

**Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da
Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região
Marinha e Costeira Adjacente**

Material Suplementar Ambiente Dulcícola – Tema Perifíton

RT- 43/ JUN 23

RA2022 PMBA/Fest

Vitória,

Junho de 2023

SUMÁRIO

1	HISTÓRICO DE MALHA E FREQUÊNCIA AMOSTRAL	3
2	METODOLOGIA	3
2.1	COLETA	3
2.2	ANÁLISE.....	4
2.3	HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES E ADAPTAÇÕES DE METODOLOGIAS.....	6
3	RESULTADOS DOS INDICADORES	6
3.1	RIQUEZA	7
3.2	DIVERSIDADE	39
3.3	CONTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA INORGÂNICA	42
3.4	CONTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS DE BAIXO PERFIL.....	44
3.5	CONTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS MÓVEIS.....	47
4	ITENS PREVISTOS E NÃO REALIZADOS: JUSTIFICATIVAS	50
5	REFERÊNCIAS	50

1 HISTÓRICO DE MALHA E FREQUÊNCIA AMOSTRAL

O histórico de malha e frequência amostrais do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I (PMBA/Fest) abrange informações de suma importância para o balizamento do presente programa, uma vez que passou por modificações ao longo do tempo, visando melhor atender aos objetivos do PMBA/Fest. Estas alterações foram aprovadas pela Câmara Técnica da Biodiversidade (CTBio) por meio de: (1) ofício SEI nº 1/2020-CTBio/DIBIO/ICMBio, de outubro de 2019 (para o período de transição) e (2) Proposta Técnica de continuação do monitoramento, apresentada no primeiro semestre de 2022 visando o “Novo Ciclo do PMBA/Fest”.

As modificações implementadas se encontram nos seguintes Materiais Suplementares: 1) **MS - Malha e frequência amostrais**, onde as diferentes malhas e frequências amostrais são apresentadas nas abas “Ano 1”, “Transição”, “Novo Ciclo” e “Histórico Frequências” e 2) **MS – Mapas das malhas amostrais**, com a espacialização referente às malhas amostrais dos Ambientes. Como forma de esclarecer os períodos contemplados em cada uma delas, “Ano 1” se refere às estações amostrais coletadas entre setembro de 2018 e setembro de 2019, “Transição” às estações entre outubro de 2019 e julho de 2022 e “Novo Ciclo” referente às estações amostrais coletadas a partir de agosto de 2022.

2 METODOLOGIA

A metodologia apresentada contempla o escopo em vigência no momento de entrega deste relatório, ou seja, as amostragens e análises previstas para o Novo Ciclo do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática – PMBA submetidas à Fundação Renova através do FORMULÁRIO DE APRESENTAÇÃO DE PLANO DE TRABALHO em 31 de agosto de 2022. Após a descrição da metodologia implementada, será apresentado um breve descritivo sobre as modificações metodológicas (parâmetros, análise de parâmetros ou grupo de parâmetros, dentre outros) que ocorreram ao longo da evolução do PMBA/Fest a fim de determinar os indicadores.

2.1 COLETA

A comunidade perifítica foi coletada na margem das estações amostrais de ambientes lóticos (períodos do Ano 1, Transição e Novo Ciclo). Nas estações amostrais dos ambientes lênticos (lagos e lagoas - Ano 1, Transição e Novo Ciclo; e reservatórios – Novo Ciclo), a comunidade perifítica foi coletada na região litorânea, de acordo com a disponibilidade de substratos colonizados, uma vez que esta comunidade não se desenvolve na região pelágica de ambientes mais profundos.

Em cada uma das estações amostrais foram coletadas, no mínimo, três unidades de um tipo de substrato, de modo que a quantidade de material perifítico fosse suficiente para os procedimentos analíticos. A fim de padronizar o substrato coletado, sempre que possível, foi priorizada a coleta de: (1º) seixos (ou rochas), (2º) macrófitas aquáticas fixas (enraizadas), e (3º) macrófitas aquáticas flutuantes. No caso do uso de macrófitas, foram selecionadas aquelas mais abundantes ao longo dos pontos amostrais. Na maior parte das estações amostrais, o substrato foi coletado de macrófitas fixas

e sempre que possível, foram selecionadas aquelas do mesmo gênero (Material Suplementar ADPS1 - FEST, 2023). Os substratos foram coletados de forma que a área colonizada pelo perifíton fosse facilmente determinada após a remoção da comunidade. No caso de substratos vivos (e.g., macrófitas), foi observada a idade do substrato, selecionando cuidadosamente partes ou indivíduos de mesma idade (para evitar efeitos da sucessão na comunidade perifítica) e que não estavam em fase de senescência (que também pode influenciar na estrutura da comunidade). Os substratos coletados foram armazenados em frascos com pequena quantidade de água destilada (formando uma câmara úmida), acondicionados em baixa temperatura, e encaminhados ao laboratório para processamento. Em cada estação amostral foi coletada uma quantidade de material perifítico suficiente para as análises qualitativa, quantitativa, da biomassa fotossintetizante (clorofila-a) e do peso seco.

Os substratos com perifíton foram levados ao laboratório e o material perifítico foi removido utilizando escova de cerdas macias e jatos de água destilada, sendo acondicionado em um volume conhecido (~200 ml). Dessa amostra total, alíquotas foram separadas para as análises qualitativas e quantitativas, peso seco, clorofila-a e preparação de lâminas permanentes de diatomáceas. As amostras para a análise qualitativa da comunidade foram fixadas com solução formalina a aproximadamente 4% (4 ml de solução formalina para cada 100 ml de amostra) e aquelas para análise quantitativa foram fixadas com solução de lugol acético 1%. Para a análise taxonômica das diatomáceas, parte do material perifítico foi oxidado, segundo Battarbee *et al.* (2001), utilizando peróxido de hidrogênio (H₂O₂ 35%) e ácido clorídrico (HCl 10%) e as lâminas permanentes foram montadas utilizando Naphrax[®] (IR = 1,73) como meio de inclusão.

2.2 ANÁLISE

A análise taxonômica foi realizada em microscópio óptico equipado com câmera fotográfica e/ou câmara clara e a determinação da densidade perifítica foi realizada em microscópio invertido (segundo UTERMÖHL, 1958), com tempo de sedimentação segundo Lund *et al.* (1958). A contagem foi realizada em campos aleatórios (UEHLINGER, 1964) e o limite de contagem foi determinado pela curva de rarefação de espécies (quando nenhuma espécie nova foi observada em, pelo menos, cinco campos analisados) e com o mínimo de 100 indivíduos da espécie mais abundante oram contados na amostra (FERRAGUT *et al.* 2013). Os cálculos da densidade de indivíduos seguiram Ferragut et al. (2013).

O peso seco (PS) e o peso seco livre de cinzas (PSLC, ou matéria orgânica) da comunidade perifítica foram determinados pelo método de pesagem, seguindo os procedimentos descritos em APHA (2005). A contribuição relativa (%) de matéria inorgânica (MI) foi determinada pelo seguinte cálculo: MI = 100 – PSLC relativo. A biomassa algal (representado pela clorofila-a, corrigida da feofitina) foi determinada pelo método de extração em etanol 90% aquecido, sem maceração (SARTORY & GROBELLAR, 1984) e os cálculos baseados em Golterman et al. (1978).

Nas estações amostrais dos ambientes lóticos (Rio Doce e rio Guandu, durante os períodos do Ano 1 e de Transição) foram calculados a média dos valores das duas margens para representar as variáveis citadas acima, considerando a similaridade entre as comunidades das duas margens opostas (RRDM, 2019) e assim, se obteve os valores das variáveis em cada estação amostral. Para tal também foi

considerada a determinação das condições ambientais da estação amostral apenas na calha do rio (e não nas duas margens), e o objetivo do monitoramento frente ao tamanho da malha amostral, tendo em vista que pequenas diferenças entre as comunidades de cada margem poderiam causar confusão na interpretação geral dos resultados.

