, o sistema mais adotado é de Strahler (1957), que sugere uma divisão hierárquica dos ambientes lóticos de uma forma que está relacionada com o tamanho aproximado de seus componentes. Sendo assim, as nascentes e pequenos riachos sem tributários permanentes são considerados de primeira ordem e a junção de tais riachos formam corpos d'água de segunda ordem, nos quais só aumentam quando se unem com riachos de ordem igual. Assim ocorre sucessivamente até atingirem ordens maiores como rios considerados de quarta a sexta ordens (Wehr & Sheath 2003).

Ao se tratar da ecologia dos riachos, esta depende do lugar onde se encontram, onde a geologia, declive e vegetação do local influenciam rigorosamente em seu trajeto, além de depender também da estação do ano e de fatores ambientais nos quais eles estão submetidos (Allan & Castillo 2007), tais como o pH da água, temperatura, turbidez, concentração de oxigênio dissolvido, condutividade, a velocidade da correnteza, o sombreamento devido a densidade do dossel, o tipo de substrato e concentração de nutrientes dissolvidos (Cole & Sheath 1990; Wehr & Sheath 2003). Tais fatores podem atuar como condições e recursos que, desta forma, fazem com que estes ambientes sejam muito importantes na manutenção e produção de habitats para diversas espécies, desde organismos unicelulares a multicelulares, como fungos e bactérias que decompõem matéria orgânica morta, até vertebrados, como peixes e anfíbios (Wehr & Sheath 2003; Allan & Castillo 2007).

A produção primária de ambientes lóticos está especialmente relacionada às algas, tanto bentônicas, encontradas em pedras, madeiras ou outros substratos, quanto às planctônicas, que se encontram na coluna d'água, em locais onde sempre haja disponibilidade de luz, nutrientes e outras condições propícias para seu crescimento e reprodução (Cole & Sheath 1990; Allan & Castillo 2007; Bellinger & Sigeo 2015). Como os ambientes lóticos são caracterizados por um fluxo unidirecional constante, as comunidades planctônicas são constantemente arrastadas no sentido da foz, sendo somente

importantes em rios de grandes ordens e de regiões de planície (Allan & Castillo 2007).

Atualmente, o termo “alga” não é estritamente taxonômico, porém é usado para designar um grupo que inclui diversas divisões, o que o torna polifilético e, portanto muito heterogêneo (Graham et al. 2009). As algas estão presentes nos mais variados ambientes, desde aquáticos de água doce e salgada até terrestres, e possuem uma ampla distribuição latitudinal, desde os trópicos até as zonas polares (Raven et al. 2007). Para melhor definir o grupo, Bolton (2016) propôs uma definição para plantas nas quais estas são organismos que fazem fotossíntese utilizando clorofila *a*, tendo como produto deste processo o oxigênio. Sendo assim, Embryophyta está inclusa nesta definição, além de muitos grupos de algas eucarióticas, assim como Cyanobacteria. A partir desta definição, o termo “alga” passa a abranger todas as plantas excluindo Embryophyta, porém considera também Cyanobacteria, pelo fato dos sistemas fotossintéticos de ambos os grupos compartilharem uma origem comum (Bolton 2016). Além disso, algumas características morfológicas diferem as algas de organismos fotossintetizantes pertencentes a outros grupos. De maneira geral, elas não possuem diferenciação em raízes, caules e folhas, assim como suas estruturas reprodutivas não estão envoltas por nenhum tipo de proteção (Bellinger & Sigeo 2015).

As algas podem ser separadas em dois grandes grupos diferenciados basicamente pelo seu tamanho: as microalgas e macroalgas. As macroalgas, em geral, estão presentes nos mais diferentes ambientes aquáticos (marinhos ou de água doce lóticos ou lênticos), sendo que as de ambientes lóticos podem ser definidas como descrevem Sheath & Cole (1992), onde são tipicamente bentônicas e formam um talo maduro que é uma estrutura discreta reconhecível a olho nu e, geralmente, a identificação microscópica é necessária. Sua diversidade depende de diversos fatores, como as condições físicas e químicas da água (temperatura, turbidez, condutividade, quantidade de oxigênio, etc.), como também a luminosidade e tipo de substrato nas quais elas estão fixadas (Cole & Sheath 1990). Além disso, possuem diversas formas morfológicas, como colônias gelatinosas, filamentos gelatinosos, filamentos livres, formas parenquimatosas, tufos e entre outros, sendo que cada tipo morfológico possui características adaptativas para tolerar

o estresse relacionado à correnteza do riacho (Sheath & Cole 1992). Este grupo está distribuído em seis divisões algais (Guiry & Guiry 2018): as algas verdes (Divisões Chlorophyta e Charophyta), as algas vermelhas (Rhodophyta), as algas pardas (Ochrophyta), diatomáceas (Bacillariophyta) e as algas azuis (Cyanophyta), e são diferenciadas, basicamente, pelos seus pigmentos fotossintéticos, reserva de energia, parede celular e morfologia celular e do talo.

Atualmente, estudos com enfoque em macroalgas de ambientes lóticos são desenvolvidos em todo o mundo e estão focados mais em aspectos ecológicos (Sheath & Cole 1992; Vis et al. 1994; McClintic et al. 2003), enquanto que trabalhos taxonômicos ainda são relativamente escassos. No Brasil, estudos desta natureza são igualmente ou ainda mais raros e estão concentrados nas regiões Sudeste (Branco & Necchi Júnior 1996; Necchi Júnior et al. 1995, 2003, 2008) e Sul, em especial no Estado do Paraná (Krupek et al. 2008; Peres et al. 2008; Branco et al. 2008, 2009, 2011), onde há importantes resultados registrados para a diversidade deste grupo no país.

Em particular no sudeste do Brasil, Necchi Júnior et al. (1995) desenvolveram um estudo na região noroeste do estado de São Paulo, que contabilizou 36 espécies para a região, com um novo registro para a flora de macroalgas de riachos do Brasil. Por outro lado, um estudo realizado no leste da Mata Atlântica, também no estado de São Paulo, teve como intuito estudar a distribuição de macroalgas de riachos desta região. Dos 52 riachos analisados, 42 espécies de macroalgas foram amostradas, o que foi considerado uma diversidade baixa em comparação a outros estudos similares (Branco & Necchi Júnior 1996). Ainda no sudeste, Necchi Júnior et al. (2003) avaliaram as comunidades de macroalgas do Parque Nacional da Serra da Canastra, que foi tida como pouco similar quando comparada a outras regiões brasileiras, assim mostrando-se rica, havendo predominância de Chlorophyta e Cyanophyta. Em outro estudo desenvolvido no Parque Nacional do Itatiaia, cerca de 80% dos táxons amostrados já haviam sido reportados em outros lugares do mundo e do Brasil, porém alguns foram considerados raros ou possivelmente novos nos ambientes lóticos do país, tornando a composição florística do parque relativamente distinta das outras áreas brasileiras (Necchi Júnior et al. 2008). Em outro estudo desenvolvido por Pereira & Branco (2010) no noroeste do

Estado de São Paulo foram amostrados quatro riachos registrando somente as divisões Chlorophyta e Cyanophyta, totalizando 13 táxons. Na mesma região, Almeida et al. (2011) avaliaram 17 segmentos de riachos encontrando 21 táxons infra genéricos, tendo as divisões Chlorophyta e Cyanophyta como as mais representativas.

Recentemente, a região Sul do país tem sido muito explorada trazendo consigo resultados promissores por meio de levantamentos florísticos. Os estudos taxonômicos no estado do Paraná, por exemplo, têm mostrado que as comunidades de macroalgas possuem uma composição florística relativamente distinta das amostradas em outras regiões do Brasil. A riqueza nesta região foi considerada relativamente alta, próximo do que foi reportado em outras regiões brasileiras, tendo as divisões Chlorophyta e Cyanophyta melhor representadas em relação às outras divisões algais (Krupek et al. 2008; Branco et al. 2008, 2009; Krupek & Branco 2014), concordando com resultados obtidos em outras pesquisas. Em contrapartida, em um estudo feito na região leste do estado, a divisão Cyanophyta mostrou-se dominante em relação às demais (Peres et al. 2008).

Os levantamentos nesta região também amostraram táxons raros em ambientes lóticos brasileiros, e muitas espécies de macroalgas foram registradas pela primeira vez tanto no Brasil, quanto no Estado do Paraná (Branco et al. 2009), além da descrição de uma nova espécie (Peres & Branco 2012). Pesquisas no Paraná têm sido publicadas estudando de 8 a 53 riachos, sendo que no total foram amostrados 14 novos registros de espécies para o país e 59 para o Estado do Paraná (Krupek 2006; Peres 2007; Krupek et al. 2008; Branco et al. 2008, 2009, 2011; Peres et al. 2008; Lambrecht 2015). Estes resultados mostram a importância de levantamentos florísticos para o conhecimento da biodiversidade, não só contribuindo para a ampliação da sua área de distribuição das espécies, mas também para o conhecimento de espécies ainda desconhecidas pela ciência, já que muitos estudos amostraram potenciais espécies novas (Krupek 2006; Branco et al. 2008; Lambrecht 2015). Contudo, mesmo com a ampliação de estudos relacionados a este grupo, o conhecimento acerca de sua biodiversidade ainda permanece relativamente escasso. Atualmente, o número de algas registradas no território brasileiro, sendo considerado tanto micro e macroalgas, corresponde em pouco mais de

4700 espécies, o que é um valor inferior comparando ao que foi previsto por Menezes & Bicudo (2009), estimado em pouco mais de 5600 espécies.

A carência dos estudos envolvendo comunidades de macroalgas de ambientes lóticos traz consigo a falta de informações na taxonomia (Déficit Linneano) e na distribuição destas espécies (Déficit Wallaceano). Estas lacunas poderiam ser contornadas, ou pelo menos amenizadas, investindo em inventários da biodiversidade (Bini et al. 2006; Whittaker et al. 2005), e considerando que ainda há extensões geográficas ainda não estudadas (Menezes et al. 2015), muitas informações podem ser agregadas. O termo “Déficit Linneano” foi proposto para se referir ao número de espécies que ainda não foram formalmente descritas e catalogadas (Brown & Lomolino 1998; Whittaker et al. 2005). Enquanto que o termo “Déficit Wallaceano” faz referência a Alfred R. Wallace (1823-1913), que se dedicou a estudar, dentre outras áreas, a distribuição geográfica das espécies. Portanto, este termo foi proposto para se referir a falta de conhecimento sobre a distribuição das espécies, desde escala global até local (Whittaker et al. 2005).

Somado ao que foi dito anteriormente, há ainda uma desigualdade em esforço de coleta, o que traz uma ilusão de que diferentes regiões do Brasil serem menos ricas em espécies do que outras. Ambos estados discutidos anteriormente (São Paulo e Paraná) fazem parte das Regiões Hidrográficas do Sudeste Atlântico e do Paraná, respectivamente, regiões as quais são as mais ricas em espécies dentre as demais bacias do país. Tais bacias, segundo Menezes et al. (2015), possuem o maior número de espécies de algas em relação às demais bacias, alcançando números superiores 1000 espécies cada. Por outro lado, a Região Hidrográfica do Rio Parnaíba é a que menos possui estudos acerca da biodiversidade de algas dentre todas as outras que estão dentro do território brasileiro e, por consequência, possui um número muito pequeno de espécies descritas para a região (figura 1) (Menezes et al. 2015; Flora do Brasil 2020 em construção). Dentre as somente dez espécies de algas já documentadas nesta bacia, sete espécies são microalgas planctônicas pertencentes às Classes Euglenophyceae (quatro espécies), Bacillariophyceae (duas espécies) e Cyanophyceae (uma espécie). Assim, em relação às macroalgas, podemos considerar registradas até o momento somente três espécies em toda a extensão da bacia, sendo duas algas verdes (*Chara*

martiana e *Cladophora glomerata*) e uma cianobactéria (*Hapalosiphon pumilus*) (Flora do Brasil 2020 em construção).

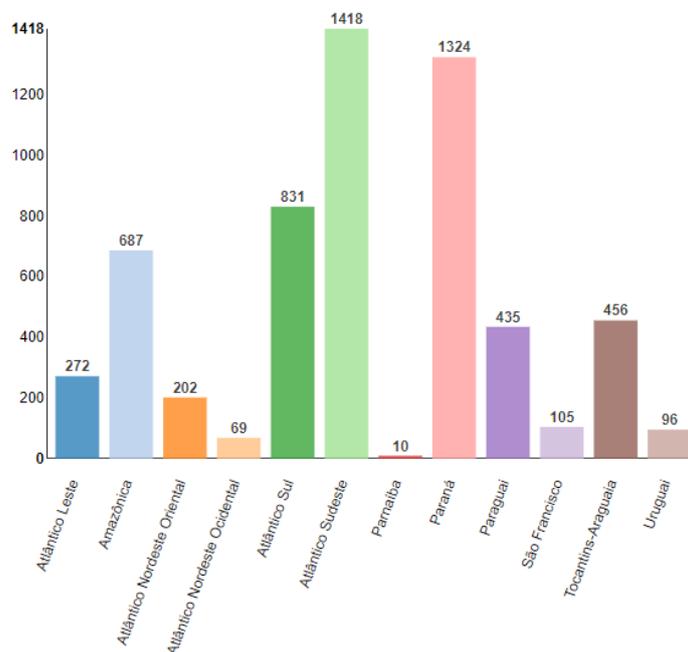


Figura 1. Riqueza de espécies de algas epicontinentais por regiões hidrográficas brasileiras (retirado de Flora do Brasil 2020 em construção).

A Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba é uma das regiões mais distintas do Nordeste brasileiro, na qual suas águas escoam por diferentes tipos de solo e atravessam diferentes biomas, tornando singulares as características hidrológicas desta região (Ministério do Meio Ambiente 2006). Esta bacia é o local de encontro de diversos biomas, como o Cerrado no sudoeste e na parte central da bacia; a Caatinga no leste e sudeste, também fazendo transição com a vegetação amazônica ao norte da bacia; e a vegetação tipicamente costeira, localizada ao norte na parte litorânea, como mostra a figura 2 (Ministério do Meio Ambiente, 2006). Tais características tem o potencial de oferecer uma variedade de condições para distintos habitats que podem ser ocupados por distintas espécies, assim tornando esta região potencialmente diferente em composição e riqueza em relação às outras regiões hidrográficas brasileiras.

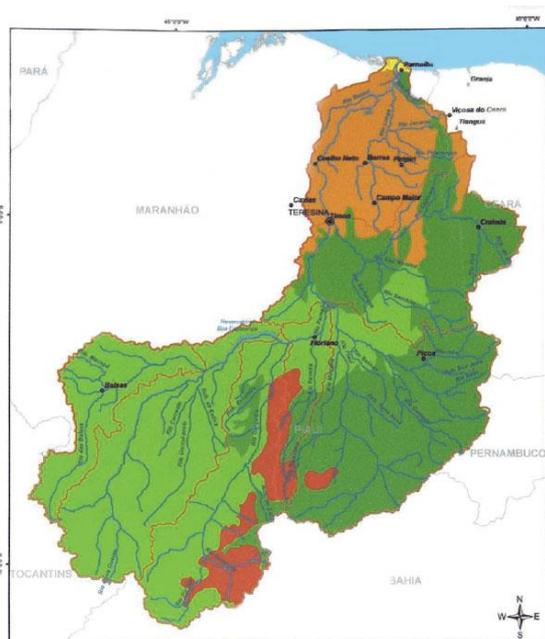


Figura 2. Principais biomas da região hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba. Verde escuro = Caatinga; Verde claro = Cerrado; Amarelo = Costeiro; Laranja = Ecótonos Caatinga-Amazônia; Vermelho = Ecótonos Cerrado-Caatinga (retirando do Ministério do Meio Ambiente, 2006).

De toda sua extensão, a maior parte da bacia (75,3%) está localizada no Estado do Piauí, 19,8% no Estado do Maranhão e apenas 4,1% se localiza no Estado do Ceará, entre as latitudes S 02°21' e S 11°06' e longitudes O 47°21' e O 39°44' (figura 3) (Ministério do Meio ambiente, 2006).