A partir da análise quantitativa foi avaliada a representatividade do esforço amostral na determinação do levantamento da biodiversidade de algas perifíticas pela curva de rarefação de espécies, que registra o número acumulativo de espécies detectadas e estabilidade da riqueza das amostras dos ambientes estudados (MAGURRAN, 2011); e a distribuição e compartilhamento de espécies entre os ambientes (rios, lagos e lagoas) pelo diagrama de Venn. Para calcular a diversidade beta taxonômica entre os tipos de ambientes e períodos hidrológicos foi utilizada uma análise permutacional de dispersões multivariadas (PERMDISP, função "betadisper"). Este teste é baseado na dissimilaridade média de cada unidade amostral ao centroide daquele grupo no espaço multivariado, através de uma matriz de distância. Também foi calculada a diversidade da comunidade perifítica a partir dos índices de Shannon, equitabilidade, e dominância de Simpson (MAGURRAN, 2011). Além disso, foram avaliadas as variações dos grupos funcionais de diatomáceas descritos por Passy (2007), baseados na forma de vida e adaptação das algas: *baixo perfil* (algas aderidas e dispostas próximas aos substratos) e *móveis* (algas não aderidas com capacidade de rápida movimentação).

Dentre os parâmetros descritos acima, riqueza, diversidade de Shannon, contribuição relativa de matéria inorgânica, contribuição da densidade de diatomáceas de baixo perfil e de diatomáceas móveis foram selecionados como indicadores a partir dos resultados da dinâmica espacial e temporal da estrutura da comunidade perifítica ao longo dos anos de monitoramento.

As análises de tendências temporais dos indicadores da comunidade perifítica foram testadas usando modelos aditivos de efeitos mistos generalizados (GAMM; função "gamm4"). A curva com a tendência temporal foi obtida pelo método de suavização LOESS (Locally-Weighted Scatterplot Smoother) (função "plotGAMM").

A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para verificar a relação entre a variável dependente ou variável resposta (indicador) e diversas variáveis independentes ou preditoras (metais na água). A verificação da existência de multicolinearidade entre as variáveis independentes foi testada pelo VIF (fator de inflação da variância), que mostrou valores abaixo de 5 para todas as variáveis e logo, inexistência de multicolinearidade.

Mapas de Vetores Assimétricos (*Asymmetric Eigenvector Maps* - AEM; BLANCHET *et al.*, 2008; 2009) foram utilizados para modelar a variação espacial da densidade de diatomáceas de baixo perfil e móveis da comunidade perifítica. Este modelo espacial cria novas variáveis que levam em consideração a direção dos fluxos de água e a conectividade das estações amostrais. O coeficiente I de Moran foi utilizado para a análise dos autovetores gerados e foram utilizados aqueles com autocorrelação espacial positiva e significativa ($P \leq 0.05$; BLANCHET *et al.*, 2011; BERTOLO *et al.*, 2012). Os vetores espaciais foram utilizados juntamente com o conjunto de variáveis ambientais (temperatura da água, material particulado em suspensão, condutividade elétrica, fósforo total,

nitrogênio total, e silicato) e concentração de metais (alumínio total, bário total, cromo total, ferro total, e manganês total) como conjuntos de variáveis preditoras na análise de partição de variância, com o intuito de avaliar os seus efeitos, puros e compartilhados, sobre a variabilidade de diatomáceas de baixo perfil e móveis perifíticas. A inexistência de multicolinearidade entre as variáveis preditoras (variáveis ambientais; metais) também foi testada pelo VIF (fator de inflação da variância). Os efeitos puros de cada conjunto de variáveis foram testados a partir da análise de variância, ANOVA ($p \leq 0.05$). Os dados das variáveis ambientais e das concentrações dos metais na água utilizados nas análises foram gerados pelos temas Limnologia e Metais e Contaminantes Orgânicos.

Todas as análises foram realizadas no programa R (versão 4.2.2; R CORE TEAM, 2022) utilizando os pacotes *voxel* (GARCIA DE LA GARZA *et al.*, 2018), *tydiverse* (WICKHAM *et al.*, 2019), *gamma4* (WOOD & SCHEIPL, 2020) e *vegan* (OKSANEN *et al.* 2022).

2.3 HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES E ADAPTAÇÕES DE METODOLOGIAS

Nos períodos do Ano 1 e de Transição, a amostragem da comunidade perifítica nas estações dos ambientes lóticos (Rio Doce e rio Guandu) foi realizada em ambas as margens. No Novo Ciclo, a amostragem nos ambientes lóticos, assim como nos reservatórios, foi realizada somente em uma das margens, devido à similaridade entre as comunidades perifítica das duas margens opostas dos rios e a determinação das variáveis ambientais da estação amostral apenas na calha do rio (e não nas duas margens).

3 RESULTADOS DOS INDICADORES

Nesta seção serão apresentados os resultados dos indicadores de qualidade ambiental e da biodiversidade aquática do Tema, os quais foram desenvolvidos pelo PMBA/Fest e obtidos ao longo do monitoramento (setembro/2018 – setembro/2022) na área ambiental I. Vale ressaltar que, os indicadores aqui apresentados têm como propósito clarificar e sintetizar a historicidade dos resultados, interpretação e conclusões do monitoramento, promovendo o acompanhamento espaço-temporal da qualidade ambiental e biodiversidade, além de configurarem importantes ferramentas de suporte a gestores ambientais. A partir destes indicadores, pode-se identificar os impactos com relação direta ou indireta ao rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana (MG).

Os indicadores do PMBA/Fest vêm se consolidando ao longo de quatro anos de monitoramento, onde seus principais resultados foram discutidos em todos os relatórios técnicos entregues até o presente, entretanto a partir do novo modelo de relatório solicitado via ofício SEI nº 85/2022-CTBio/DIBIO/ICMBio, proposto via ofício FR.2023.0214 (SEI13515133) e aprovado via ofício SEI nº4/2023-CTBio/DIBIO/ICMBio, a apresentação dos resultados será exclusivamente a partir da apresentação dos indicadores, acompanhados de legenda estendida com a explicação de sua variação espaço-temporal de forma mais direta e objetiva como se segue:

3.1 RIQUEZA

Tabela 1: Lista de táxons registrados na análise qualitativa da comunidade periférica do Baixo Rio Doce. Em destaque (negrito) são os táxons registrados também da análise quantitativa.

Táxon	Classe
<i>Achnantheidium</i> cf. <i>peetersianum</i> C.E.Wetzel, Juttner & Ector	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium exiguum</i> var. <i>constrictum</i> (Torka) Andresen et al.	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützinger) Czarnecki	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.7	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.8	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium</i> sp.9	Bacillariophyceae
<i>Achnantheidium tropicocatenatum</i> Marquardt, C.E. Wetzel & Ector	Bacillariophyceae
<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>subtile</i> Woloszyńska	Trebouxiophyceae
<i>Actinastrum gracillimum</i> G.M.Smith	Trebouxiophyceae
<i>Actinotaenium cucurbita</i> (Brébisson ex Ralfs) Teiling	Zygnematophyceae
<i>Actinotaenium</i> sp.	Zygnematophyceae
<i>Amphipleura</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Amphora lange-bertalotii</i> var. <i>tenuis</i> Levkov & Metzeltin	Bacillariophyceae
<i>Amphora</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Amphora</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Anabaenopsis</i> cf. <i>cunningtonii</i> W.R.Taylor	Cyanophyceae
<i>Anathece clathrata</i> (West & G.S.West) Komárek, Kastovsky & Jezberová	Cyanophyceae
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus bernardii</i> Komárek	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus densus</i> Korshikov	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Ankistrodesmus stipitatus</i> Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>manguinii</i> Bourrelly	Cyanophyceae
<i>Aphanocapsa annulata</i> G.B.McGregor	Cyanophyceae
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>elachista</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
<i>Aphanocapsa koordersii</i> Ström	Cyanophyceae
<i>Aphanocapsa</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Aphanothece comasii</i> J.Komárková-Legnerová & R.Tavera	Cyanophyceae
<i>Aphanothece hardersii</i> Schiller	Cyanophyceae