Figura 3. Localização da Região Hidrográfica do Rio Parnaíba (retirado do Ministério do Meio Ambiente, 2006).

Considerando isso, o presente trabalho teve como objetivo geral contribuir com o conhecimento da flora de macroalgas de riachos realizando um estudo taxonômico das espécies de macroalgas de riachos da bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, em especial as sub-bacias do Médio e Baixo Parnaíba, abrangendo os estados do Maranhão e Piauí, Brasil.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL DE AMOSTRAGEM

A Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba está localizada na região Nordeste do Brasil, banhando três Estados: Ceará, Maranhão e Piauí, participando na maior parte de seu território (Ministério do Meio Ambiente 2006). Esta bacia é dividida em três grandes sub-bacias (figura 4): Alto Parnaíba, Médio Parnaíba e Baixo Parnaíba (Ministério do Meio Ambiente 2006). A bacia do Alto Parnaíba é caracterizada por ter vegetação típica do Cerrado, já a bacia do Médio Parnaíba possui a Caatinga como bioma dominante, porém ainda com traços do Cerrado (principalmente no município de Demerval Lobão), enquanto que a bacia do Baixo Parnaíba, a Caatinga está associada com a vegetação amazônica e costeira (Ministério do Meio Ambiente 2006).

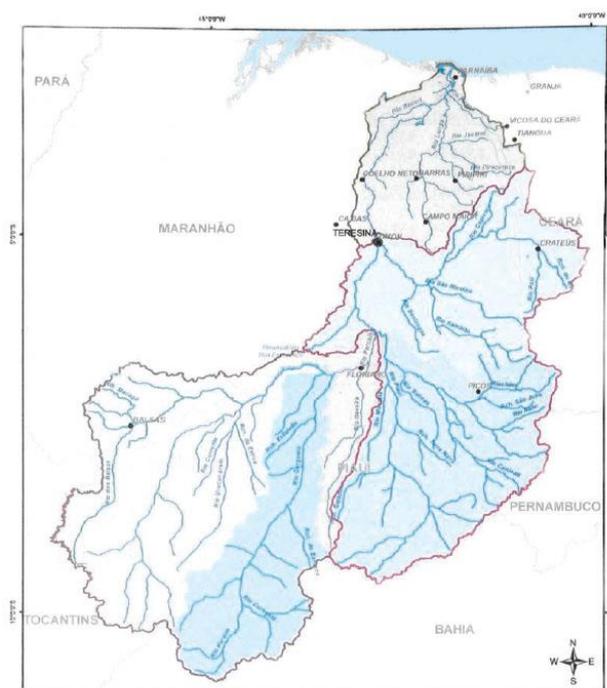


Figura 4. Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba dividida em três sub-bacias: Alto, Médio e Baixo Parnaíba (retirado do Ministério do Meio Ambiente, 2006).

As bacias do Médio e Baixo Parnaíba recebem chuvas intensas nos meses de dezembro e janeiro (período úmido) e começam a diminuir pelo mês de maio chegando a níveis muito baixos nos meses de agosto e setembro (período seco) (Ministério do Meio Ambiente 2006). Uma característica

importante dos rios que compõem essas bacias (principalmente a do Médio Parnaíba) é o caráter de intermitência, pois suas nascentes estão situadas no Semiárido da região, e combinado com a pluviosidade, ocasiona a vazão característica da região (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

2.2 PONTOS DE AMOSTRAGEM

A coleta de macroalgas foi realizada em 22 segmentos de riachos pertencentes à Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Parnaíba (tabela 1). Todos os segmentos estavam localizados nos estados do Piauí e Maranhão, nos municípios de Teresina/PI, União/PI, Altos/PI, Alto Longá/PI, Demerval Lobão/PI, Timon/MA e Caxias/MA.

Tabela 1. Pontos amostrados com suas respectivas coordenadas e municípios os quais se encontram.

Ponto	Coordenadas geográficas		Municípios
	Latitude	Longitude	
PI 01	S 05°10'8.724"	O 42°47'38.50"	Teresina, PI
PI 02	S 05°19'16.35"	O 42°48'29.01"	Teresina, PI
PI 03	S 05°9'2.484"	O 42°48'6.444"	Teresina, PI
PI 04	S 05°1'58.87"	O 42°46'41.44"	Teresina, PI
PI 05	S 04°54'39.74"	O 42°47'21.80"	Teresina, PI
PI 06	S 04°50'57.66"	O 42°47'46.89"	União, PI
PI 07	S 04°47'21.22"	O 42°48'27.18"	União, PI
PI 08	S 04°41'58.81"	O 42°49'7.68"	União, PI
PI 09	S 04°34'46.12"	O 42°50'24.72"	União, PI
PI 10	S 05°3'36.68"	O 42°53'38.29"	Timon, MA
PI 11	S 05°0'30.99"	O 43°1'2.38"	Timon, MA
PI 12	S 05°1'52.82"	O 43°3'35.02"	Caxias, MA
PI 13	S 04°57'4.608"	O 43°7'57.21"	Caxias, MA
PI 14	S 04°55'41.37"	O 43°14'40.48"	Caxias, MA
PI 15	S 05°0'36.97"	O 43°1'12.97"	Timon, MA
PI 16	S 05°16'33.73"	O 42°42'53.23"	Teresina, PI
PI 17	S 05°21'20.8"	O 42°45'20.91"	Demerval Lobão, PI
PI 18	S 05°22'27.19"	O 42°38'40.05"	Demerval Lobão, PI
PI 19	S 05°22'45.37"	O 42°39'1.548"	Demerval Lobão, PI
PI 20	S 05°22'28.77"	O 42°38'42.64"	Timon, MA
PI 21	S 05°9'32.76"	O 42°50'16.44"	Timon, MA

PI 22	S 05°11'33.45"	O 42°15'35.69"	Alto Longá, PI
-------	----------------	----------------	----------------

Fonte: o autor, 2018.

2.3 PROCEDIMENTOS IN SITU

A amostragem foi realizada entre os dias de 29 de maio e 7 de junho de 2017, durante um período de estiagem após um período de precipitação regular. Os riachos amostrados não mostraram sinais de danos na comunidade algal que poderiam ser ocasionados pela chuva, sendo assim, foi possível analisar a riqueza da região sem que comprometesse a coleta.

A coleta e fixação das amostras de algas seguiram os procedimentos descritos por Necchi Júnior et al. (1991). Em cada segmento foi determinado um transecto de 10 metros de extensão utilizando este intervalo como unidade amostral. Com auxílio de um observador subaquático de fundo transparente foi possível localizar as macroalgas, as quais foram removidas com espátula, sendo preservadas em frascos com formaldeído 4%, para posterior análise taxonômica.

A fim de descrever as características do ambiente de amostragem, dados como temperatura da água, pH, condutividade, tipo de substrato, velocidade da correnteza, largura e profundidade de cada segmento foi medidos enquanto ocorria a coleta das macroalgas de cada ponto. Além destes dados, foram anotadas as coordenadas geográficas e fotos do dossel de cada segmento foram feitas para que fosse possível calcular a incidência de luz, através do software ImageJ. Este procedimento foi feito em todos os riachos amostrados, exceto o ponto PI 22, no qual apenas foi medido o pH da água, tipo de substrato, profundidade e sombreamento.

2.3 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Para a identificação da maioria do material foi utilizado um microscópio trinocular Zeiss modelo AxioLab.A1 equipado com sistema de captura de imagem AxioCam. Com o auxílio do software ZEN foram obtidas as fotomicrografias para realização de dez medidas morfométricas tomadas ao acaso das estruturas de cada população encontrada. Para populações de algas com estruturas maiores, as fotomicrografias foram obtidas com auxílio da lupa. Desta forma, as macroalgas foram identificadas ao nível de espécie, sempre

que possível, utilizando as referências adequadas para cada grupo taxonômico analisado (Senna & Ferreira 1987; Necchi Júnior 1990; Azevedo et al. 1996; Metzeltin & Lange-Bertalot 1998; Necchi Júnior et al. 2001; Skinner & Entwisle 2001; Necchi Júnior & Branco 2002; Kumano 2002; Novis 2004; Bicudo & Menezes 2006; Bicca & Torgan 2009; Oliveira et al. 2012; Peres & Branco 2014; Costa 2015; Costa et al. 2017), seguindo a classificação utilizada por Guiry & Guiry (2018). As amostras foram mantidas em formaldeído 4% e serão depositadas no Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNOP).

3 RESULTADOS

O levantamento taxonômico das comunidades de macroalgas da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba resultou na identificação de um total de 43 táxons, dos quais 30 em nível específico, 11 grupos vegetativos e duas espécies não identificadas (potencialmente novas). Entre os grupos vegetativos foram encontrados três morfotipos estéreis de *Spirogyra*, três de *Oedogonium* e um de *Batrachospermum*, além de dois estágios esporofíticos de algas vermelhas, 'Chantransia' *macrospora* e 'Chantransia' *pygmaea*. Uma espécie do gênero *Arnoldiella* se trata de uma nova espécie e outra do gênero *Phormidium* é potencialmente uma espécie nova.

Dentre os táxons encontrados apenas um já tinha sido registrado na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, 26 táxons foram amostrados pela primeira vez no Nordeste, enquanto que as espécies *Microcoleus lacustres* Farlow ex Gomont, *Arnoldiella* sp. e *Phormidium* sp. representam o primeiro registro para o território brasileiro (tabela 2).

Das espécies amostradas, as mais frequentes na região foram *Geitlerinema splendidum* (Greville ex Gomont) Anagnostidis e *Microspora willeana* Lagerheim, as quais foram amostradas em quatro riachos, seguidas de *Chaetophora pisiformis* (Roth) C.Agardh, *Nitella furcata* (Roxbrugh ex Bruzelius) C.Agardh emend. e *Phormidium retzii* Kützing ex Gomont, sendo amostradas em três riachos cada. O grupo taxonômico melhor representado foi Chlorophyta com 17 táxons (39,6% do total), seguida de Cyanophyta com 10 táxons (23,2%), Bacillariophyta com nove táxons (20,9%), Rhodophyta com seis espécies (13,9%) e por fim Charophyta com apenas um táxon amostrado (2,4%).

Tabela 2. Lista de espécies e a sua ocorrência com a identificação de seus respectivos novos registros para a Bacia Hidrográfica do Parnaíba, Nordeste e Brasil.

Espécies	Ocorrência na bacia do Parnaíba	Nova ocorrência		
		Bacia*	Nordeste*	Brasil*
BACILLARIOPHYTA				
<i>Diadesmis confervacea</i>	PI 02	X	X	
<i>Eunotia didyma</i>	PI 15	X		
<i>Eunotia formica</i>	PI 11; PI 13; PI 15	X	X	

<i>Eunotia transfuga</i>	PI 13	X	X	
<i>Eunotia xystriformis</i>	PI 11	X	X	
<i>Eunotia</i> sp.	PI 10	X		
<i>Pinnularia</i> sp.	PI 13	X		
<i>Pleurosira laevis</i>	PI 02	X		
<i>Terpsinoe musica</i>	PI 02	X		
CHAROPHYTA				
<i>Nitella furcata</i>	PI 10; PI 14; PI 18	X	X	
CHLOROPHYTA				
<i>Aegagropilopsis sterrocladia</i>	PI 10	X	X	
<i>Arnoldiella</i> sp.	PI 22	X	X	X
<i>Chaetophora elegans</i>	PI 14	X	X	
<i>Chaetophora pisiformis</i>	PI 15; PI 16; PI 18	X	X	
<i>Cladophora glomerata</i>	PI 02; PI 17			
<i>Microspora tumidula</i>	PI 12; PI 13	X	X	
<i>Microspora willeana</i>	PI 06; PI 07; PI 12; PI 13	X	X	
<i>Oedogonium</i> sp.1	PI 13	X	X	
<i>Oedogonium</i> sp.2	PI 10; PI 22	X	X	
<i>Oedogonium</i> sp.3	PI 22	X	X	
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	PI 17	X	X	
<i>Schyzomeris leiblenii</i>	PI 03	X	X	
<i>Spirogyra</i> sp.1	PI 02	X		
<i>Spirogyra</i> sp.2	PI 10; PI 15	X		
<i>Spirogyra</i> sp.3	PI 17; PI 22	X		
<i>Stigeoclonium amoenum</i>	PI 03	X	X	
<i>Stigeoclonium helveticum</i>	PI 21	X	X	
CYANOPHYTA				
<i>Geitlerinema splendidum</i>	PI 11; PI 15; PI 16; PI 19	X		
<i>Lyngbya majuscula</i>	PI 17	X		
<i>Microcoleus lacustris</i>	PI 16	X	X	X
<i>Microcoleus autumnalis</i>	PI 21	X	X	
<i>Oscillatoria princeps</i>	PI 04	X		
<i>Phormidim aerugineocaeruleum</i>	PI 09	X	X	
<i>Phormidium corium</i>	PI 04	X	X	
<i>Phormidium</i> sp.	PI 10; PI 18	X	X	X
<i>Phormidium tergestinum</i>	PI 04; PI 06	X	X	
<i>Phormidium retzii</i>	PI 02; PI 15; PI 16	X	X	
RHODOPHYTA				

<i>Batrachospermum cf. macrosporum</i>	PI 15	X		
<i>Batrachospermum sp.</i>	PI 15	X		
'Chantransia' <i>macrospora</i>	PI 15; PI 19	X		
'Chantransia' <i>pygmaea</i>	PI 02; PI 19	X		
<i>Compsopogon caeruleus</i>	PI 02; PI 17	X		
<i>Kumanoa abillii</i>	PI 18	X	X	
Total de novos registros		42	26	3

Fonte: o autor, 2018

*Conferido na Lista de Espécies Flora do Brasil 2020 em construção.

Divisão Bacillariophyta

Classe Bacillariophyceae

Ordem Eunotiales

1. ***Eunotia didyma*** Grunow ex Zimmermann, Broteria, Ser. Bot. 13(2): 51, pl. 5, fig. 6, pl. 6, figs. 2, 3, 7. 1915.

Figura 6

Colônias pseudofilamentosas formadas pela união das frústulas pela face valvar. Frústulas medindo 16,0-30,9 µm de comprimento e 55,6-75,0 µm de diâmetro no eixo apical, RC/D 0,2-0,5. Face valvar com margem dorsal biondulada e margem ventral levemente côncava medindo 10,9-13,4 µm de diâmetro. Ápices afilados e estrias transapicais paralelas. Conteúdo celular de coloração amarelo-esverdeado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,9°; condutividade específica 49 µS.cm⁻¹; pH 6,6; velocidade média da correnteza 1,2 m.s⁻¹; profundidade média 25,2 cm; largura média 3,0 m; substrato predominante: matacão 100%; 32% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: a população apresentou diâmetro levemente menor que descrito por Costa et al. (2017) e Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), porém o polimorfismo da espécie é amplamente reconhecido.

2. ***Eunotia formica*** Ehrenberg, Ber. K. Akad. Wiss. Berlin 1841: 414. 1843.

Figura 7

Colônias pseudofilamentosas formada pela união das frústulas pela face valvar. Frústulas medindo 14,9-32,1 μm de comprimento, 51,4-105,0 μm de diâmetro no eixo apical, RC/D 0,2-0,4. Valvas levemente arqueadas com região central intumescida, medindo 10,1-11,3 μm de diâmetro. Extremidades cuneadas ou arredondadas. Estrias transapicais paralelas regularmente espaçadas. Conteúdo celular de coloração amarelo-esverdeado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=3): Pontos de amostragem PI 11, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'30.99", O 43°1'2.38". Altitude: 82 m; PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 m; PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111m.