Táxon	Classe
<i>Aphanothece nidulans</i> P.Richter 1884	Cyanophyceae
<i>Aphanothece</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Arthrospira</i> sp.1	Cyanophyceae
<i>Astasia</i> sp.	Peranemea
<i>Audouinella</i> sp. 1	Floriophyceae
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>brasiliensis</i>	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>herzogii</i>	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen var. <i>granulata</i>	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O. Müller) Simonsen	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira pusilla</i> (Meister) Tuji et A. Houki	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira</i> sp.1	Coscinodiscophyceae
<i>Aulacoseira tenella</i> (Nygaard) Simonsen	Coscinodiscophyceae
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 1	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 10	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 11	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 12	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 13	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 14	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 15	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 16	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 17	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 18	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 19	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 2	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 20	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 21	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 22	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 23	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 24	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 26	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 28	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 3	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 4	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 5	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 6	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 7	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 8	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 9	Bacillariophyceae
Bacillariophyceae 27	Bacillariophyceae
<i>Borzia trilocularis</i> Cohn ex Gomont	Cyanophyceae
<i>Botryococcus braunii</i> Kützinger	Trebouxioophyceae

Táxon	Classe
<i>Botryococcus neglectus</i> (West & G.S.West) J.Komárek & P.Marvan	Trebouxiophyceae
<i>Botryococcus</i> sp. 4	Trebouxiophyceae
<i>Brachysira</i> cf. <i>neglectissima</i> Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Brachysira microcephala</i> (Grunow) Compère	Bacillariophyceae
<i>Brachysira procera</i> Lange-Bertalot & Gerd Moser	Bacillariophyceae
<i>Brachysira</i> sp. 1	Bacillariophyceae
<i>Bulbochaete</i> spp.	Oedogoniophyceae
<i>Caloneis</i> cf. <i>inflata</i> (Hustedt) Metzeltin et Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Caloneis silicula</i> Ehrenberg var. <i>minuta</i> (Grunow) Cleve	Bacillariophyceae
<i>Caloneis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Calothrix</i> cf. <i>brevissima</i> G.S.West	Cyanophyceae
<i>Calothrix</i> cf. <i>clavata</i> G.S.West	Cyanophyceae
<i>Calothrix</i> cf. <i>parva</i> Ercegovic	Cyanophyceae
<i>Calothrix fusca</i> Bornet & Flahault Morfotipo 1	Cyanophyceae
<i>Calothrix fusca</i> Bornet & Flahault Morfotipo 2	Cyanophyceae
<i>Calothrix fusca</i> Bornet & Flahault Morfotipo 3	Cyanophyceae
<i>Calothrix</i> sp. 1	Cyanophyceae
<i>Capartogramma crucicula</i> (Grunow) R.Ross	Bacillariophyceae
<i>Capartogramma</i> sp1	Bacillariophyceae
<i>Centritractus</i> cf. <i>belonophorus</i> (Schmidle) Lemmermann	Xantophyceae
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
<i>Chaemepinnularia</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Chaetopeltis</i> cf. <i>orbicularis</i> Berthold	Chlorophyceae
<i>Chaetosphaeridium globosum</i> (Nordstedt) Klebahn	Coleochaetophyceae
<i>Chamaesiphon</i> aff. <i>incrustans</i> Grunow	Cyanophyceae
Characeae 1	Charophyceae
<i>Characiopsis longipes</i> Borzi var. <i>longipes</i>	Xantophyceae
<i>Characium</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Characium</i> sp. 2	Chlorophyceae
<i>Characium</i> sp. 3	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 10	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 11	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 3	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 4	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 5	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 6	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 7	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 8	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp. 9	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Chlamydomonas</i> sp.2	Chlorophyceae
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck [Beijerinck]	Chlorophyceae
Chlorellaceae 1	Chlorophyceae

Táxon	Classe
<i>Chlorogloea gardneri</i> J.Komárek & J.Komáková-Legnerová 2007	Cyanophyceae
<i>Chlorogloeopsis</i> sp.	Cyanophyceae
Chlorophyceae 1	Chlorophyceae
Chlorophyceae 12	Chlorophyceae
Chlorophyceae 13	Chlorophyceae
Chlorophyceae 2	Chlorophyceae
Chlorophyceae 4	Chlorophyceae
Chlorophyceae 8	Chlorophyceae
Chlorophyceae 9	Chlorophyceae
Chlorophyta 1	Chlorophyceae
Chlorophyta 12	Chlorophyceae
Chlorophyta 13	Chlorophyceae
Chlorophyta 15	Chlorophyceae
Chlorophyta 16	Chlorophyceae
Chlorophyta 17	Chlorophyceae
Chlorophyta 18	Chlorophyceae
Chlorophyta 19	Chlorophyceae
Chlorophyta 2	Chlorophyceae
Chlorophyta 20	Chlorophyceae
Chlorophyta 21	Chlorophyceae
Chlorophyta 22	Chlorophyceae
Chlorophyta 23	Chlorophyceae
Chlorophyta 24	Chlorophyceae
Chlorophyta 3	Chlorophyceae
Chlorophyta 6	Chlorophyceae
Chlorophyta 7	Chlorophyceae
Chlorophyta 9	Chlorophyceae
<i>Chromulina</i> sp. 1	Chrysophyceae
Chroococcales 14	Cyanophyceae
Chroococcales 2	Cyanophyceae
Chroococcales 3	Cyanophyceae
Chroococcales 8	Cyanophyceae
<i>Chroococcus</i> cf. <i>nanoplanticus</i> Azevedo, Sant'Anna, Senna, Komárek & Komárková	Cyanophyceae
<i>Chroococcus dispersus</i> (Keissler) Lemmermann	Cyanophyceae
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützinger) Nägeli	Cyanophyceae
<i>Chroococcus pulcherrimus</i> Welsh	Cyanophyceae
<i>Chroococcus</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Closterium baillyanum</i> (Brébisson) Brébisson	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> cf. <i>dianae</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> cf. <i>gracile</i> Brébisson ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> cf. <i>pusillum</i> Hantzsch	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> cf. <i>venus</i> Kützinger ex Ralfs	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Closterium cornu</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Closterium ehrenbergii</i> var. <i>podolicum</i> Gutwinski	Zygnematophyceae
<i>Closterium incurvum</i> Brébisson	Zygnematophyceae
<i>Closterium lunula</i> var. <i>biconvexum</i> Schmidle	Zygnematophyceae
<i>Closterium nasutum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Closterium navicula</i> (Brébisson) Lütkenmüller	Zygnematophyceae
<i>Closterium ralfsii</i> Brébisson ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Closterium rectimarginatum</i> A.M.Scott & Prescott	Zygnematophyceae
<i>Closterium setaceum</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 12	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 17	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 18	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 19	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 21	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 22	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 23	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 24	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 27	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp. 8	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.10	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.11	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.13	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.2	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.20	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.3	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.4	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.5	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.6	Zygnematophyceae
<i>Closterium</i> sp.9	Zygnematophyceae
<i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Cocconeis fluviatilis</i> Wallace	Bacillariophyceae
<i>Cocconeis neothumensis</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Cocconeis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Cocconeis</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Cocconeis</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	Bacillariophyceae
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris	Chlorophyceae
<i>Coelastrum</i> cf. <i>indicum</i> W.B.Turner	Chlorophyceae
<i>Coelastrum</i> cf. <i>pulchrum</i> Schmidle	Chlorophyceae
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	Chlorophyceae
<i>Coelastrum</i> sp. 3	Chlorophyceae
<i>Coelastrum</i> sp.1	Chlorophyceae

Táxon	Classe
Coelastrum sp.2	Chlorophyceae
Coelomoron pusillum (Van Goor) Komárek	Cyanophyceae
<i>Coenochloris</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Coenococcus</i> cf. <i>planctonicus</i>	Chlorophyceae
Coenocystis cf. <i>micrococca</i> Komárek	Chlorophyceae
Coenocystis planctonica Korshikov var. <i>planctonica</i>	Chlorophyceae
Coenocystis planctonica var. <i>hercynica</i> (H.Henig) Fott	Chlorophyceae
Coenocystis subcylindrica Koršikov	Chlorophyceae
Coleochaete irregularis Pringsheim	Coleochaetophyceae
Coleochaete sp.1	Coleochaetophyceae
Colônia	Indefinido
Compsopogon caeruleus (Balbis ex C.Agardh) Montagne	Compsopogonophyceae
Coscinodiscophyceae 1	Coscinodiscophyceae
Coscinodiscophyceae 2	Coscinodiscophyceae
Cosmarium abbreviatum var. <i>minus</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium angulosum Brébisson	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium baileyi</i> Wolle	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium binum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
Cosmarium bireme Nordstedt	Zygnematophyceae
Cosmarium blytii var. <i>bipunctatum</i> (Dick) Ruzicka	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>ammoenum</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>binum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>bioculatum</i> Brébisson ex Ralfs	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>corumbense</i> Borge	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>denticulatum</i> Borge	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>exiguum</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>formosulum</i> Hoff	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>mamilliferum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>meneghinii</i> Ralfs	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>monomazum</i> P.M.Lundell	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>ornatum</i> var. <i>ornatum</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>ornatum</i> var. <i>pseudolagoense</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>sphagnicola</i> West & G.S.West	Zygnematophyceae
Cosmarium cf. <i>subspeciosum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
Cosmarium contractum Kirchner var. <i>sparcipunctatum</i> Kurt Först	Zygnematophyceae
Cosmarium contractum var. <i>ellipsoideum</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium galeritum var. <i>borgei</i> Krieger & Gerloff	Zygnematophyceae
Cosmarium granatum var. <i>rotundatum</i> Willi Krieger	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium granatum</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>granatum</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium hexagonum Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium isthmochondrum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium laeve</i> Rabenhorst var. <i>laeve</i>	Zygnematophyceae
Cosmarium laeve var. <i>acervatum</i>	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Cosmarium lagoense</i> (Nordstedt) Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium lundellii</i> var. <i>corruptum</i> (W.B.Turner) West & G.S.West	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium margaritatum</i> (P.Lundell) J.Roy & Bisset	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium moniliforme</i> Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium monomazum</i> P.Lundell var. <i>dimazum</i> Willi Krieger	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium pachydermum</i> Lundell	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium porteanum</i> var. <i>nephroideum</i> Wittrock	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> P.Lundell	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Børgesen	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium quadrum</i> P.Lundell	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium regnesi</i> Reinsch	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium reniforme</i> var. <i>apertum</i> West & G.S.West	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium reniforme</i> var. <i>reniforme</i> (Ralfs) W.Archer	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium scrobiculosum</i> O.Borge	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 22	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 25	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 33	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 34	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 36	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 37	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 38	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 39	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 40	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 41	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 42	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 43	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 44	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 45	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 46	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 51	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 52	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 53	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp. 8	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.10	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.11	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.12	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.15	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.16	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.17	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.18	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.20	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Cosmarium</i> sp.21	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.23	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.24	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.28	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.29	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.3	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.30	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.31	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.32	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.4	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.5	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> sp.7	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium subgranatum</i> (Nordstedt) Lütkenmüller	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium trilobulatum</i> Reinsch	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium trilobulatum</i> var. <i>abscissum</i> (Schmidle) Willi Krieger & Gerloff	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium variolatum</i> var. <i>variolatum</i> Lundell	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium</i> cf. <i>ocellatum</i> Eichler & Gutwinski	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium impressulum</i> Elfving	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium moniliforme</i> (Turpin) Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium porteanum</i> var. <i>porteanum</i> W.Archer	Zygnematophyceae
<i>Cosmarium pseudoconnatum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenb.) D.G.Mann	Bacillariophyceae
<i>Craticula</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Crucigenia</i> sp. 1	Trebouxiophyceae
<i>Crucigenia</i> cf. <i>mucronata</i> (G.M.Smith) Komárek	Trebouxiophyceae
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) Kuntze	Trebouxiophyceae
<i>Cryptoglana skujae</i> Marin & Melkonian	Euglenophyceae
<i>Cryptomonas</i> sp. 1	Cryptophyceae
<i>Cryptomonas</i> sp. 2	Cryptophyceae
<i>Cryptomonas</i> sp. 3	Cryptophyceae
<i>Cryptomonas</i> sp. 4	Cryptophyceae
<i>Cuspidothrix</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Cyanodermatium</i> sp. 1	Cyanophyceae
<i>Cyanodictyon tropicale</i> P.A.C.Senna, A.Delazari & Sant'Anna	Cyanophyceae
Cyanophyceae 2	Cyanophyceae
Cyanophyceae 4	Cyanophyceae
Cyanophyceae 7	Cyanophyceae
Cyanophyceae 8	Cyanophyceae
<i>Cyanosarcina</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützinger	Mediophyceae
<i>Cyclotella</i> sp.1	Mediophyceae
<i>Cyclotella</i> sp.2	Mediophyceae
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	Cyanophyceae

Táxon	Classe
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	Bacillariophyceae
<i>Cymbella</i> cf. <i>excisa</i> Kützing	Bacillariophyceae
<i>Cymbella</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Cymbella</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Cymbella</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	Bacillariophyceae
<i>Cymbellales</i> 1	Bacillariophyceae
Cymbellales 2	Bacillariophyceae
<i>Cymbopleura</i> cf. <i>acuta</i>	Bacillariophyceae
<i>Cymbopleura</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Denticula</i> cf. <i>kuetzingii</i>	Bacillariophyceae
Desmidiaceae 1	Zygnematophyceae
Desmidiaceae	Zygnematophyceae
<i>Desmidium aptogonum</i> Brébisson ex Kützing	Zygnematophyceae
<i>Desmidium baileyi</i> (Ralfs) Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Desmidium</i> sp. 2	Zygnematophyceae
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>armatus</i> (R. Chodat) Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Guglielmetti) E.H.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus bicellularis</i> (Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>perforatus</i> (Lemmermann) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>spinoso-aculeolatus</i> (Chod.) Hentschke & Torgan	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>pseudodenticulatus</i> (E.Hegewald) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus communis</i> (E.Hegewald) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus dispar</i> (Brébisson) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus grahneisii</i> (Heynig) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus intermedius</i> (R. Chodat) Hegewald var. <i>acutispinus</i> (Roll) Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus intermedius</i> (R. Chodat) Hegewald var. <i>intermedius</i>	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus maximus</i> (West & West) Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>corinatus</i> (Lemmerman) Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus perforatus</i> (Lemmermann) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus protuberans</i> (F.E.Fritsch & M.F.Rich) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus serratus</i> (Corda) S.S. An, Friedl & E. Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp. 18	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.10	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.16	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.17	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.18	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.5	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.6	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> sp.8	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus spinosus</i> (Chodat) E.Hegewald	Chlorophyceae