Características ambientais (n=3): temperatura da água 26,9-27,4°C (\bar{x} = 27,1°C); condutividade específica 26-49 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (\bar{x} = 40,3 $\mu\text{S.cm}^{-1}$); pH 5,8-6,9 (\bar{x} = 6,4); velocidade média da correnteza 0,8-1,2 m.s^{-1} (\bar{x} = 0,96 m.s^{-1}); profundidade média 20,6-26,6 cm (\bar{x} = 24,1 cm); largura média 2,4-7 m (\bar{x} = 4,1 m); substratos predominantes: rocha 33%, matacão 13%, seixos 7%, cascalho 7%, areia 37% e matéria orgânica viva 3%. 0-87% de sombreamento (\bar{x} =40%).

Considerações taxonômicas: As medidas morfométricas e a densidade de estrias estão dentro do que foi descrito em Costa *et al.* (2017) e Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). A população também apresentou intumescimento na região central valvar, o que é visto em outras espécies, como em *E. neomundana*. No entanto, no material analisado, o intumescimento não apresentou-se tão acentuado como em *E. neomundana*. Sendo assim, o conjunto de caracteres confere com a *E. formica*.

3. ***Eunotia transfuga*** Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5: 84, pl. 9, f. 1-3. 1998.

Figura 15

Colônias pseudofilamentosas de cadeias ramificadas formadas pela união das extremidades das valvas. Eixo apical medindo 175,2-191,1 μm de comprimento e 14,9-30,0 μm de diâmetro, RC/D 5,8-12,6. Valvas lineares, levemente arqueadas, medindo 8,5-11,1 μm de diâmetro, com margens dotadas de espinhos. Extremidades valvares dilatadas, cuneado-arredondadas, destacadas do corpo valvar. Estrias transapicais paralelas a levemente

radiadas em direção às extremidades. Conteúdo celular de coloração amarelo-esverdeada preenchendo aproximadamente toda a célula.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 m.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,5°C; condutividade específica 26 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 5,8; velocidade média da correnteza 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 26,6 cm; largura média 7 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixos 10%, cascalho 15%, areia 60% e matéria orgânica viva 10%; 87% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: A espécie assemelha-se à *E. formicina* pela densidade de estrias, porém esta característica não foi visível na população. Também é semelhante à *E. ossicula*, porém esta é muito mais estreita do que *E. transfuga*. O conjunto de características morfológicas e as medidas morfométricas estão mais ajustados ao que foi descrito para *E. transfuga*.

4. ***Eunotia xystriformis*** Manguin, Soc. d'Edi. d'Enseig. Supérieur, 49, pl. 3, f. 41. 1952.

Figura 11

Colônias pseudofilamentosas formada pela adesão das frústulas pela face valvar. Eixo apical medindo 13,4-30,5 μm de comprimento e 63,9-89,2 μm de diâmetro, RC/D 0,1-0,4. Valvas lineares levemente curvadas com porção mediana levemente intumescida medindo 9,0-13,4 μm de diâmetro. Extremidades subcapitadas arredondadas ou levemente cuneadas. Estrias transapicais paralelas. Conteúdo celular de coloração amarelo-esverdeado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 11, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'30.99", O 43°1'2.38". Altitude: 82 m.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27°C; condutividade específica 46 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,9; velocidade média da correnteza 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 20,6 cm; largura média 2,4 m; substratos predominantes: matacão 35%, seixos 10%, cascalho 5% e areia 50%; 0% de sombreamento.

5. ***Eunotia* sp.**

Figura 5

Colônias pseudofilamentosas formadas pela união das frústulas pela face valvar. Frústulas com 17,0-29,2 μm de comprimento, 58,4-81,4 μm de diâmetro, RC/D 0,2-0,5 no eixo apical. Valvas arqueadas com margem dorsal convexa e margem ventral levemente côncava, medindo 6,1-7,7 μm de diâmetro. Extremidades valvares arredondadas, não destacadas do corpo valvar. Conteúdo celular de coloração verde oliva.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,6°C; condutividade específica 51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 11,7 cm; largura média 12,1 m; substrato predominante: rocha 100%; 86% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: a morfologia geral da população assemelha-se a outras espécies, porém não foi possível observar as características necessárias para uma identificação concreta.

Ordem Naviculales

1. ***Diadsmis confervacea*** Kützing, Die Kieselschalgen Bacillarien oder Diatomeen, p. 109, pl. 30, fig. 8. 1844.

Figura 8

Colônias pseudofilamentosas formada por frústulas unidas pela face valvar. Frústulas medindo 6,5-10,4 μm de comprimento e 20,2-24,4 μm de diâmetro no eixo apical, RC/D 0,2-0,4. Valvas lanceoladas com as extremidades afiladas a levemente arredondadas medindo 6,7-9,7 μm de diâmetro. Rafe filiforme e nódulo central arredondado. Conteúdo celular amarelo-esverdeado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,8°; condutividade específica 321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,8; velocidade média da correnteza 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 5 cm; largura média 14,4 m; substrato predominante: rocha 100%; 63% de sombreamento.

2. *Pinnularia* sp.

Figuras 9, 10

Colônias pseudofilamentosas formada por frústulas ligadas pela diagonal, formando uma cadeia em ziguezague, com raras ligações pela face valvar. Frústula medindo 49,7-62,3 μm de comprimento e 10,1-15,3 μm de diâmetro no eixo apical, RC/D 3,7-5,6. Valvas lineares com ápices subcapitados e região central levemente cinturada, medindo 5,0-9,7 μm de diâmetro. Conteúdo celular granuloso amarelo-esverdeado preenchendo toda a célula.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 m.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,5°C; condutividade específica 26 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; pH 5,8; velocidade média da correnteza 0,8 m.s^{-1} ; profundidade média 26,6 cm; largura média 7,0 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixos 10%, cascalho 15%, areia 60% e matéria orgânica viva 10%; 87% de sombreamento.

Classe Mediophyceae

Ordem Anuales

1. *Terpsinoe musica* Ehrenberg. Ber. K. Akad. Wiss. Berlin 137: 42, pl. 3-4: fig. 1, 30. 1843.

Figura 14

Colônias pseudofilamentosas formando cadeias lineares pela união das frústulas pela face valvar. Frústulas medindo (68,1-72,2) 97,3-145,9 μm de comprimento e (52,7-) 126,5-136,7 μm de diâmetro no eixo apical, RC/D 0,5-2,3. Presença de barras de sílica entre as ondulações em forma de nota musical. Valvas geralmente trionduladas em visão valvar medindo 28,5-46,7 μm de diâmetro. Conteúdo celular de coloração verde oliva preenchendo aproximadamente todo o interior da célula.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,8°; condutividade específica 321 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; pH 7,8; velocidade média da correnteza 0,5 m.s^{-1} ;

profundidade média 5 cm; largura média 14,4 m; substrato predominante: rocha 100%; 63% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: população apresentou grande variação em comprimento e largura. É possível que exista uma outra espécie de *Terpsinoe* co-ocorrendo na amostra. No entanto, não foi possível definir claramente usando os métodos de microscopia óptica.

Ordem Eupodiscales

1. *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère, Bacillaria 5: 177, f. 1-17, 20, 39. 1982.

Sinônimos: *Biddulphia laevis* Ehrenberg 1843.

Figuras 12, 13

Colônias pseudofilamentosas conectadas pelos ocelos formando cadeias em ziguezague. Frústula cilíndrica ou subcilíndrica medindo 55,4-82,5 µm de comprimento. Valvas circulares a subcirculares, com diâmetro maior com 53,6-76,8 µm e o diâmetro menor com 47,6-62,7 µm, razão 1,0-1,2. Superfície valvar reta. Conteúdo celular verde oliva a amarelo-esverdeado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,8°; condutividade específica 321 µS/cm; pH 7,8; velocidade média da correnteza 0,5 m.s⁻¹; profundidade média 5 cm; largura média 14,4 m; substrato predominante: rocha 100%; 63% de sombreamento.

Divisão Charophyta

Classe Charophyceae

Ordem Charales

1. *Nitella furcata* (Roxburgh ex Bruzelius) C.Agardh emend., Systema algarum p.124. 1824.

Basiônimo: *Chara furcata* W.Roxburgh ex A.Bruzelius 1824.

Figuras 16, 17

Plantas monoicas, talo com 9-12 cm de altura. Entrenó igual ou geralmente maior que os râmulos, medindo 1-1,6 cm de comprimento, 1-1,8 vezes o

comprimento dos râmulos. 5-6 râmulos verticilados monomórficos, 2-4 furcados, 0,9-1,5 cm de comprimento. Capítulos ausentes. Dáctilos 1-3, 1-2 celulares, abreviados ou alongados, medindo 241,5-801,7 μm de comprimento e 84,4-100,9 μm de diâmetro, RC/D 4,1-8,5. Gametângios sésseis, presentes na primeira e/ou segunda furcação dos râmulos. 1-2 núculas com 8 convulsões por nó, medindo 328,6-533,8 μm de comprimento e 274,2-407,9 μm de diâmetro, RC/D 0,9-1,3.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=3): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 m; PI 14, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°55'41.37", O 43°14'40.48". Altitude: 98 m; PI 18, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'27.19", O 42°38'40.05". Altitude: 71 m.

Características ambientais (n=3): temperatura da água 27,6-29,4°C (\bar{x} = 28,2°C); condutividade específica 22-79 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (\bar{x} = 50,6 $\mu\text{S.cm}^{-1}$); pH 5,8-7,3 (\bar{x} = 6,7); velocidade média da correnteza 0,11-0,8 m.s^{-1} (\bar{x} = 0,3 m.s^{-1}); profundidade média 11,3-73,5 cm (\bar{x} = 32,1 cm); largura média 2,2-12,1 m (\bar{x} = 6,4 m); substratos predominantes: rocha 50%, areia 40%; argila 5% e matéria orgânica morta 5%. 62-86% de sombreamento (\bar{x} =78%).

Divisão Chlorophyta

Classe Chlorophyceae

Ordem Chaetophorales

1. ***Chaetophora elegans*** (Roth) C.Agardh, Dispositio Algarum Sueciae: 42. 1812.

Basiônimo: *Rivularia elegans* Roth 1802.

Figura 20

Talo esférico ou semiesférico formado por filamentos ramificados envolvidos em matriz gelatinosa frouxa, de coloração verde clara. Sistema basal composto de filamento prostrado ramificado com células cilíndricas, produzindo filamentos eretos e rizoides. Filamentos eretos di ou tricotomicamente ramificados. Ramos laterais frouxos e esparsos, fasciculados próximos à periferia. Células do sistema ereto cilíndricas com 25,1-63,3 μm comprimento e 4,5-9,1 μm diâmetro, RC/D 3,3-9,1. Ramos terminais mais densamente

agrupados, afilando nos ápices ou terminando abruptamente em um ápice agudo.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 14, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 04°55'41.37", O 43°14'40.48". Altitude: 98 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,8°C; condutividade específica 22 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 5,8; velocidade média da correnteza 0,1 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 73,5 cm; largura média 2,2 m; substratos predominantes: cascalho 80%, saibro 10% e matéria orgânica morta 10%; 86% de sombreamento.

2. ***Chaetophora pisiformis*** (Roth) C.Agardh, Dispositio Algarum Sueciae: 43. 1812.

Basiônimo: *Rivularia pisiformis* Roth 1802.

Figura 22

Talo esférico ou semiesférico formado por matriz gelatinosa macia relativamente firme, de coloração verde clara. Sistema basal formado exclusivamente por rizóides que partem das células basais dos filamentos eretos e, menos frequentemente, de células da região mediana dos filamentos. Filamentos eretos di ou tricotomicamente ramificados, frouxos a densamente ramificados. Ramos laterais frouxos e esparsos, não fasciculados próximos à periferia. Células do sistema ereto com formato cilíndrico e raramente infladas, 12,9-58,3 μm de comprimento e 5,2-11,2 μm de diâmetro, RC/D 1,9-6,4. Ramos terminais com ápices arredondados a agudos.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=3): Pontos de amostragem PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros; PI 16, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°16'33.73", O 42°42'53.23". Altitude: 38 metros; PI 18, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'27.19", O 42°38'40.05". Altitude: 71 metros.

Características ambientais (n=3): temperatura da água 26,9-29,4°C (\bar{x} = 28°C); condutividade específica 51-95 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 75 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 6,4-7,0 (\bar{x} = 6,7); velocidade média da correnteza 0,1-1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 11,3-29 cm (\bar{x} = 21,8 cm); largura média 2,7-5,1 m (\bar{x} = 3,6 m); substratos predominantes: rocha 6,6%, matacão 48,4%, seixo 3,5%, cascalho 13,3%,

areia 18,3%, saibro 6,6% e matéria orgânica morta 3,3%; 32-62% de sombreamento (\bar{x} =47%).

3. ***Schizomeris leibleinii*** Kützing, Phycologia Generalis: 247, pl. 12, f. 1. 1843.

Figuras 18, 19

Filamentos solitários com fracas constrições a intervalos regulares, com fileiras de células bem marcadas. Região basal fixa ao substrato por disco de fixação. Regiões mediana e distal multisseriadas formadas por células cúbicas, com 8,3-18,9 μm de comprimento e 10,3-31,4 μm de diâmetro, RC/D 0,4-1,0. Região unisseriada formada por células cilíndricas com 5,8-25,9 μm de comprimento e 9,9-14,8 μm de diâmetro, RC/D 0,3-1,0. Células basais cilíndricas com 28,4-48,3 μm de comprimento e 13,4-25,0 μm de diâmetro, RC/D 1,3-2,8. Célula apical arredondada a aguda. Cloroplasto parietal, em faixa na região unisseriada, perfurado na multisseriada.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 03, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°9'2.484", O 42°48'6.444". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 32,3°C; condutividade específica 432 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 6,6 cm; largura média 2,1 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixo 5% e cascalho 90%; 0% de sombreamento.

4. ***Stigeoclonium amoenum*** Kützing, Phycologia Germanica: 198. 1845.

Figura 23

Talo formado por tufos heterotríqueos, de coloração verde claro. Sistema ereto bem desenvolvido e sistema prostrado reduzido, composto exclusivamente por massa profusa de rizoides surgindo dos filamentos eretos. Células do eixo principal diferenciada em curtas e longas. Células curtas cilíndricas a quadráticas, às vezes levemente infladas, com 4,8-14,0 μm de comprimento e 6,5-13,5 μm de diâmetro, RC/D 0,6-1,2. Células longas adjacentes às células curtas cilíndricas, com 6,9-23,8 μm de comprimento e 5,4-13,8 μm de diâmetro, RC/D 0,7-1,5. Ramificações alternas ou opostas, frequentemente com duas ou três ramificações a partir de uma mesma célula curta, ramos laterais formados

por células cilíndricas. Ápices dos ramos principais acuminados com pelos ocasionais.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 03, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°9'2.484", O 42°48'6.444". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 32,3°C; condutividade específica 432 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 6,6 cm; largura média 2,1 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixo 5% e cascalho 90%; 0% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: as medidas morfométricas mostram-se levemente menores que descrito em Branco et al. (2002), no entanto todas as características morfológicas concordam com o que foi descrito para a espécie.

5. ***Stigeoclonium helveticum*** Vischer, Beihefte zum Botanischen Centralblatt 51: 56, f. 13-22. 1933.

Figura 24

Talo formado por tufos heterotríqueos de coloração verde clara. Sistema prostrado reduzido, composto por rizóides curtos originados da base dos filamentos eretos ou por uma única célula adesiva. Sistema ereto bem desenvolvido, com ramificações alternas, raramente opostas ou com diversas ramificações surgindo de células adjacentes. Células do eixo principal semelhantes em forma e tamanho, cilíndricas, com 5,0-10,6 μm de comprimento e 5,8-10,6 μm de diâmetro, RC/D 0,5-1,3. Células dos ramos com 12,6-28,9 μm de comprimento e 4,2-8,0 μm de diâmetro, RC/D 1,9-6,0. Ápices dos ramos principais atenuados com pelos ocasionais.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 21, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°9'32.76", O 42°50'16.44". Altitude: 69 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 30°C; condutividade específica 48 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,05 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 21 cm; largura média 5,4 m; substratos predominantes: rocha 10% e areia 90%; 0% de sombreamento.