Táxon	Classe
<i>Desmodesmus brasiliensis</i> (Bohlin) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>armatus</i> var. <i>longispina</i> (Chodat) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus</i> cf. <i>spinosus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Hortobágyi) Täuscher	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus denticulatus</i> var. <i>denticulatus</i> (Lagerheim) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus denticulatus</i> var. <i>linearis</i> (Hansgirg) Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>mononensis</i> (Chodat) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus pleiomorphus</i> (Hindák) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus pseudodenticulatus</i> (E.Hegewald) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Desmodesmus spinulatus</i> (Biswas) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Diademsis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Dictyosphaerium</i> sp.1	Trebouxiphyceae
<i>Dictyosphaerium</i> sp.2	Trebouxiphyceae
<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof	Chrysophyceae
<i>Dinobryon</i> sp. 1	Chrysophyceae
Dinophyceae 1	Dinophyceae
<i>Diploneis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Diploneis</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Diploneis</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Diploneis</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Diploneis</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Discostella stelligera</i> (Cleve and Grunow) Houk and Klee	Mediophyceae
<i>Dolichospermum</i> sp.1	Cyanophyceae
<i>Dolichospermum</i> sp.2	Cyanophyceae
<i>Encyonema</i> cf. <i>minutum</i> (Hilse) D.G.Mann	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> cf. <i>neogracile</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> cf. <i>neomesianum</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G.Mann	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Encyonema</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Encyonopsis</i> cf. <i>subminuta</i> Krammer & E.Reichardt	Bacillariophyceae
<i>Encyonopsis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Entomoneis</i> cf. <i>alata</i>	Bacillariophyceae
<i>Entosiphon</i> sp.	Euglenophyceae
<i>Epithemia proboscidea</i>	Bacillariophyceae
<i>Epithemia</i> sp. 1	Bacillariophyceae
<i>Epithemia</i> sp. 2	Bacillariophyceae
<i>Epithemia</i> sp. 3	Bacillariophyceae
<i>Eremosphaera</i> sp.	Trebouxiphyceae
<i>Euastrum abruptum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Euastrum abruptum</i> var. <i>lagoense</i> (Nordstedt) Krieger	Zygnematophyceae
<i>Euastrum bidentatum</i> Nägeli	Zygnematophyceae
<i>Euastrum denticulatum</i> F.Gay	Zygnematophyceae
<i>Euastrum hypochondrum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Euastrum informe</i> O.F.Borge	Zygnematophyceae
<i>Euastrum platycerum</i> Reinsch	Zygnematophyceae
<i>Euastrum</i> sp. 3	Zygnematophyceae
<i>Euastrum</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Euastrum</i> sp.2	Zygnematophyceae
<i>Euastrum subintegrum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Euastrum turgidum</i> Wallich	Zygnematophyceae
<i>Euastrum validum</i> West & West	Zygnematophyceae
<i>Euastrum spinulosum</i> Delponte	Zygnematophyceae
<i>Euastrum verrucosum</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Eucapsis</i> cf. <i>densa</i> M.T.P.Azevedo, Sant'Anna, Senna, Komárek & Komárková	Cyanophyceae
<i>Eucapsis parallelepipedon</i> (Schmidle) Komárek & Hindák	Cyanophyceae
<i>Eudorina</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Euglena</i> cf. <i>allorgei</i> Deflandre	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> cf. <i>salina</i>	Euglenophyceae
<i>Euglena ehrenbergii</i> G.A.Klebs	Euglenophyceae
<i>Euglena limnophila</i> Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 1	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 13	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 14	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 15	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 16	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 17	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 18	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 19	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 2	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 20	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 21	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 4	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 5	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 7	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp. 8	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp.10	Euglenophyceae
<i>Euglena</i> sp.12	Euglenophyceae
<i>Euglena texta</i> (Dujardin) Hübner	Euglenophyceae
<i>Eugleniformis proxima</i> (P.A.Dangeard) M.S.Bennett & Triemer	Euglenophyceae
Euglenophyceae 2	Euglenophyceae
Euglenophyceae 3	Euglenophyceae

Táxon	Classe
Euglenophyceae 4	Euglenophyceae
Euglenophyceae 5	Euglenophyceae
Euglenophyceae 6	Euglenophyceae
Euglenophyceae 7	Euglenophyceae
Euglenophyceae 8	Euglenophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>bilunaris</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>botocuda</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>deficiens</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>enigmatica</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>gustavoi</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>incisa</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>incisatula</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>longicamelus</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>rabenhorstii</i> var. <i>monodon</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>rhomboidea</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>subarcutoides</i> Alles, Nörpel & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>valida</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> cf. <i>vixexigua</i>	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>desmogonioides</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>didyma</i> Grunow ex Zimmermann	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>intricans</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>juettnerae</i> Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>karenae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> <i>pseudosudetica</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & Garcia-Rodriguez	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.10	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.11	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.12	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.13	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.14	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.15	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.16	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.20	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.21	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.22	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.7	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.8	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.9	Bacillariophyceae

Táxon	Classe
<i>Eunotia</i> sp.17	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.18	Bacillariophyceae
<i>Eunotia</i> sp.19	Bacillariophyceae
<i>Eutetramorus</i> cf. <i>globosus</i> Walton	Chlorophyceae
<i>Eutetramorus</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Eutetramorus tetrasporus</i> Komárek	Chlorophyceae
<i>Fallacia</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Fallacia</i> sp.2	Bacillariophyceae
Filamento	Indefinido
Filamento ramificado	Indefinido
<i>Fischerella</i> cf. <i>clavata</i> Sant'Anna, Kaštovský, Hentschke & Komárek	Cyanophyceae
Flagelado	Indefinido
Flagelado 2	Indefinido
<i>Fragilaria bidens</i> Heiberg	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützinger) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> cf. <i>tenera</i>	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> cf. <i>vaucheriae</i> (Kützinger) Petersen	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria fragilarioides</i> (Grunow) Cholnoky	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria gracilis</i> Østrup	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria perdelicatissima</i> Lange-Bertalot & Van de Vijver	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Fragilaria</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Frustulia</i> cf. <i>australocrassinervia</i>	Bacillariophyceae
<i>Frustulia</i> cf. <i>fuegiana</i> Casa, Mataloni & Van de Vijver	Bacillariophyceae
<i>Frustulia</i> cf. <i>undosa</i>	Bacillariophyceae
<i>Fusola</i> cf. <i>viridis</i> J.W.Snow	Chlorophyceae
<i>Geissleria</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Geissleria</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Geissleria</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Geissleria</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Geissleria</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Geitleribactron periphyticum</i> Komárek	Cyanophyceae
<i>Geitlerinema</i> cf. <i>amphibium</i> (C.Agardh ex Gomont) Anagnostidis	Cyanophyceae
<i>Geitlerinema splendidum</i> (Greville ex Gomont) Anagnostidis	Cyanophyceae
<i>Glaucocystis</i> sp. 1	Glaucophyceae
<i>Glaucospira</i> cf. <i>laxissima</i> (G.S.West) Simic, Komárek & Dordevic	Cyanophyceae
<i>Gloeocystis</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Gloeotheca</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Gloeotrichia</i> sp.1	Cyanophyceae

Táxon	Classe
Golenkinia sp.1	Chlorophyceae
<i>Golenkinia sp.2</i>	Chlorophyceae
Gomphonema aff. naviculoides W. Smith	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema aff. pantropicum</i>	Bacillariophyceae
Gomphonema affine Kützing	Bacillariophyceae
Gomphonema brasiliense ssp. pacificum G. Moser, Lange-Bertalot & D. Metzeltin	Bacillariophyceae
Gomphonema brasiliense Grunow	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. acidoclinatum Lange-Bertalot & Reichardt	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. auritum A.Braun ex Kützing	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. hawaiiense E.Reichardt	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. naviculoides W. Smith morfotipo 1	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. naviculoides W. Smith morfotipo 2	Bacillariophyceae
Gomphonema cf. parvulum Kützing	Bacillariophyceae
Gomphonema guaraniarum Metzeltin & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Gomphonema lagenula Kützing	Bacillariophyceae
Gomphonema parvulum Kützing	Bacillariophyceae
Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.1	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.10	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.11</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.12</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.13</i>	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.14	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.15</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.16</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.17</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.18</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.19</i>	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.2	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.20</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.21</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.22</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.23</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.3</i>	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.4	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.5</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.6</i>	Bacillariophyceae
<i>Gomphonema sp.7</i>	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.8	Bacillariophyceae
Gomphonema sp.9	Bacillariophyceae
Gomphonema turris Ehrenberg var. coarctata (Frenguelli) Frenguelli	Bacillariophyceae
Gonatozygon pilosum Wolle	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
Gymnodinium sp. 1	Dinophyceae
<i>Gyropaigne</i> sp.	Peranemea
Gyrosigma sp.1	Bacillariophyceae
Gyrosigma sp.2	Bacillariophyceae
Gyrosigma sp.3	Bacillariophyceae
Gyrosigma sp.4	Bacillariophyceae
<i>Gyrosigma</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Halamphora</i> cf. <i>submontana</i> (Krasske) Levkov	Bacillariophyceae
<i>Halamphora pseudomontana</i> (Cholnoky) Levkov	Bacillariophyceae
<i>Hantzschia</i> cf. <i>amphyoxis</i>	Bacillariophyceae
<i>Hapalosiphon</i> cf. <i>arboreus</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
<i>Hapalosiphon</i> cf. <i>hibernicus</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
<i>Haplotaenium</i> cf. <i>minutum</i> (Ralfs) T.Bando var. <i>cylindricum</i> (Borge)	Zygnematophyceae
H.Krieg	
<i>Haplotaenium</i> sp. 1	Zygnematophyceae
<i>Haplotaenium</i> sp. 2	Zygnematophyceae
<i>Hariotina reticulata</i> P.A.Dangeard	Chlorophyceae
<i>Heteroleibleinia kuetzingii</i> (Schmidle) Compère	Cyanophyceae
<i>Hippodonta</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Hippodonta</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Hippodonta</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Homoeothrix juliana</i> (Bornet & Flahault ex Gomont) Kirchner	Cyanophyceae
<i>Humidophila</i> cf. <i>brekkaensis</i>	Bacillariophyceae
<i>Humidophila</i> cf. <i>lacunosa</i> (Gerd Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin)	Bacillariophyceae
Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová	
<i>Humidophila</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Hyalotheca dissiliens</i> Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Hyalotheca mucosa</i> Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Hydrosera</i> sp.1	Coscinodiscophyceae
<i>Iconella delicatissima</i>	Bacillariophyceae
<i>Iconella guatemalensis</i>	Bacillariophyceae
<i>Iconella nervosa</i>	Bacillariophyceae
<i>Iconella pseudotenuissima</i>	Bacillariophyceae
<i>Iconella robusta</i>	Bacillariophyceae
<i>Iconella tenera</i> (W. Gregory) Ruck & Nakov	Bacillariophyceae
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja	Xantophyceae
<i>Isthmochloron neustonica</i> Zalocar & Pizarro	Xantophyceae
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	Xantophyceae
<i>Kamptonema formosum</i> (Bory ex Gomont) Strunecký, Komárek & J.Smarda 2014	Cyanophyceae
<i>Kamptonema chlorinum</i> (Kützing ex Gomont) Strunecký, Komárek & J.Smarda 2014	Cyanophyceae

Táxon	Classe
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>dianae</i> (Bohlin) Comas	Chlorophyceae
<i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M. Smith) Koršikov var. <i>irregularis</i>	Chlorophyceae
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) West & G.S.West	Chlorophyceae
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Kirchneriella</i> sp. 2	Chlorophyceae
<i>Komvophoron minutum</i>	Cyanophyceae
<i>Komvophoron schmidlei</i> (Jaag) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Kurtkammeria</i> sp. 1	Bacillariophyceae
<i>Lacunastrum gracillimum</i> (West & G.S.West) H.A.McManus	Chlorophyceae
<i>Lagerheimia</i> sp.	Trebouxiophyceae
<i>Lemnicola exigua</i> (Grunow) Kulikovskiy, Witkowski & Plinski	Bacillariophyceae
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F. Müller) Marin & Melkonian	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> cf. <i>cylindrica</i> (Korsikov) W.Conrad	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> cf. <i>marsonii</i>	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> cf. <i>spirogyroides</i>	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> cf. <i>texta</i> var. <i>richardiana</i> Conrad	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis fusca</i> (Klebs) Kosmala & Zakryś	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis fusiformis</i> (H.J.Carter) Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis globulus</i> Perty	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Minkevich var. <i>ovum</i>	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>dimidio-minor</i> (Deflandre) Conrad	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) B.Marin & Melkonian	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 2	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 3	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 4	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 5	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 6	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 7	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis</i> sp. 8	Euglenophyceae
<i>Lepocinclis turbiniformis</i> Deflandre	Euglenophyceae
<i>Leptolyngbya fragilis</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Leptolyngbya lagerheimii</i> (Gomont ex Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Leptolyngbya</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Leptolyngbya valderiana</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
Leptolyngbyaceae 1	Cyanophyceae
<i>Limnothrix</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Luticola</i> cf. <i>ectorii</i>	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> cf. <i>permuticoides</i>	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> sp.4	Bacillariophyceae

Táxon	Classe
<i>Luticola</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Luticola</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Lyngbya majuscula</i> Harvey ex Gomont	Cyanophyceae
<i>Lyngbya</i> sp.3	Cyanophyceae
<i>Lyngbya martensiana</i> Meneghini ex Gomont 1892	Cyanophyceae
<i>Macrospermum</i> cf. <i>fuellerbornii</i> (Schmidle) Komárek	Cyanophyceae
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	Coscinodiscophyceae
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	Cyanophyceae
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	Cyanophyceae
<i>Merismopedia</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	Cyanophyceae
<i>Merismopedia trolleri</i> Bachmann	Cyanophyceae
<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S.Garcia	Chlorophyceae
<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	Trebouxioophyceae
<i>Micrasterias</i> cf. <i>denticulata</i> Brébisson ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias furcata</i> C.Agardh ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias mahabuleshwariensis</i> Hobson	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias radiosa</i> Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias truncata</i> Brébisson ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias laticeps</i> Nordstedt var. <i>acuminata</i> Krieger	Zygnematophyceae
<i>Micrasterias laticeps</i> var. <i>laticeps</i>	Zygnematophyceae
<i>Microcoleus autumnalis</i> (Gomont) Strunecky, Komárek & J.R.Johansen	Cyanophyceae
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	Cyanophyceae
<i>Microcystis</i> cf. <i>natans</i> Lemmermann ex Skuja	Cyanophyceae
<i>Microcystis protocystis</i> Crow	Cyanophyceae
<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek ex Komárek	Cyanophyceae
<i>Microspora</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Monomorphina</i> cf. <i>pyrum</i>	Euglenophyceae
<i>Monomorphina</i> sp.	Euglenophyceae
<i>Monoraphidium</i> cf. <i>caribeum</i>	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M.Smith) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nygaard	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium nanum</i> (Ettl) Hindák	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium</i> sp. 4	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium</i> sp.3	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium subclavatum</i> Nygaard	Chlorophyceae
<i>Monoraphidium tortile</i> (West & G.S.West) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
<i>Mougeotia</i> spp.	Zygnematophyceae
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (H.C.Wood) C.Bock	Trebouxioophyceae

Táxon	Classe
<i>Mychonastes</i> cf. <i>elegans</i> (Bachmann) Krienitz	Chlorophyceae
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> cf. <i>cryptocephala</i> Kützing	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> cf. <i>rostellata</i> Kützing morfotipo 1	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> cf. <i>rostellata</i> Kützing morfotipo 2	Bacillariophyceae
<i>Navicula notha</i> Wallace	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Navicula</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Navicula symmetrica</i> Patrick	Bacillariophyceae
<i>Naviculadicta</i> cf. <i>nanogomphonema</i> Lange-Bertalot & U.Rumrich	Bacillariophyceae
Naviculoide 1	Bacillariophyceae
Naviculoide 2	Bacillariophyceae
<i>Navicymbula</i> cf. <i>pusilla</i>	Bacillariophyceae
<i>Neidium</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Neidium</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i> (G.S.West) Korshikov	Trebouxiophyceae
<i>Nephrocytium</i> cf. <i>perseverans</i> Printz	Trebouxiophyceae
<i>Nephrocytium</i> sp. 1	Trebouxiophyceae
<i>Netrium</i> cf. <i>naegellii</i> (Brébisson ex W. Archer) West	Zygnematophyceae
<i>Netrium</i> sp. 1	Zygnematophyceae
<i>Netrium</i> sp. 2	Zygnematophyceae
<i>Netrium</i> sp. 3	Zygnematophyceae
<i>Nitzschia brevissima</i> Grunow	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>australodesertorum</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>brevissima</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>coarctata</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>dissipata</i> var. <i>media</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>frustula</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>gracilis</i> Hantzsch	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>panduriformis</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>recta</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>reversa</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>semirobusta</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>sigma</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> cf. <i>vermicularis</i>	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia filiformis</i> var. <i>conferta</i> (Richter) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i> (Kützing) W.Smith	Bacillariophyceae