Ordem Oedogoniales

1. *Oedogonium* sp.1

Figura 21

Filamentos formando emaranhados de coloração verde escuro a marrom. Células cilíndricas, levemente constrictas nos septos, com 25,9-77,3 µm de comprimento e 10,4-26,4 µm de diâmetro, RC/D 1,7-3,7, podendo apresentar estrias de crescimento próximas aos septos. Oogônios e anterídios não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,4°C; condutividade específica 26 µS.cm⁻¹; pH 5,8; velocidade média da correnteza 0,8 m.s⁻¹; profundidade média 26,6 cm; largura média 7,0 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixo 10%, cascalho 15%, areia 60% e matéria orgânica viva 10%; 87% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: foram encontrados apenas espécimes estéreis, o que impossibilitou a identificação em nível específico. Dessa forma, os espécimes foram divididos em três "grupos vegetativos". Essa divisão foi baseada no diâmetro das células: *Oedogonium* sp.1 (10,4-26,4 µm), *Oedogonium* sp.2 (31,1-49,3 µm) e *Oedogonium* sp.3 (75,0-93,9 µm). Esses grupos não possuem valor taxonômico formal, mas potencialmente podem representar entidades taxonômicas.

2. *Oedogonium* sp.2

Figura 25

Filamentos formando emaranhados de coloração amarronzada. Células cilíndricas, levemente constrictas nos septos, com 40,8-174,9 µm de comprimento e 31,1-49,3 µm de diâmetro, RC/D 1,1-4,0, podendo apresentar estrias de crescimento próximas aos septos. Oogônios e anterídios não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 metros; PI 22, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°11'33.45", O 42°15'35.69". Altitude: 152 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,6°C; condutividade específica 51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 11,7 cm; largura média 12,1 m; substratos predominantes: rocha 100%; 86% de sombreamento.

3. *Oedogonium* sp.3

Figura 26

Filamentos formando emaranhados de coloração amarronzada. Células cilíndricas a quadráticas, levemente constrictas nos septos, com 99,1-197,5 μm de comprimento e 75,0-93,9 μm de diâmetro, RC/D 1,0-2,5, não apresentando estrias de crescimento. Oogônios e anterídios não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 22, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°11'33.45", O 42°15'35.69". Altitude: 152 metros.

Características ambientais (n=1): pH 7,6; profundidade média 9 cm; substrato predominante: rocha 100%.

Ordem Sphaeropleales

1. *Microspora tumidula* Hazen, Memoirs of the Torrey Botanical Club 11: 177, pl. 24, f. 8-14. 1902.

Figura 28

Talo formando um emaranhado de filamentos. Filamentos não ramificados, constrictos nos septos, peças em H distintas. Células com 9,7-15,2 μm de comprimento e 8,8-11,2 μm de diâmetro, RC/D 0,9-1,4. Parede celular fina a moderadamente espessa com 0,5-1,0 μm de largura. Estrutura em anel nos septos ausente. Cloroplasto em retículo denso, perfurado, preenchendo quase ou totalmente o interior da célula.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 12, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°1'52.82", O 43°3'35.02". Altitude: 126 metros; PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 27,4-27,6°C (\bar{x} = 27,5°C); condutividade específica 24-26 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 25 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 5,4-5,8 (\bar{x} = 5,6); velocidade média da correnteza 0,3-0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$);

profundidade média 18,0-26,6 cm (\bar{x} = 22,3 cm); largura média 2,3-7,0 m (\bar{x} = 4,6 m); substratos predominantes: matacão 2,5%, seixo 5%, cascalho 7,5%, areia 40%, matéria orgânica viva 40% e matéria orgânica morta 5%; 84-87% de sombreamento (\bar{x} =85%).

2. ***Microspora willeana*** Lagerheim, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 5: 414. 1887.

Figura 29

Talo formando um emaranhado de filamentos. Filamentos não ramificados, não ou levemente constrictos nos septos, peças em H não ou pouco distintas. Células cilíndricas com 9,1-17,8 μm de comprimento e 9,3-11,9 μm de diâmetro, RC/D 0,8-1,8. Parede celular fina a moderadamente espessa com 0,5-1,2 μm de largura. Estrutura em anel nos septos ausente. Cloroplasto em placa perfurada, preenchendo quase ou totalmente o interior da célula.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=4): Pontos de amostragem PI 06, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 04°50'57.66", O 42°47'46.89". Altitude: 90 metros; PI 07, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 04°47'21.22", O 42°48'27.18". Altitude: 79 metros; PI 12, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°1'52.82", O 43°3'35.02". Altitude: 126 metros; PI 13, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°57'4.608", O 43°7'57.21". Altitude: 82 metros.

Características ambientais (n=4): temperatura da água 27,4-28,7°C (\bar{x} = 28,0 °C); condutividade específica 24-492 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (\bar{x} = 192 $\mu\text{S.cm}^{-1}$); pH 5,4-6,1 (\bar{x} = 5,8); velocidade média da correnteza 0,1-0,8 m.s^{-1} (\bar{x} = 0,4 m.s^{-1}); profundidade média 5,2-26,6 cm (\bar{x} = 14,0 cm); largura média 0,4-7,0 m (\bar{x} = 3,5 m); substratos predominantes: matacão 2,5%, seixo 6,5%, cascalho 6,5%, areia 57,5% e matéria orgânica viva 25%; 18-88% de sombreamento (\bar{x} =69%).

Classe Conjugatophyceae

Ordem Zygnematales

1. *Spirogyra* sp.1

Figura 32

Talo formando emaranhados, em sua maioria com aspecto escorregadio, de coloração verde escura. Filamentos longos, não ramificados. Células cilíndricas

com 113,6-242,5 μm comprimento e 31,7-38,6 μm diâmetro, RC/D 3,1-7,0. Cloroplastos em espiral, parietais, com 2 a 3 fitas. Zigósporos não observados. Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,8°C; condutividade específica 321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,8; velocidade média da correnteza 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 5,0 cm; largura média 14,4 m; substrato predominante: rocha 100%; 63% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: da mesma forma que em *Oedogonium* spp., apenas populações estéreis foram encontradas nos pontos de amostragem, o que impossibilitou a identificação em nível específico. Assim, os espécimes foram divididos em três "grupos vegetativos" baseados no diâmetro das células: *Spirogyra* sp.1 (31,7-38,6 μm), *Spirogyra* sp.2 (49,2-63,9 μm) e *Spirogyra* sp.3 (96,5-117,4 μm). Esses grupos não possuem valor taxonômico formal, mas potencialmente podem representar entidades taxonômicas.

2. *Spirogyra* sp.2

Figura 31

Talo formando emaranhados, em sua maioria com aspecto escorregadio, de coloração verde escura. Filamentos longos, não ramificados. Células cilíndricas com 88,6-222,7 μm comprimento e 49,2-63,9 μm diâmetro, RC/D 1,5-3,8. Cloroplastos em espiral, parietais, com 2 a 3 fitas. Zigósporos não observados. Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 metros; PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 26,9-27,6°C (\bar{x} = 27,2°C); condutividade específica 47-51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 49 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 6,6-7,3 (\bar{x} = 6,9); velocidade média da correnteza 0,8-1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 1,0 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 11,7-25,2 cm (\bar{x} = 18,4 cm); largura média 3,0-12,1 m (\bar{x} = 7,5 m); substratos predominantes: rocha 50% e matacão 50%; 32-86% de sombreamento (\bar{x} = 59%).

3. *Spirogyra* sp.3

Figura 33

Talo formando emaranhados, em sua maioria com aspecto escorregadio, de coloração verde escura. Filamentos longos, não ramificados. Células cilíndricas com 78,8-176,7 μm comprimento e 96,5-117,4 μm diâmetro, RC/D 0,7-1,7. Cloroplastos em espiral, parietais, com 4 a 5 fitas. Zigósporos não observados. Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 17, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°21'20.8", O 42°45'20.91". Altitude: 59 metros; PI 22, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°11'33.45", O 42°15'35.69". Altitude: 152 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 29,1°C; condutividade específica 312 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 8,0; velocidade média da correnteza 0,4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 20,6 cm; largura média 2,0 m; substratos predominantes: matacão 50%, seixo 20%, cascalho 10% e areia 20%; 48% de sombreamento.

Classe Ulvophyceae

Ordem Cladophorales

1. *Aegagropilopsis sterrocladia* (Skuja) Boedeker, Journal of Phycology 48(3): 822. 2012.

Basiônimo: *Cladophora sterrocladia* Skuja 1949.

Figura 27

Talo com coloração verde oliva a verde escuro. Fixação por rizóides primários ou adventícios surgindo, inclusive, na porção distal do talo. Talos escassamente ramificados com somente ramos primários, alongados e comumente unilaterais. Ramos laterais inseridos no polo apical ou levemente subterminais, ocorrendo às vezes, na região mediana ou basal, quando ocorre inversão de polaridade. Septo de separação dos ramos em posição vertical ou muito inclinado, podendo ocorrer evicção em alguns casos. Células do eixo cilíndricas, com 363,3-1194,9 μm de comprimento e 49,7-63,1 μm de diâmetro, RC/D 6,0-18,9. Células apicais geralmente bem mais compridas que as do eixo, com 1261,2-3289,9 de comprimento e 52,3-58,7 de diâmetro, RC/D 22,7-60,2. Zoosporângios não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,6°C; condutividade específica 51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 11,7 cm; largura média 12,1 m; substrato predominante: rocha 100%; 86% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: o diâmetro das células apresentou-se um pouco mais estreito e a célula apical um pouco maior do que descrito por Peres & Branco (2014, como *Cladophora sterrocladia*) para material brasileiro.

2. ***Cladophora glomerata*** (Linnaeus) Kützing, Phycologia generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange: 266. 1843.

Basiônimo: *Conferva glomerata* Linnaeus 1753.

Figuras 35, 36

Talo formado por massas emaranhadas de filamentos ramificados de coloração amarronzada. Ramos laterais inseridos lateralmente e obliquamente na porção apical da célula, alternados, unilaterais ou opostos. Células multinucleadas. Células do eixo principal cilíndricas com 164,0-412,8 μm de comprimento e 27,7-41,6 μm de diâmetro, RC/D 5,5-12,8. Células apicais geralmente mais longas que as demais do eixo, com 87,8–1660,3 μm de comprimento e 26,5-38,9 μm de diâmetro, RC/D 14,3-42,6.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros; PI 17, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°21'20.8", O 42°45'20.91". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 26,8-29,1°C (\bar{x} = 27,9°C); condutividade específica 312-321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 316 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 7,8-8,0 (\bar{x} = 7,9); velocidade média da correnteza 0,4-0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 5,0-20,6 cm (\bar{x} = 12,8 cm); largura média 2,0-14,4 m (\bar{x} = 8,2 m); substratos predominantes: rocha 50%, matacão 25%, seixos 10%, cascalho 5% e areia 10%; 48-63% de sombreamento (\bar{x} =55%).

3. ***Rhizoclonium hieroglyphicum*** (C.Agardh) Kützing, Phycologia

germanica: 206. 1845.

Basiônimo: *Conferva hieroglyphica* C.Agardh 1827.

Figura 37

Talo formando por emaranhado de filamentos flexuosos. Ramos rizoidais ausentes. Células cilíndricas com 150-289,0 μm de comprimento e 85,3-95,7 μm de diâmetro, RC/D 1,6-3,1, com parede celular fina. Cloroplastos reticulados. Esporângios não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Ponto de amostragem PI 17, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°21'20.8", O 42°45'20.91". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 29,1°C; condutividade específica 312 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 8,0; velocidade média da correnteza 0,4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 20,6 cm; largura média 2 m; substratos predominantes: matacão 50%, seixo 20%, cascalho 10% e areia 20%; 48% de sombreamento.

4. *Arnoldiella* sp.

Figura 33, 34

Talo filamentoso, heterotríqueo, verde escuro, formando tufos. Sistema prostrado formado por filamentos ramificados rastejantes coalescentes que se aderem ao substrato. Células dos filamentos rastejantes irregulares com 50,1-74,2 (-122,4) μm de comprimento e (25,0-) 31,5-53,7 μm de diâmetro, RC/D 1,2-2,3, com parede celular espessa, com (1,3-) 3,4-5,6 μm . Rizóides escassos partem do sistema prostrado e raramente também do sistema ereto. Sistema ereto formado por filamentos ramificados curtos e longos (23-120 células), parede celular espessa com 2,5-4,2 μm . Célula basal do eixo principal cilíndrica, igual ou levemente mais estreita que as células do eixo, 34,3-54,3 μm de comprimento e 23,3-39,1 μm de diâmetro, RC/D 1,1-1,5. Células do eixo principal cilíndricas, não ou levemente constrictas nos septos, 33,9-48,2 μm de comprimento e 30,9-42,4 μm de diâmetro, RC/D 1,0-1,4. Células apicais acuminadas ou arredondadas, geralmente mais longas que as células axiais, (50,1-) 67,1-108,5 μm de comprimento e 26,6-35,8 (-55,7) μm de diâmetro, RC/D (0,9-) 1,9-3,4. Ramificação do sistema ereto frequentemente ausente ou escassa, unilateral, inserida em uma posição subterminal da célula ramificada. Cloroplasto parietal, reticulado, com alguns pirenídes. Zoosporângios em

cadeia de 3-7, diferenciados das outras células do eixo principal, doliformes, em geral no ápice do filamento ereto, podendo ocasionalmente ocorrer também inseridos numa posição subterminal da célula do sistema ereto, 30,5-53,9 μm de comprimento e 42,9-61,2 (-71,3) μm de diâmetro, RC/D 0,6-0,8, com um único poro lateral localizado na porção mediana.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 22, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°11'33.45", O 42°15'35.69". Altitude: 152 metros.

Características ambientais (n=1): pH 7,6; profundidade média 9 cm; substratos predominantes: rocha 100%; 0% sombreamento.

Considerações taxonômicas: o material analisado apresenta características que claramente a distingue de todas as demais espécies do gênero. Sendo assim, consideramos que se trata de uma nova espécie para a ciência, sendo que a descrição da mesma está sendo desenvolvida em um trabalho a parte.

Divisão Cyanophyta

Classe Cyanophyceae

Ordem Oscillatoriales

1. ***Geitlerinema splendidum*** (Greville ex Gomont) Anagnostidis, Plant Syst. And Evolut. 164: 43. 1989.

Basiônimo: *Oscillatoria splendida* Greville ex Gomont 1892.

Figura 38

Talo formado por emaranhados de filamentos de coloração verde azulado. Tricomas retos ou flexuosos, distintamente atenuados, não constrictos, afilados no ápice (com probóscide). Células intercalares com 3,1-4,4 μm de comprimento e 1,3-2,6 μm de diâmetro, RC/D 1,4-2,4. Células apicais capitadas com (6,9) 9,7-14,5 μm de comprimento e 1,0-2,2 μm de diâmetro, RC/D (3,6) 6,5-11,3. Conteúdo celular azul-esverdeado e homogêneo. Septos granulados com 1 ou 2 grânulos em cada lado.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=4): Pontos de amostragem PI 11, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'30.99", O 43°1'2.38". Altitude: 82 metros; PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros; PI 16, Piauí, Brasil.

Coordenadas: S 05°16'33.73", O 42°42'53.23". Altitude: 38 metros; PI 19, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'45.37", O 42°39'1.548. Altitude: 68 metros.

Características ambientais (n=4): temperatura da água 26,9-29,4°C (\bar{x} = 27,7°C); condutividade específica 46-130 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (\bar{x} = 80 $\mu\text{S.cm}^{-1}$); pH 6,4-6,9 (\bar{x} = 6,6); velocidade média da correnteza 0,2-1,2 m.s^{-1} (\bar{x} = 0,7 m.s^{-1}); profundidade média 17,6-29,0 cm (\bar{x} = 23,1 cm); largura média 2,1-3,0 m (\bar{x} = 2,5 m); substratos predominantes: rocha 10%, matacão 37,5%, seixo 10%, cascalho 10%, areia 27,5% e saibro 5%; 0-48% de sombreamento (\bar{x} =32%).