Táxon	Classe
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>tenuirostris</i> Grunow	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia pusilluhasta</i> Lehmkuhl & C. Bicudo	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.10	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.11	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.12	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.13	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.14	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.15	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.16	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.17	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.7	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.8	Bacillariophyceae
<i>Nitzschia</i> sp.9	Bacillariophyceae
<i>Nostoc</i> sp.1	Cyanophyceae
<i>Nostoc</i> sp.2	Cyanophyceae
Nostocales 2	Cyanophyceae
Nostocales 4	Cyanophyceae
Nostocales 5	Cyanophyceae
<i>Nupela</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Octacanthium octocorne</i> (Ralfs) Compère	Zygnematophyceae
<i>Odontella</i> cf. <i>longicuris</i>	Mediophyceae
Oedogoniophyceae 1	Oedogoniophyceae
<i>Oedogonium</i> spp.	Oedogoniophyceae
Oocystaceae 1	Trebouxiophyceae
Oocystaceae 4	Trebouxiophyceae
Oocystaceae 5	Trebouxiophyceae
Oocystaceae 6	Trebouxiophyceae
Oocystaceae 7	Trebouxiophyceae
Oocystaceae 8	Trebouxiophyceae
<i>Oocystis borgei</i> J.W.Snow	Trebouxiophyceae
<i>Oocystis</i> cf. <i>parva</i> West & G.S.West	Trebouxiophyceae
<i>Oocystis lacustris</i> Chodat	Trebouxiophyceae
<i>Oocystis</i> sp. 1	Trebouxiophyceae
<i>Orthoseira roseana</i> (Rabenhorst) O'Meara	Coscinodiscophyceae
<i>Oscillatoria limosa</i> C.Agardh ex Gomont 1892	Cyanophyceae
<i>Oscillatoria sancta</i> Kützinger ex Gomont	Cyanophyceae
<i>Oscillatoria</i> sp. 4	Cyanophyceae

Táxon	Classe
<i>Oscillatoria</i> sp.2	Cyanophyceae
<i>Oscillatoria</i> sp.3	Cyanophyceae
<i>Oscillatoria</i> sp.5	Cyanophyceae
Oscillatoriales 1	Cyanophyceae
Oscillatoriales 10	Cyanophyceae
Oscillatoriales 11	Cyanophyceae
Oscillatoriales 13	Cyanophyceae
Oscillatoriales 14	Cyanophyceae
Oscillatoriales 15	Cyanophyceae
Oscillatoriales 16	Cyanophyceae
Oscillatoriales 17	Cyanophyceae
Oscillatoriales 18	Cyanophyceae
Oscillatoriales 19	Cyanophyceae
Oscillatoriales 2	Cyanophyceae
Oscillatoriales 23	Cyanophyceae
Oscillatoriales 25	Cyanophyceae
Oscillatoriales 26	Cyanophyceae
Oscillatoriales 27	Cyanophyceae
Oscillatoriales 29	Cyanophyceae
Oscillatoriales 3	Cyanophyceae
Oscillatoriales 31	Cyanophyceae
Oscillatoriales 32	Cyanophyceae
Oscillatoriales 33	Cyanophyceae
Oscillatoriales 34	Cyanophyceae
Oscillatoriales 35	Cyanophyceae
Oscillatoriales 36	Cyanophyceae
Oscillatoriales 37	Cyanophyceae
Oscillatoriales 38	Cyanophyceae
Oscillatoriales 4	Cyanophyceae
Oscillatoriales 6	Cyanophyceae
Oscillatoriales 8	Cyanophyceae
Oscillatoriales 9	Cyanophyceae
<i>Pandorina morum</i> (O.F.Müller) Bory	Chlorophyceae
<i>Parvodinium</i> cf. <i>umbonatum</i> (Stein) Carty	Dinophyceae
<i>Pectinodesmus javanensis</i> (R. Chodat) Hegewald, Bock & Krienitz	Chlorophyceae
<i>Pectinodesmus</i> cf. <i>regularis</i> (Svirenko) E.Hegewald, M.Wolf, Al.Keller, Friedl & Krienitz	Chlorophyceae
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	Chlorophyceae
<i>Pediastrum</i> sp.1	Chlorophyceae
<i>Pediastrum</i> sp.2	Chlorophyceae
<i>Penium margaritaceum</i> Brébisson	Zygnematophyceae
<i>Peridiniaceae</i> sp.1	Dinophyceae
<i>Peridinium</i> cf. <i>gatunense</i> Nygaard	Dinophyceae

Táxon	Classe
Phacaceae 1	Euglenophyceae
<i>Phacus acuminatus</i> A.Stokes	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> cf. <i>cristatus</i> Zakrys & M.Lukomska	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> cf. <i>granum</i> Drezepolski	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> cf. <i>raciborskii</i>	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> cf. <i>suecicus</i>	Euglenophyceae
<i>Phacus lefevrei</i> Bourrelly	Euglenophyceae
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin	Euglenophyceae
<i>Phacus onyx</i> Pochm. var. <i>simetrica</i> Tell & Domitrovic	Euglenophyceae
<i>Phacus onyx</i> Pochmann var. <i>onyx</i>	Euglenophyceae
<i>Phacus orbicularis</i> Hübner emend. Zakryś & Kosmala	Euglenophyceae
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F.Müller) Nitzsch ex Dujardin	Euglenophyceae
<i>Phacus polytrophos</i> Pochmann	Euglenophyceae
<i>Phacus rodriguesiae</i> Conforti	Euglenophyceae
<i>Phacus segretii</i> P.Allorge & M.Lefèvre	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 1	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 16	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 17	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 18	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 19	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 2	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 20	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 21	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 22	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 23	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 24	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 25	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 26	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 27	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp. 28	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp.11	Euglenophyceae
<i>Phacus</i> sp.12	Euglenophyceae
<i>Phacus tortus</i> (Lemmerman) Skvortzov	Euglenophyceae
<i>Phacus undulatus</i> (Skvortsov) Pochmann	Euglenophyceae
<i>Phormidium puteale</i> (Montagne ex Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Phormidium retzii</i> Kützing ex Gomont	Cyanophyceae
<i>Phormidium</i> sp. 3	Cyanophyceae
<i>Phormidium</i> sp.2	Cyanophyceae
<i>Phormidium tergestinum</i> (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Phormidium willei</i> (N.L.Gardner) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>islandica</i> Krammer	Bacillariophyceae