2. ***Lyngbya aff. majuscula*** Harvey ex Gomont, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série 7 16: 131, pl. 3, f. 3, 4. 1892.

Figura 39

Talo formado por emaranhado de filamentos de coloração verde-amarelado escuro. Bainha hialina espessa com 3,3-5,7 μm . Tricomas cilíndricos com 46,4-51,4 μm de diâmetro, não constrictos nos septos. Célula intercalar discoide mais curta do que longa, com 3,5-8,3 μm de comprimento e 36,6-46,7 μm de diâmetro, RC/D 0,08-0,1. Célula apical arredondada sem caliptra, com 6,9-10,4 μm de comprimento e 30,4-39,0 μm de diâmetro, RC/D 0,1-0,2. Conteúdo celular homogêneo, de coloração esverdeada escura a verde-avermelhado escuro.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 17, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°21'20.8", O 42°45'20.91". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 29,1°C; condutividade específica 316 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; pH 8,0; velocidade média da correnteza 0,4 m.s^{-1} ; profundidade média 20,6 cm; largura média 2,0 m; substratos predominantes: matacão 50%, seixo 20%, cascalho 10% e areia 20%; 48% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: de acordo com Komárek & Anagnostidis (2005), *L. majuscula* é uma espécie típica de ambientes marinhos. No entanto, a identificação do material é coerente com a descrição proposta pelos mesmos autores, além disso, outros autores já descreveram a espécie em ambientes de água doce (Desikachary 1959, Lambrecht 2015) e, por este motivo, mantivemos a identificação nesta espécie. Apesar disso, consideramos que a variação ambiental entre ambientes dulciaquícolas e marinhos provavelmente

selecionam linhagens com características fisiológicas muito distintas. Assim, trabalhos futuros envolvendo biologia molecular poderão suportar claramente uma nova configuração taxonômica.

3. ***Microcoleus autumnalis*** (Gomont) Strunecky et al., Journal of Phycol. 49(6): 1176. 2013.

Basiônimo: *Phormidium autumnale* Gomont 1892.

Figura 40

Talo formado por filamentos emaranhados, azul-esverdeado. Tricomas com conteúdo celular homogêneo, septos não constrictos e granulados. Células intercalares com 1,9-3,8 µm de comprimento e 3,4-4,4 µm de diâmetro, RC/D 0,5-0,9. Célula apical arredondada a capitada com 3,3-5,9 µm de comprimento e 2,4-3,9 µm de diâmetro, RC/D 0,9-2,0.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 21, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°9'32.76", O 42°50'16.44". Altitude: 69 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 30°C; condutividade específica 48 µS.cm⁻¹; pH 7,3; velocidade média da correnteza 0,05 m.s⁻¹; profundidade média 21,0 cm; largura média 5,4 m; substratos predominantes: rocha 10% e areia 90%; 0% de sombreamento.

4. ***Microcoleus lacustris*** Farlow ex Gomont, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série 7 15: 359. 1892.

Figura 41

Talo formado por filamentos emaranhados, azul esverdeado escuro. Filamentos formados pelo agrupamento de um ou vários tricomas numa bainha hialina ampla. Filamentos abertos no ápice, onde os tricomas são livres. Tricomas com coloração azul-esverdeada escura, constrictos nos septos. Células intercalares com granulação com 4,1-9,4 µm de comprimento e 4,5-6,2 µm de diâmetro, RC/D 0,8-1,8. Células apicais, não capitadas, arredondado-cônicas, granuladas, com 6,2-9,5 µm de comprimento e 3,7-5,5 µm de diâmetro, RC/D 1,4-2,3.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 16, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°16'33.73", O 42°42'53.23". Altitude: 95 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 27,8°C; condutividade específica 95 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,4; velocidade média da correnteza 0,1 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 29 cm; largura média 2,7 m; substratos predominantes: matacão 5%, seixo 10%, cascalho 20%, areia 45% e saibro 20%; 48% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: a identificação é coerente com o que foi proposto por Komárek & Anagnostidis (2005) para *M. lacustris*, no entanto, em sua descrição a espécie não possui granulação como reportado aqui.

5. ***Phormidium aerugineocaeruleum*** (Gomont) Anagnostidis & Komárek, Algolog. Stud., 50-53: 407. 1988.

Basiônimo: *Lyngbya aerugineo-caerulea* Gomont 1892.

Figura 42

Talo mucilaginoso, formado por emaranhado de filamentos de coloração azul-esverdeada a azul escura. Bainha hialina, fina, homogênea, na maioria das vezes ausente. Tricomas não constrictos nos septos ou em raros casos fracamente constrictos nos septos. Células intercalares com 4,2-6,1 μm de comprimento e 5,6-7,4 μm de diâmetro, RC/D 0,6-0,8. Células apicais arredondadas com 3,3-5,4 μm de comprimento e 5,0-6,5 μm de diâmetro, RC/D 0,5-1,1. Conteúdo celular homogêneo, azul-esverdeado brilhante com grânulos esverdeados pequenos e grandes.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 09, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 04°34'46.12", O 42°50'24.72". Altitude: 55 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 30,2°C; condutividade específica 54 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,7; velocidade média da correnteza 3,3 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 15,0 cm; largura média 27,7 m; substratos predominantes: rocha 100%; 0% de sombreamento.

6. ***Phormidium corium*** Gomont ex Gomont, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série 7 16: 172, pl. 5, figs 1, 2. 1892.

Figura 44

Talo formado por emaranhado de filamentos de coloração azul-esverdeada. Bainha hialina, fina, homogênea, às vezes presente. Tricomas não constrictos e não granulados nos septos. Células intercalares com 2,3-5,9 μm de comprimento e 3,8-4,8 μm de diâmetro, RC/D 0,6-1,3. Células apicais cônico-arredondadas com 3,4-4,3 μm de comprimento e 3,3-4,8 μm de diâmetro, RC/D 0,8-1,6. Conteúdo celular azul-esverdeado poucos grânulos pequenos.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 04, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°1'58.87", O 42°46'41.44". Altitude: 43 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 28,1°C; condutividade específica 301 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,6; velocidade média da correnteza 0,9 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 5,4 cm; largura média 19,0 m; substratos predominantes: rocha 100%; 31% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: a população foi coletada em ambiente de transição, na borda do riacho, o que confere com a descrição proposta por Komárek & Anagnostidis (2005), na qual *P. corium* é comum em ambientes subaerofíticos.

7. *Phormidium retzii* Kützing ex Gomont, Annales des Sciences

Naturelles, Botanique, series 7 15: 175. 1892.

Figura 43

Talo formado por emaranhado de filamentos de coloração azul-esverdeado a verde escuro. Bainha hialina, fina, às vezes ausente, não lamelada. Tricomas não constrictos e não granulados nos septos. Células intercalares com 3,8-8,1 μm de comprimento e 5,2-11,4 μm de diâmetro, RC/D 0,4-1,4. Células apicais truncadas ou arredondadas com 3,7-11,2 μm de comprimento e 5,1-11,4 μm de diâmetro, RC/D 0,6-1,4. Conteúdo celular verde-azulado com pequenos grânulos.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=3): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros; PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros; PI 16, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°16'33.73", O 42°42'53.23". Altitude: 38 metros.

Características ambientais (n=3): temperatura da água 26,8-27,8°C (\bar{x} =27,1°C); condutividade específica 51-321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 156 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 6,4-7,8 (\bar{x} = 6,9); velocidade média da correnteza 0,1-1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,6 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 5,0-29,0 cm (\bar{x} = 19,7 cm); largura média 2,7-14,4 m (\bar{x} = 6,7 m); substratos predominantes: rocha 33%, matacão 35%, seixo 3%, cascalho 7%, areia 15% e saibro 7%; 32-63% de sombreamento (\bar{x} =48%).

8. ***Phormidium tergestinum*** (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis & Komárek, Archiv für Hydrobiologie, Supplement 80: 406. 1988.

Basiônimo: *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* Rabenhorst ex Gomont 1892.

Figura 46

Talo mucilaginoso formado por emaranhado de filamentos de coloração azul escura. Bainha hialina, fina, homogênea, na maioria das vezes ausente. Tricomas não constrictos e com granulação nos septos. Células intercalares com 2,2-4,6 μm de comprimento e 4,6-6,3 μm de diâmetro, RC/D 0,3-0,8. Células apicais arredondadas com 2,5-5,5 μm de comprimento e 4,2-5,9 μm de diâmetro, RC/D 0,5-1,0. Conteúdo celular homogêneo azul-esverdeado brilhante.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 04, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°1'58.87", O 42°46'41.44". Altitude: 43 metros; PI 06, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 04°50'57.66", O 42°47'46.89". Altitude: 90 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 28,1-28,5°C (\bar{x} =28,3°C); condutividade específica 301-492 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 396 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 5,9-6,6 (\bar{x} = 6,2); velocidade média da correnteza 0,3-0,9 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,6 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 5,4-6,3 cm (\bar{x} = 5,8 cm); largura média 4,3-19,0 m (\bar{x} = 11,6 m); substratos predominantes: rocha 50%, matacão 2,5%, seixo 7,5%, cascalho 5% e areia 35%; 31-88% de sombreamento (\bar{x} =60%).

Considerações taxonômicas: a identificação confere com a descrição de *P. tergestinum* de Komárek & Anagnostidis (2005), no entanto, como os próprios autores comentam este conceito é amplo, sendo provável corresponder a um conjunto de espécies.

9. ***Oscillatoria princeps*** Vaucher ex Gomont, Annales des Sciences

Naturelles, Botanique, Série 7 16: 206, pl. 6, f. 9. 1892.

Figura 47

Talo formado por emaranhado de filamentos de coloração esverdeada escura. Bainha ausente. Tricomas cilíndricos, não constrictos, de coloração verde oliva a verde escuro. Célula intercalar discoide com 2,9-7,5 μm de comprimento 22,2-46,1 μm de diâmetro, RC/D 0,08-0,2. Células apicais truncadas, às vezes com um espessamento distinto da parede celular, com 5,0-10,5 μm de comprimento e 20,9-33,4 μm de diâmetro, RC/D 0,1-0,3.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 04, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°1'58.87", O 42°46'41.44". Altitude: 43 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 28,1°C; condutividade específica 301 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; pH 6,6; velocidade média da correnteza 0,9 m.s^{-1} ; profundidade média 5,4 cm; largura média 19,0 m; substrato predominante: rocha 100%; 31% de sombreamento.

10. ***Phormidium sp.***

Figura 45

Talo formado por emaranhado de filamentos de coloração verde escura. Bainha hialina, fina, quase sempre ausente, não lamelada. Tricomas não constrictos e não granulados nos septos. Células intercalares com 4,4-8,9 μm de comprimento e 9,6-11,8 μm de diâmetro, RC/D 0,4-0,8. Células apicais truncadas ou arredondadas com 5,9-11,0 μm de comprimento e 10,0-11,9 μm de diâmetro, RC/D 0,6-1,0. Conteúdo celular homogêneo verde-azulado com pequenos grânulos.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 10, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°3'36.68", O 42°53'38.29". Altitude: 67 metros; PI 18, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'27.19", O 42°38'40.05". Altitude: 71 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 27,6-29,4°C (\bar{x} = 28,5°C); condutividade específica 51-79 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ (\bar{x} = 65 $\mu\text{S.cm}^{-1}$); pH 7,0-7,3 (\bar{x} = 7,1); velocidade média da correnteza 0,11-0,8 m.s^{-1} (\bar{x} = 0,45 m.s^{-1}); profundidade média 11,3-11,7 cm (\bar{x} = 11,5 cm); largura média 5,1-12,1 m (\bar{x} =

8,6 m); substratos predominantes: rocha 60%, matacão 20%, cascalho 10%, areia 5% e matéria orgânica morta 5%; 62-86% de sombreamento (\bar{x} =74%).

Considerações taxonômicas: apesar dos limites celulares estarem dentro do previsto na descrição de *P. retzii* proposta por Komárek & Anagnostidis (2005), os demais caracteres de coloração e granulação apresentam consideráveis diferenças com as populações de *P. retzii* aqui identificadas. Por outro lado, as características do material não permitem a identificação em outra espécie. Assim, é bastante provável que se trata de uma nova espécie a ser confirmada por estudos futuros incluindo caracteres ultraestruturais ou moleculares.

Divisão Rhodophyta

Classe Compsopogonophyceae

Ordem Compsopogonales

1. ***Compsopogon caeruleus*** (Balbis ex C. Agardh) Montagne, Sciences physiques. Botanique. Cryptogamie 1: 154. 1846.

Basiônimo: *Conferva caerulea* Balbis ex C. Agardh 1824

Figura 48

Talos heterotríqueos, constituídos de sistema prostrado e filamentos eretos, de coloração verde azulada escura a marrom avermelhada. Filamento maduro uniaxial, corticado e ramificado, composto por células axiais e camada de células corticais, sem filamentos rizoidais. Células axiais doliformes ou sub-esféricas, com 53,5-190,0 μm de comprimento e 132,0-335,1 μm de diâmetro, RC/D 0,4-0,6. Corticação formada por divisões regulares das células axiais. Células corticais externas geralmente poligonais com 14,5-25,3 μm de diâmetro.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros; PI 17, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°21'20.8", O 42°45'20.91". Altitude: 59 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 26,8-29,1°C (\bar{x} = 27,9°C); condutividade específica 316-321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 318 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 7,8-8 (\bar{x} = 7,9); velocidade média da correnteza 0,4-0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,5 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 5,0-20,6 cm (\bar{x} = 12,8 cm); largura média 2,0-14,4 m (\bar{x} = 8,2 m); substratos predominantes: rocha 50%, matacão 25%, seixo 10%,

cascalho 5% e areia 10%; 48-63% de sombreamento (\bar{x} =55%).

Classe Florideophyceae

Ordem Batrachospermales

1. '*Chantransia*' *macrospora*

Figura 49

Filamentos eretos unisseriados e ramificados formando tufos. Ramificações com ângulos maiores do que 25°. Coloração, em geral, verde acinzentada a marrom avermelhada. Células do eixo principal cilíndricas com 25,2-85,0 μm de comprimento e 9,2-20,1 μm de diâmetro, RC/D 2,2-4,7. Monosporângios esféricos, com poucas exceções obovoides com 22,5-34,5 μm de diâmetro.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros; PI 19, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'45.37", O 42°39'1.548". Altitude: 68 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 26,9-29,4°C (\bar{x} =28,1°C); condutividade específica 51-130 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 90 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 6,6; velocidade média da correnteza 0,7-1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,9 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 17,6-25,2 cm (\bar{x} = 21,4 cm); largura média 2,1-3 m (\bar{x} = 2,5 m); substratos predominantes: rocha 20%, matacão 55%, seixo 10%, cascalho 7,5% e areia 7,5%; 32-48% de sombreamento (\bar{x} =40%).

2. '*Chantransia*' *pygmaea*

Figura 50

Filamentos eretos unisseriados e ramificados formando tufos. Ramificação com ângulos menores do que 25°. Coloração, em geral, verde acinzentada a marrom avermelhada. Células do eixo principal cilíndricas, com 24,8-48,4 μm de comprimento e 5,2-10,9 μm de diâmetro, RC/D 3,5-5,7. Monosporângios geralmente obovoides ou esféricos com 11,7-25,8 μm de diâmetro.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 02, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°19'16.35", O 42°48'29.01". Altitude: 64 metros; PI 19, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'45.37", O 42°39'1.548". Altitude: 68 metros.

Características ambientais (n=2): temperatura da água 26,8-29,4°C (\bar{x} =

28,1°C); condutividade específica 130-321 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (\bar{x} = 225 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); pH 6,6-7,8 (\bar{x} = 7,2); velocidade média da correnteza 0,5-0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (\bar{x} = 0,6 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$); profundidade média 5,0-17,6 cm (\bar{x} = 11,3 cm); largura média 2,1-14,4 m (\bar{x} = 8,2 m); substratos predominantes: rocha 70%, matacão 5%, seixo 10%, cascalho 7,5% e areia 7,5%; 48-63% de sombreamento (\bar{x} =55%).

3. ***Batrachospermum cf. macrosporum*** Montagne, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Troisième série 14: 293. 1850.

Figuras 51, 52, 53

Filamentos livres multisseriados, com mucilagem moderada e ramificações irregulares e abundantes. Ápice reto, verticilos bem desenvolvidos, frouxos, esféricos ou doliformes, em geral contíguos, com 577,6-1642,1 μm diâmetro. Entrenós com 234,1-715,6 μm de comprimento e 37,1-71,8 μm de diâmetro, RC/D 5,9-10,1. Ramos primários com 5-7 células, 2-4 ramificações di ou tricotômicas. Células proximais cilíndricas com 55,4-97,7 μm de comprimento e 6,9-12,5 μm de diâmetro, RC/D 4,4-11,8. Células distais elípticas ou obovóides com 16,7-35,5 μm de comprimento e 7,9-15,5 μm de diâmetro, RC/D 1,2-3,9. Carpogônios e carposporófitos não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,9°C; condutividade específica 51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,6; velocidade média da correnteza 1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 25,2 cm; largura média 3,0 m; substrato predominante: matacão 100%; 32% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: a população encontrada não apresentava carposporófitos e carpogônios o que impossibilitaria a identificação. No entanto, os indivíduos estavam intimamente associados à 'Chantransia' *macrospora*, que é a fase esporofítica de *B. macrosporum* (Necchi júnior & Zucchi 1997). Assim, indicamos essa espécie com o *conferatum* até uma identificação mais precisa.

4. ***Kumanoa abili*** Necchi (Reis) Necchi Júnior & Vis, Phycologia 49(1): 101. 2010.

Basiônimo: *Batrachospermum abilii* M.P. dos Reis 1965.

Figuras 54, 55, 56, 57

Filamentos livres multisseriados, com mucilagem moderada e ramificações irregulares e abundantes. Ápice reto, verticilos bem desenvolvidos, densos ou frouxos, obcônicos ou doliformes, em geral contíguos, com 199,3-451,9 μm diâmetro. Entrenós com 56,7-459,5 μm de comprimento e 15,9-60,5 μm de diâmetro, RC/D 2,3-10,5. Ramos primários com 5-11 células, 2-4 ramificações di ou tricotômicas. Células proximais cilíndricas com 16,1-30,1 μm de comprimento e 4,1-9,0 μm de diâmetro, RC/D 1,8-6,1. Células distais elípticas, obovoides ou esféricas com 4,8-13,2 μm de comprimento e 4,3-7,8 μm de diâmetro, RC/D 0,9-2,2. Fascículos secundários numerosos, ao longo da extensão do entrenó, geralmente alcançam o comprimento dos fascículos primários. Ramos carpogoniais curvos, diferenciados dos fascículos, sobre células pericentrais. Carpogônios assimétricos, com 25,7-44,1 μm de comprimento e 4,0-8,6 μm de diâmetro, RC/D 3,7-7,8. Carposporófitos sésseis, 1 por verticilo, densos, semi-esféricos, com 112,80-194,1 μm de diâmetro. Carposporângios com 9,5-10,2 μm de diâmetro.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=2): Pontos de amostragem PI 18, Piauí, Brasil. Coordenadas: S 05°22'27.19", O 42°38'40.05". Altitude: 71 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 29,4°C; condutividade específica 79 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 7,0; velocidade média da correnteza 0,1 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 11,3 cm; largura média 5,1 m; substratos predominantes: rocha 20%, matacão 40%, cascalho 20%, areia 10% e matéria orgânica morta 10%; 62% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: as medidas dos carposporófitos se apresentaram levemente menores quando comparado com o que foi descrito por Kumano (2002), para *Batrachospermum abilii*, porém as características morfológicas conferem com o que foi descrito para a espécie.

5. *Batrachospermum* sp.

Figuras 58, 59, 60

Filamentos livres multisseriados, com mucilagem moderada e ramificações irregulares e abundantes. Ápice reto, verticilos bem desenvolvidos, densos ou

frouxos, obcônicos ou doliformes, em geral contíguos, com 202,4-350,5 μm diâmetro. Entrenós com 110,4-531,6 μm de comprimento e 32,0-72,0 μm de diâmetro, RC/D 3,4-10. Ramos primários com 6-9 células, 2-3 ramificações di ou tricotômicas. Células proximais cilíndricas com 16,5-26,8 μm de comprimento e 4,7-7,2 μm de diâmetro, RC/D 3,2-5,5. Células distais elípticas ou obovóides com 8,6-11,7 μm de comprimento e 5,2-7,3 μm de diâmetro, RC/D 1,2-1,8. Fascículos secundários numerosos, ao longo da extensão do entrenó, geralmente alcançam o comprimento dos fascículos primários. Carpogônios em geral simétricos, com 28,7-47,6 μm de comprimento e 6,1-9,0 μm de diâmetro, RC/D 3,1-7,8. Carposporófitos não observados.

Distribuição na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (n=1): Pontos de amostragem PI 15, Maranhão, Brasil. Coordenadas: S 05°0'36.97", O 43°1'12.97". Altitude: 111 metros.

Características ambientais (n=1): temperatura da água 26,9°C; condutividade específica 51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH 6,6; velocidade média da correnteza 1,2 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; profundidade média 25,2 cm; largura média 3 m; substratos predominantes: matacão 100%; 32% de sombreamento.

Considerações taxonômicas: não foram observados carposporófitos na população impossibilitando a identificação do material ao nível específico.

4. DISCUSSÃO

O número total de táxons encontrados no presente trabalho (43) pode ser considerado alto quando comparado a trabalhos realizados em outras regiões brasileiras que utilizaram metodologia semelhante: i) no noroeste do Estado de São Paulo foram amostrados 13 táxons (Pereira e Branco 2010) e 21 táxons (Almeida et al. 2011); ii) na região centro-sul do Estado do Paraná foram registrados 23 táxons (Branco et al. 2008) e 34 táxons (Krupek et al. 2008); iii) na região centro-oeste do Estado do Paraná, 24 táxons foram amostrados (Branco et al. 2009) e; iv) na região leste do Paraná foram registrados 19 táxons (Peres et al. 2008). Da mesma forma, quando considerada a riqueza relativa o presente trabalho obteve 1,95 táxons por ponto de amostragem, valor elevado quando comparado com o que se foi reportado nestas outras regiões (táxons por ponto de amostragem em seus respectivos trabalhos: 1,09 - Branco et al. 2009; 1,23 - Almeida et al. 2011; 1,35 - Peres et al. 2008; 1,78 - Krupek et al. 2008; 2,09 - Branco et al. 2008).

Em relação aos grupos algais comumente encontrados em riachos, houve predomínio de espécies de algas verdes (neste caso, as divisões Chlorophyta e Charophyta foram mantidas em conjunto, a fins comparativos) (18 táxons; 41,8%) seguido de Cyanophyta (23 táxons; 23,2%), corroborando com o padrão observado por Sheath & Cole (1992) (35% e 24%, respectivamente), Vis et al. (1994) (47% e 32%, respectivamente), Branco et al. (2008) (52,2% e 26,1%, respectivamente), Branco et al. (2009) (54% e 21%, respectivamente), Almeida et al. (2011) (43% e 38%, respectivamente) e Krupek & Branco (2014) (58,4% e 25%, respectivamente).

O levantamento taxonômico das comunidades de macroalgas da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba possibilitou o registro de duas espécies possivelmente novas para a ciência: i) *Arnoldiella* sp., na qual as características morfológicas e morfométricas não condizem com as espécies já descritas, e ii) *Phormidium* sp., que embora as características morfológicas/morfométricas se encaixem com o descrito para *Phormidium retzii* por Komárek & Anagnostidis (2005), esta descrição é muito ampla e considerada como um conjunto de espécies na mesma descrição e o material observado não concorda com as demais populações já registradas da espécie no Brasil. De todo modo, estes registros se tornam importantes na redução do Déficit Linneano (Brown &

Lomolino 1998; Whittaker et al. 2005), pois contribuem no conhecimento de espécies que ainda eram desconhecidas para a ciência. De forma semelhante, como mostra a tabela 2, das 43 espécies registradas pelo levantamento taxonômico, 42 espécies são novos registros para a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (97,6%). Igualmente, 26 espécies são novos registros para a região Nordeste (65,1%) e três para o Brasil (6,9%), dentre eles, *Microcoleus lacustris*, além de *Arnoldiella* sp. e *Phormidium* sp. Este cenário nos traz novas informações sobre a distribuição das espécies amostradas, sendo de grande contribuição na redução do Déficit Wallaceano (Whittaker et al. 2005).

De modo geral, este trabalho aumentou significativamente o número de espécies amostradas na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, deixando de serem apenas 10 espécies (Flora do Brasil 2020 em construção, 2018) para o total de 52 espécies de algas. No entanto, mesmo com esse alto incremento a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba continua sendo a bacia com menor número de espécies de algas registradas no Brasil. De qualquer modo, visto que ainda existem inúmeros ambientes não amostrados da bacia, este número pode aumentar consideravelmente (Menezes et al. 2015). Além disso, este trabalho ilustra não só a carência de informações do grupo na região, como mostra a importância deste tipo de estudo como ferramenta para a ampliação do conhecimento em relação à biodiversidade e para sua conservação (Mace 2004).

REFERÊNCIAS

- ALLAN, D. J., & CASTILLO, M. M. **Stream Ecology**: Structure and function of running waters. 2 ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2007.
- ALMEIDA, F. V. et al. Flora de comunidades de macroalgas lólicas de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 38, p. 553-568, 2011.
- AZEVEDO, M. T. et al. Criptógamas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 8: Cyanophyceae. **Hoehnea**, v. 23, p. 1-38, 1996.
- BELLINGER, E. G., & SIGEE, D. C. **Introduction to Freshwater Algae**: Identification, Enumeration and use as Bioindicators. 2 ed. USA: Wiley, 2015.
- BICCA, A. B. & TORGAN, L. C. Novos registros de *Eunotia* Ehrenberg (Eunotiaceae-Bacillariophyta) para o Estado do Rio Grande do Sul e Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 23, p. 427-435, 2009.
- BICUDO, C. E., & MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil**: chave para identificação e descrição. 2 ed. São Carlos: RiMa, 2006.
- BINI, L. M., et al. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity and Distributions**, p. 475-482, 2006.
- BOLTON, J. J. What is aquatic botany? - and why algae are plants: the importance of non-taxonomic terms for groups of organisms. **Aquatic Botany**, p. 1-12, 2016.
- BRANCO, C. C. et al. Macroalgas de ambientes lólicos da região centro-oeste do Paraná, região sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 227-236, 2009.
- 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.
- BRANCO, C. C. et al. Rodophyta de ambientes lólicos de Unidades de Conservação da região Sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 365-375, 2011.
- BRANCO, C. C., & NECCHI JÚNIOR, O. Distribution of stream macroalgae in the eastern Atlantic Rainforest of São Paulo State, southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 333, p. 139-150, 1996.
- BRANCO, C.C.Z. et al. Taxonomy and ecological distribution of Chaetophoraceae (Chaetophorales, Chlorophyta) in lotic ecosystems from São Paulo State, southeastern Brazil. **Algological Studies**, v. 106, p. 43-75, 2002.

BROWN, J. H., & LOMOLINO, M. V. **Biogeography**. 2 ed. United States of America: Sinauer Associates, 1998.

COLE, K. M., & SHEATH, R. G. **Biology of red algae**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

COSTA, L. F. DA. Taxonomia e ecologia de *Eunotia* (Bacillariophyceae) em represas das regiões Sul e Sudeste do Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2015.

COSTA, L.F. et al. Taxonomy and ecology of *Eunotia* species (Bacillariophyta) in southeastern Brazilian reservoirs. **Bibliotheca Diatomologica**, v. 64, p. 302, 2017.

DESIKACHARY, T.V. **Cyanophyta**. 1 ed. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 1959.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128463>>. Acesso em: 29 Jun. 2018.

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

GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. **AlgaeBase**. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em: <<http://www.algaebase.org>> Acessado em: jun. 2018.

KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. **Cyanoprokaryota** 2. Teil: Oscillatoriales. Elsevier GmbH, Munchen, 2005.

KRUPEK, R. A. Estudo das comunidades de macroalgas da Bacia do Rio das Pedras, Guarapuava, Paraná: flora e dinâmica sazonal. Dissertação de mestrado, Curitiba, p. 101, 2006.

KRUPEK, R. A. et al. Levantamento florístico das comunidades de macroalgas da bacia do Rio das Pedras, região centro-sul do Estado do Paraná, Sul do Brasil. **Hoehnea**, p. 25-44, 2008.

KRUPEK, R. A., & BRANCO, C. C. Estrutura das comunidades de macroalgas da bacia de drenagem do rio Cascavel, Estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v. 41, p. 41-50, 2014.

KUMANO, S. **Freshwater red algae of the world**. Bristol: Biopress Ltd, 2002.

LAMBRECHT, R. W. Macroalgas de riachos da Bacia Hidrográfica do Paraná 3: reduzindo déficits da conservação da biodiversidade. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, p. 132, 2015.

MACE, G.M. The role of taxonomy in species conservation. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 359, p. 711–719, 2004.

McCLINTIC, A. S. et al. A survey of algae from montane cloud forest and alpine streams in Bolivia: Macroalgae and associated microalgae. **Nova Hedwigia**, v. 76, p. 363-379, 2003.

MENEZES, M. & BICUDO, C. E. **Algas** - Diagnóstico preliminar da biodiversidade no Brasil. 60º Congresso Nacional de Botânica (pp. 59-64). Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.

MENEZES, M. et al. Update of the Brazilian floristic list of Algae and Cyanobacteria. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1-16, 2015.

METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. **Tropical Diatoms of South America I**: About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. In: Lange-Bertalot, H. Iconographia Diatomologica. Vol. 5. Diversity-Taxonomy-Geobotany. Koeltz Scientific Books. Alemanha: Königstein, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: 2006.

NECCHI JÚNIOR, O. & BRANCO, L. H. Taxonomy and ecological distribution of Chaetophoraceae (Chaetophorales, Chlorophyta) in lotic ecosystems from São Paulo State, southeastern Brazil. **Algological Studies**, v. 106, p. 43-75, 2002.

NECCHI JÚNIOR, O. & ZUCCHI, M. R. *Audouinella macrospora* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) is the Chantransia stage of *Batrachospermum* (Batrachospermaceae). **Phycologia**, v. 36, p. 220-224, 1997.

NECCHI JÚNIOR, O. et al. Distribuição ecológica de comunidades de macroalgas de ambientes lóticos do Parque Nacional de Itatiaia (RJ, MG), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 135-145, 2008.

NECCHI JÚNIOR, O. et al. Distribution of stream macroalgae in the northwest region of São Paulo State, southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 299, p. 219-230, 1995.

NECCHI JÚNIOR, O. et al. Ecological distribution of stream macroalgal communities from a drainage basin in the Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 635-643, 2003.

NECCHI JÚNIOR, O. et al. Estudo taxonômico e distribuição ecológica do gênero *Vaucheria* (Xanthophyceae, Vaucheriaceae) em ecossistemas lóticos do Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 28, p. 231-242, 2001.

NECCHI JÚNIOR, O. et al. Macroalgae of a stream in Southeast Brazil: composition, seasonal variation and relation to physical and chemical variables. **Hydrobiologia**, v. 213, p. 241-250, 1991.

NECCHI JÚNIOR, O. **Revision of the genus *Batrachospermum* Roth (Rhodophyta, Batrachospermales) in Brasil**. Berlin: J. Cramer, 1990.

NOVIS, P. M. A taxonomic survey of *Microspora* (Chlorophyceae, Chlorophyta) in New Zealand. **New Zealand Journal of Botany**, v. 42, p. 153-165, 2004.

OLIVEIRA, B. D. et al. Eunotiaceae Kützing (Bacillariophyceae) planctônicas do Sistema Lago dos Tigres, Britânia, GO, Brasil. **Hoehnea**, v. 39, p. 297-313, 2012.

PEREIRA, J. L. & BRANCO, L. H. Macroalgas em nascentes e arredores de riachos na região noroeste do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, v. 37, p. 435-444, 2010.

PERES, C. K. & BRANCO, C. C. **Algas verdes macroscópicas de ambientes lóticos do Sul do Brasil: taxonomia e aspectos ecológicos**. Rio Claro: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

PERES, C. K. & BRANCO, C. C. *Basycladia emedii* (Cladophorales, Chlorophyta): a new freshwater epilithic species from Brazil. **Cryptogamie, Algologie**, v. 33, p. 329-337, 2012.

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, C. K. Macroalgas de ambientes lóticos da Serra da Prata, leste do Estado do Paraná: flora, distribuição ambiental e dinâmica temporal. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Paraná, 2007.

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

SENNA, P. A. & FERREIRA, L. V. Nostocophyceae (Cyanophyceae) da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil, 2: Famílias Nostocaceae, Scytonemaceae e Stigonemataceae. **Rickia**, v. 14, p. 7-19, 1987.

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

SKINNER, S. & ENTWISLE, T. J. Non-marine algae of Australia: 2. Some conspicuous tuft-forming Cyanobacteria. **Teloepa**, v. 9, p. 685-712, 2001.

STRAHLER, A. N. Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. Transactions, **American Geophysical Union**, v. 38, p. 913-920, 1957.

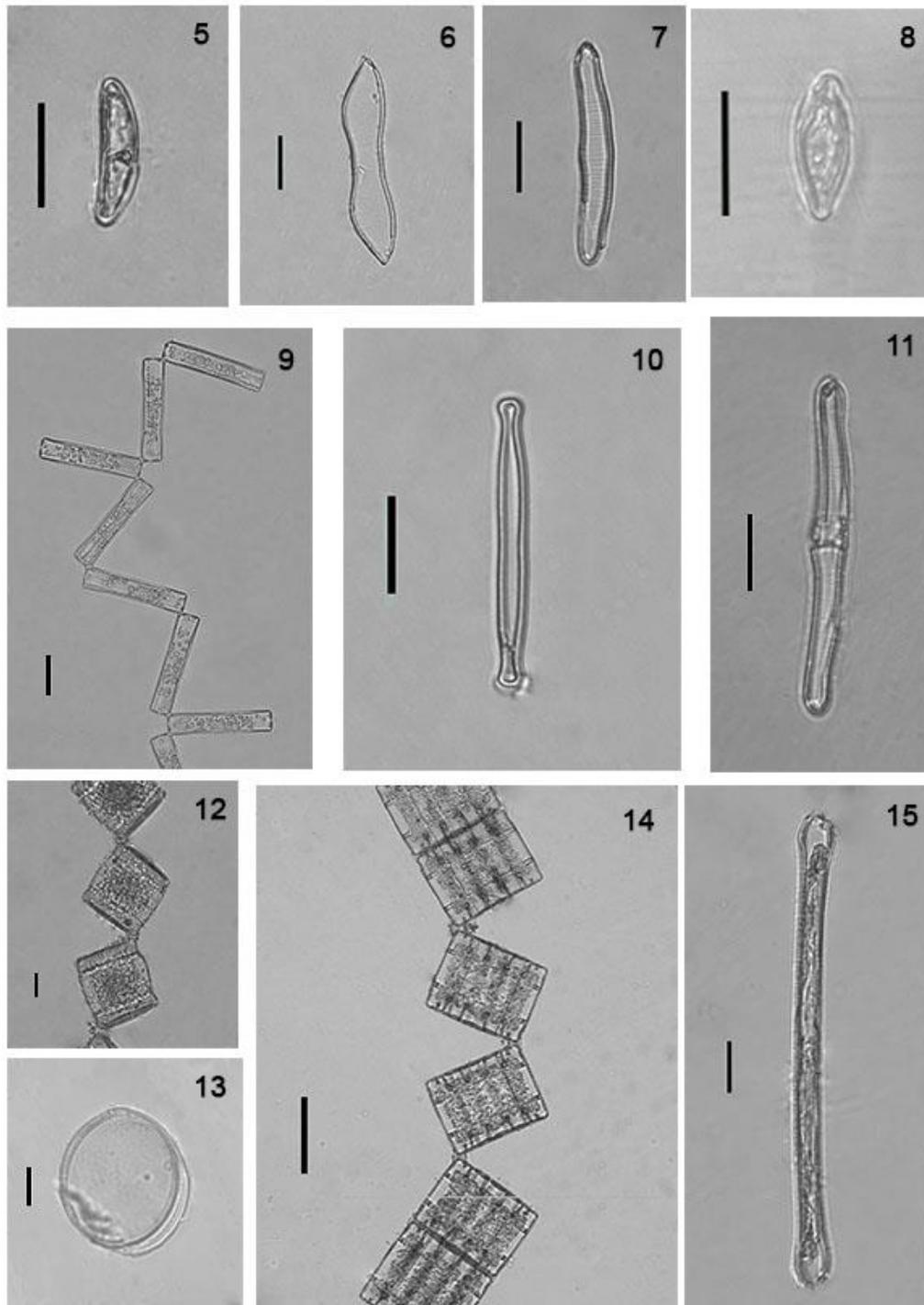
VIS, M. L. et al. Stream Macroalgae of the Hawaiian Islands: A Preliminary Study. **Pacific Science**, v. 48, p. 175-187, 1994.

WEHR, J. D. & SHEATH, R. G. **Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification**. 2 ed. USA: Academic Press, 2003.

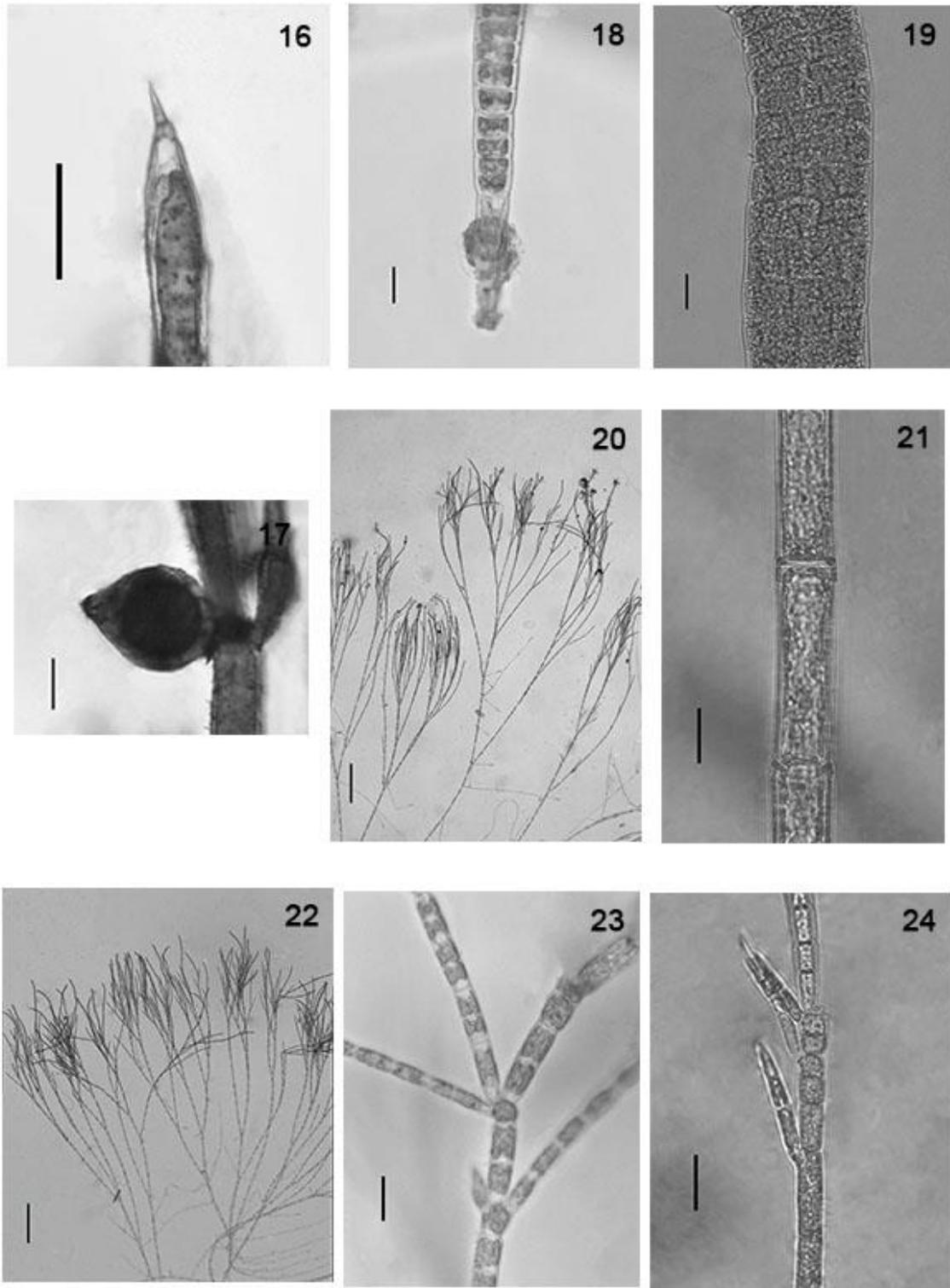
WHITTAKER, R. J. et al. Conservation Biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**, p. 3-23, 2005.

ANEXOS

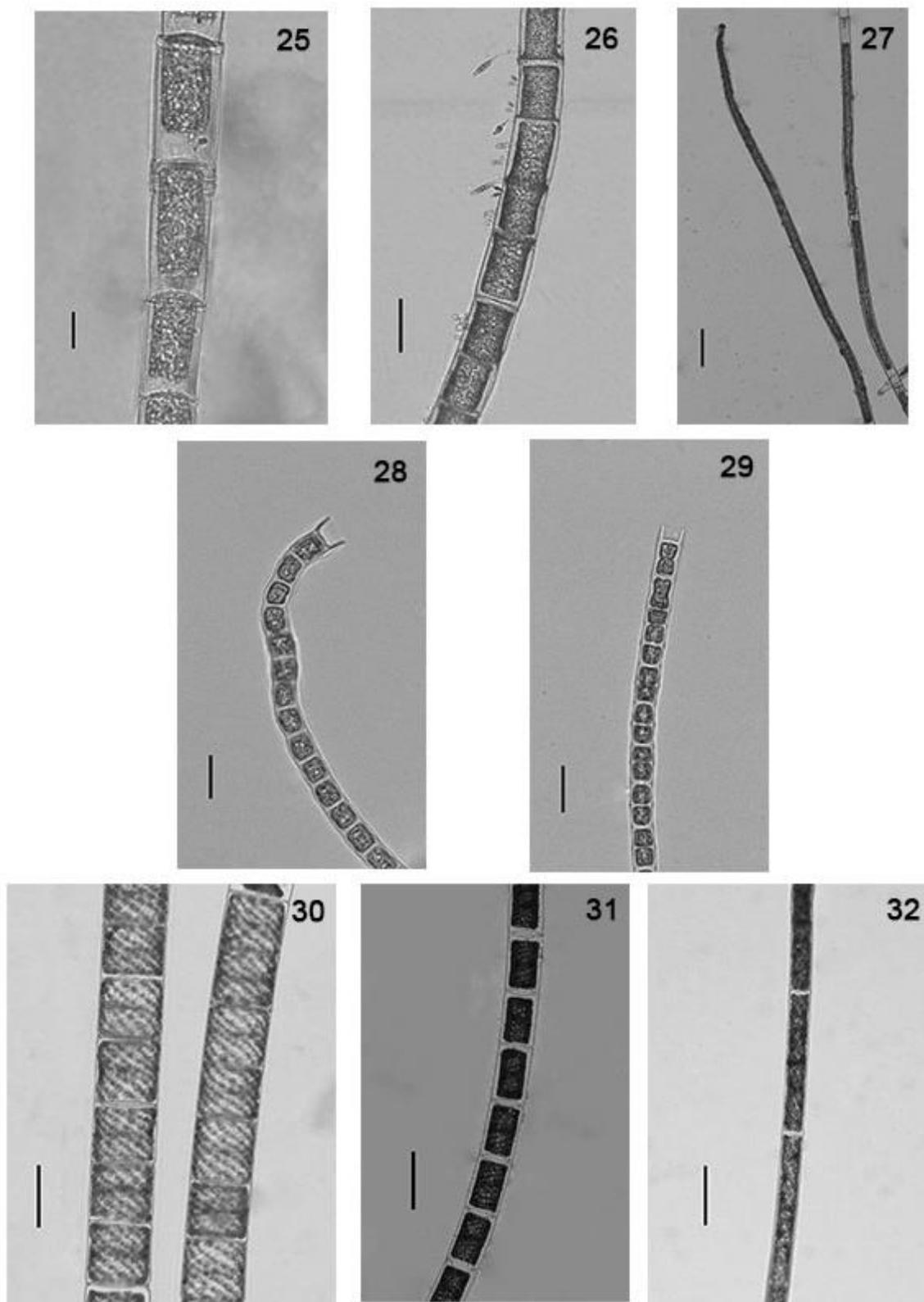
ANEXO A – FOTOMICROGRAFIAS



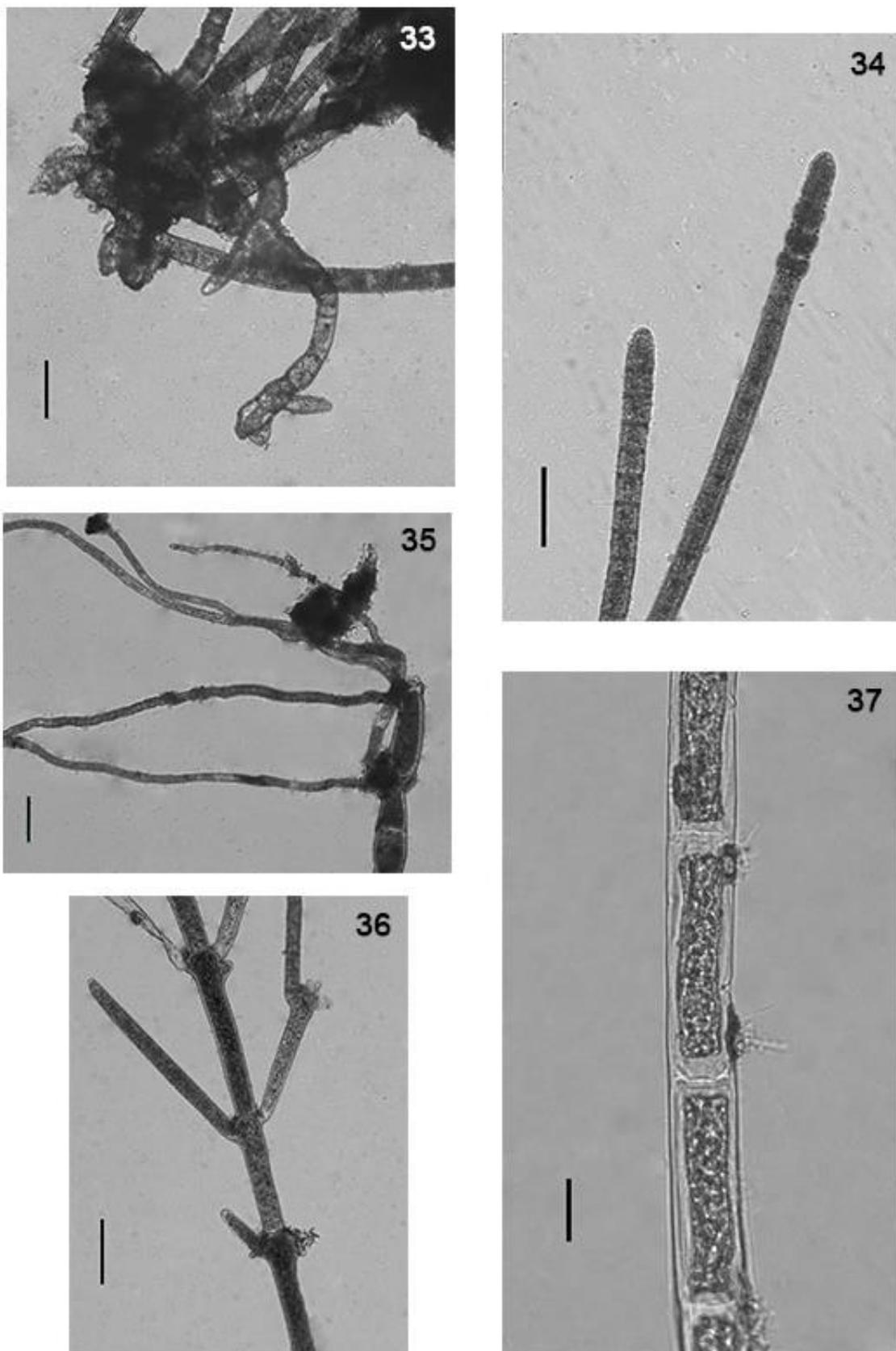
Figuras 5-15. Fotomicrografias das espécies de macroalgas encontradas na Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (PI/MA), Brasil. 5. *Eunotia deficiens*; 6. *Eunotia dydima*; 7. *Eunotia formica*; 8. *Diadesmis cofervacea*; 9-10. *Pinnularia pisciculus* var. *angusta*: 9. Vista geral da colônia; 10. Face valvar; 11. *Eunotia xystriformis*; 12-13. *Pleurosira laevis*: 12. Vista geral da colônia; 13. Face valvar; 14. *Terpsinoe musica*; 15. *Eunotia transfuga*. Barras = 20 µm (figs 5-13, 15); 100 µm (fig 14).



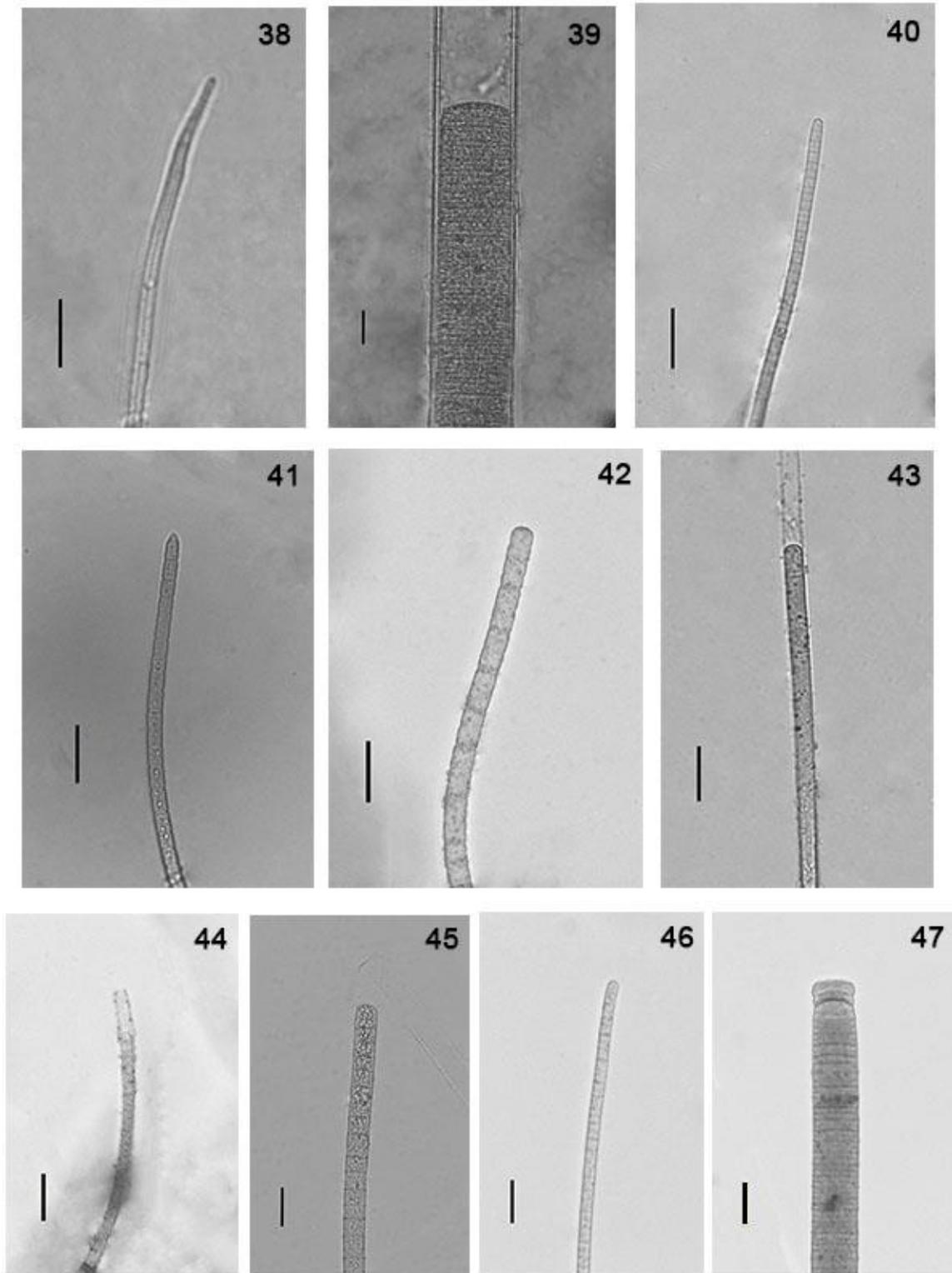
16-17. *Nitella furcata*: 16. Detalhe do d actilo; 17. (oog onio) n ucula; 18-19. *Schizomeris leiblenii*: 18. C elula basal; 19. Filamento maduro plurisseriado; 20. *Chaetophora elegans*; 21. *Oedogonium* sp.1; 22. *Chaetophora pisiformis*; 23. *Stigeoclonium amoenum*; 24. *Stigeoclonium helveticum*. Barras = 200 μ m (figs. 16, 17, 20, 22); 20 μ m (figs. 18, 19, 21, 23, 24).



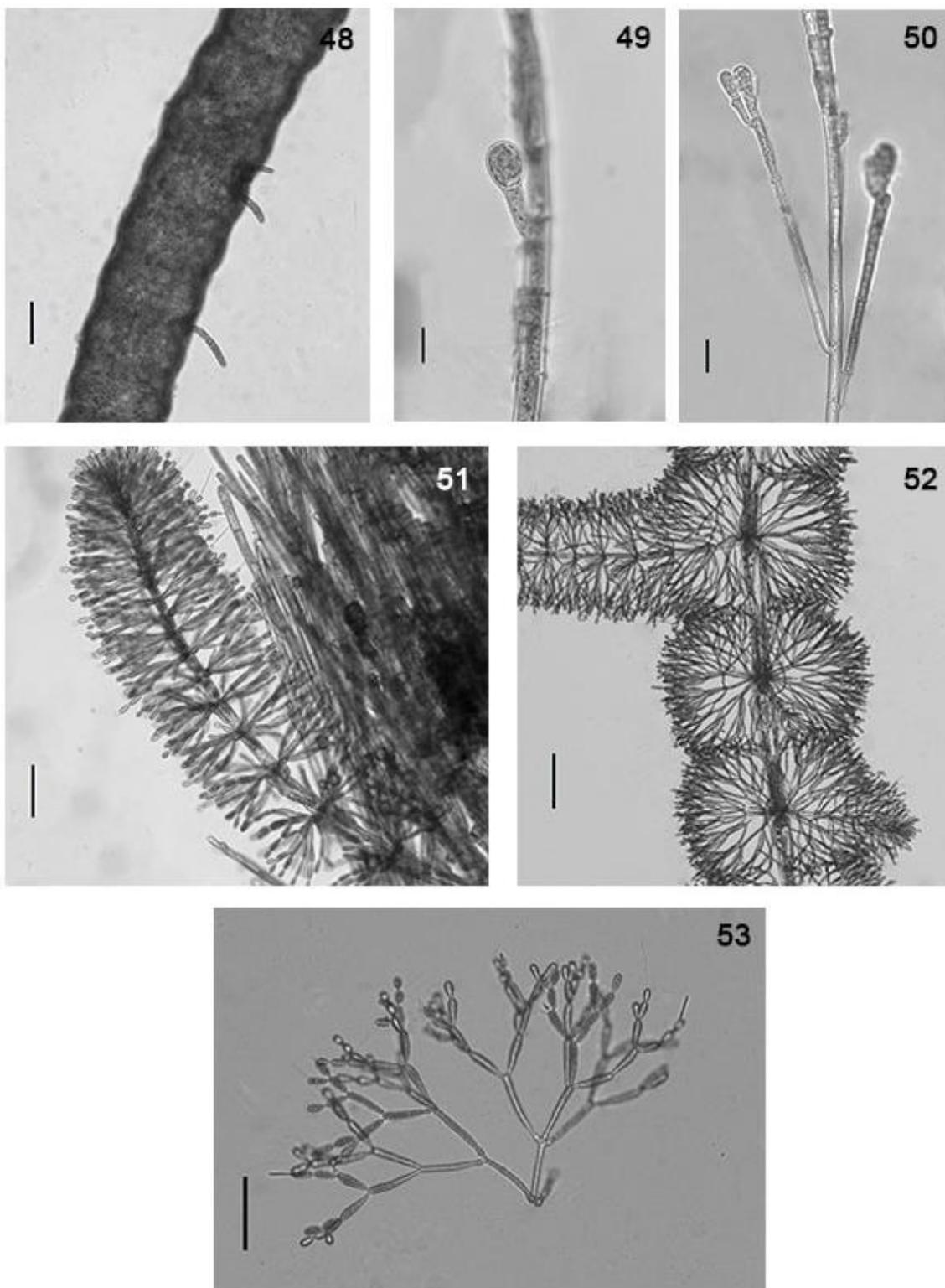
25. *Oedogonium* sp.2; 26. *Oedogonium* sp.3; 27. *Aegagropilopsis sterrocladia*; 28. *Microspora tumidula*; 29. *Microspora willeana*; 30. *Spirogyra* sp.3; 31. *Spirogyra* sp.2; 32. *Spirogyra* sp.1.
Barras = 20 μm (figs. 25, 28, 29); 100 μm (26, 30-32); 200 μm (fig. 27).



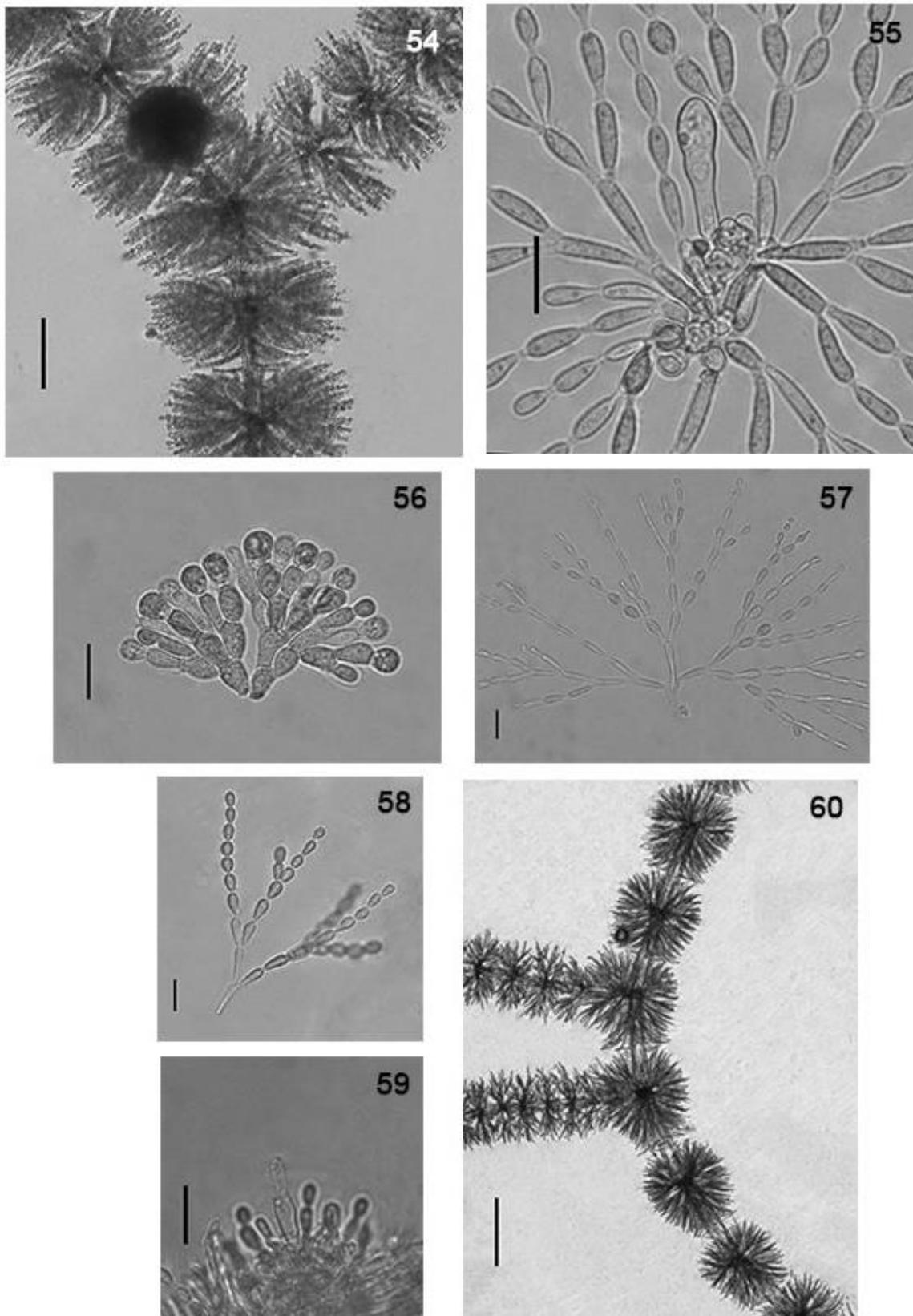
33-34. *Arnoldiella* sp.: 33. Sistema prostrado; 34. Filamento ereto e zoosporângios; 35-36. *Cladophora glomerata*: 35. Rizoides; 36. Filamento com ramificações; 37. *Rhizoclonium hieroglyphicum*. Barras = 100 µm (33-36); 20 µm (fig. 37).



38. *Geitlerinema splendidum*; 39. *Lyngbya majuscula*; 40. *Microcoleus autumnalis*; 41. *Microcoleus lacustris*; 42. *Phormidium aerugineocaeruleum*; 43. *Phormidium retzii*; 44. *Phormidium corium*; 45. *Phormidium* sp.; 46. *Phormidium tergestinum*; 47. *Oscillatoria princeps*.
Barras = 10 μ m (fig. 38); 20 μ m (figs. 39-47).



48. *Compsopogon caeruleus*; 49. '*Chantransia*' *macrospora*; 50. '*Chantransia*' *pygmaea*; 51-53. *Batrachospermum* cf. *macrosporum*: 51. Associação de *B.* cf. *macrosporum* com '*Chantransia*' *macrospora*; 52. Vista geral dos verticilos; 53. Ramo primário. Barras = 100 μm (figs. 48, 51, 53); 20 μm (figs. 49, 50); 200 μm (fig. 52).



54-57. *Kumanoa abili*: 54. Vista geral do verticilo com carposporófito; 55. Carpegônio; 56. Filamentos gonimobláticos com carposporângios; 57. Ramo primário; 58-60. *Batrachospermum* sp.: 58. Ramo primário; 59. Carpegônio; 60. Vista geral dos verticilos. Barras = 100 μ m (fig. 54); 20 μ m (figs. 55-59); 200 μ m (fig. 60).