Táxon	Classe
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>subislandica</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>brandelii</i> var. <i>genuina</i> Cl.-Eul	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>divergens</i> W. Smith var. <i>malayensis</i> Hustedt	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>domingensis</i> (P. T. Cleve) Hustedt var. <i>domingensis</i>	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>domingensis</i> var. <i>ambigua</i> (Manguin)	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>roland-schmidtii</i> D.Metzeltin & Lange-Bert	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>biceps</i> var. <i>inaequalis</i> (A. Cl.) Cl.-Eul.	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> cf. <i>saprophita</i>	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia divergens</i> W. Smith var. <i>mesoleptiformis</i> Krammer & Metzeltin	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia dubitabilis</i> var. <i>minor</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia excavata</i> Metzeltin et Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>eburnea</i> Zanon	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.11	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.13	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.15	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.16	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.9	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia</i> sp.17	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia subanglica</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i> Krammer	Bacillariophyceae
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>stauroneiformis</i> f. <i>subcuneata</i> Manguin	Bacillariophyceae
<i>Placoneis</i> cf. <i>disparalis</i>	Bacillariophyceae
<i>Placoneis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Placoneis</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Planktothrix</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Planothidium incuriatum</i> C.E.Wetzel, Van de Vijver & Ector	Bacillariophyceae
<i>Planothidium minutissimum</i> (Krasske) E.A.Morales	Bacillariophyceae
<i>Planothidium rostratoholarcticum</i> Lange-Bertalot & Båk	Bacillariophyceae
<i>Planothidium</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Planothidium</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Planothidium</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Planothidium</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Planothidium</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Platessa</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Platessa</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Platessa</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Pleurosira</i> cf. <i>laevis</i>	Mediophyceae
<i>Pleurotaenium caldense</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Pleurotaenium</i> cf. <i>ovatum</i> (Nordstedt) Nordstedt	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Pleurotaenium coronatum</i> (Bréb.) Rabenhorst var. <i>nodulosum</i> (Bréb.) West	Zygnematophyceae
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i> (Bréb. ex Ralfs) Delponte	Zygnematophyceae
<i>Pleurotaenium simplicissimum</i> Gronblad	Zygnematophyceae
<i>Pleurotaenium</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehrenberg) ex Nägeli	Zygnematophyceae
<i>Porphyrosiphon ceylanicus</i> (Wille) Anagnostidis & Komárek	Cyanophyceae
<i>Potamolinea aerugineocaerulea</i> (Gomont) M.D.Martins & L.H.Z.Branco	Cyanophyceae
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>catenata</i> Lauterborn	Cyanophyceae
<i>Pseudanabaena</i> sp. 3	Cyanophyceae
<i>Pseudanabaena</i> sp.4	Cyanophyceae
<i>Pseudanabaena</i> sp.5	Cyanophyceae
<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn	Cyanophyceae
Pseudanabaenaceae 1	Cyanophyceae
Pseudanabaenaceae 2	Cyanophyceae
Pseudanabaenaceae 3	Cyanophyceae
Pseudanabaenaceae 4	Cyanophyceae
<i>Pseudocharacium</i> sp.	Ulvophyceae
<i>Pseudodidymocystis</i> cf. <i>planctonica</i> (Korshikov) E.Hegewald & Deason	Chlorophyceae
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> cf. <i>clavatum</i> Morales	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Pseudostaurosira</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Quadrigula closterioides</i> (Bohlin) Printz	Chlorophyceae
<i>Quadrigula</i> sp. 1	Chlorophyceae
Radiococcaceae 1	Chlorophyceae
Radiococcaceae 2	Chlorophyceae
Radiococcaceae 3	Chlorophyceae
<i>Radiococcus</i> cf. <i>fottii</i> (F.Hindák) I.Kostikov, T.Darienko, A.Lukesová, & L.Hoffmann	Chlorophyceae
<i>Radiococcus</i> cf. <i>polycoccus</i> (Korshikov) Kostikov, Darienko, Lukesová & L.Hoffmann	Chlorophyceae
<i>Raphidocelis contorta</i> (Schmidle) Marvan, Komárek & Comas	Chlorophyceae
Rhodophyta 1	Florideophyceae
<i>Rhopalodia</i> cf. <i>brebissonii</i>	Bacillariophyceae
<i>Rhopalodia gibberula</i> var. <i>vanheurckii</i>	Bacillariophyceae
<i>Rhopalodia sculpta</i>	Bacillariophyceae

Táxon	Classe
<i>Rimoneis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Rimoneis</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Rimoneis</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Rimoneis</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Rimoneis</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Rossithidium</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Rossithidium</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Scenedesmus acunae</i> Comas Gonzáles	Chlorophyceae
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>obtus</i> Meyen	Chlorophyceae
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg) R. Chodat	Chlorophyceae
<i>Schizothrix arenaria</i> Gomont	Cyanophyceae
<i>Schizothrix</i> sp.2	Cyanophyceae
<i>Schroederia indica</i> Philipose	Chlorophyceae
<i>Selenastrum bibraianum</i> Reinsch	Chlorophyceae
<i>Sellaphora</i> cf. <i>rectangulares</i>	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> cf. <i>rostrata</i> (Hustedt) J.R.Johansen	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> cf. <i>sassiana</i>	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Sellaphora tropicomadida</i> Marquardt and C.E. Wetzel	Bacillariophyceae
<i>Seminavis</i> cf. <i>strigosa</i> (Hustedt) Danieleidis & Economou-Amilli	Bacillariophyceae
<i>Simonsenia</i> cf. <i>delognei</i>	Bacillariophyceae
<i>Snowella septentrionalis</i> Komárek & Hindák	Cyanophyceae
Sphaeropleales 2	Chlorophyceae
Sphaeropleales 3	Chlorophyceae
Sphaeropleales 4	Chlorophyceae
Sphaeropleales 5	Chlorophyceae
Sphaeropleales 6	Chlorophyceae
<i>Sphaerosma laeve</i> (Nordstedt) Thomasson	Zygnematophyceae
<i>Spicaticribra kingstonii</i> J.R.Johansen, Kociolek & R.L.Lowe	Mediophyceae
<i>Spirogyra</i> spp.	Zygnematophyceae
<i>Spirotaenia</i> sp. 1	Zygnematophyceae
<i>Spirulina princeps</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
<i>Spirulina</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Spirulina subsalsa</i> Oersted ex Gomont 1892	Cyanophyceae
<i>Spondylosium ellipticum</i> West & West	Zygnematophyceae
<i>Spondylosium panduriforme</i> (Heimerl) Teiling	Zygnematophyceae
<i>Spondylosium pulchrum</i> (Bailey) W.Archer	Zygnematophyceae
<i>Spondylosium</i> sp.	Zygnematophyceae
<i>Spondylosium</i> sp. 1	Zygnematophyceae
<i>Spondylosium</i> sp. 2	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Stanieria cyanosphaera</i> (Komárek & Hindák) Komárek & Anagnostidis	Cyanophyceae
<i>Staurostrum</i> cf. <i>grallatorium</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> cf. <i>hagmannii</i> Grönblad	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> cf. <i>mammilatus</i>	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> cf. <i>muticum</i> f. <i>minus</i> Rabenhorst 1868	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> cf. <i>nudibrachiatum</i>	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum crenulatum</i> (Nägeli) Delponte 1877	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum curvimarginatum</i> A.M. Scott & Grönblad	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum dilatatum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum excavatum</i> var. <i>minimum</i> C.Bernard	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum furcatum</i> Brébisson 1856	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum hirsutum</i> Ehrenberg ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum leptocladum</i> Nordstedt 1870	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum leptocladum</i> var. <i>insigne</i> West & G.S.West	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum leptocladum</i> var. <i>parispinuliferum</i> Förster 1969	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum manfeldtii</i> var. <i>pseudosebaldi</i> (Wille) Coesel & Meesters 2013	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum minnesotense</i> Wolle	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum muticum</i> f. <i>minus</i> Rabenhorst 1868	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum quadrangulare</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>contectum</i>	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum rotula</i> Nordst	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum sinense</i> Lütkenmüller 1900	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 14	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 15	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 16	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 17	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 19	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 20	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 21	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 22	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 23	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 24	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp. 25	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.1	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.13	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.2	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.5	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum</i> sp.7	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum subanchora</i> Grönblad C.	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum subpolymorphum</i> Borge 1903	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum tetracerum</i> (Kützinger) Ralfs var. <i>tetracerum</i> f. <i>trigona</i> Lundell	Zygnematophyceae

Táxon	Classe
<i>Staurostrum tetracerum</i> Ralfs ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum wolleanum</i> G.L. Butler	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum claviferum</i> (Delponte) West & G.S.West	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum laeve</i> Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum margaritaceum</i> Meneghini ex Ralfs	Zygnematophyceae
<i>Staurostrum orbiculare</i> var. <i>denticulatum</i> Nordstedt	Zygnematophyceae
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E.Hegewald	Chlorophyceae
<i>Staurodesmus clepsydra</i> (Nordstedt) Teiling 1948	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus convergens</i> var. <i>convergens</i> Teiling	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus convergens</i> var. <i>pumilus</i> (Nordstedt) Teiling	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus dejectus</i> (Brébisson) Teiling	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus dickiei</i> var. <i>rhomboideus</i> (West & G.S.West) S.Lillieroth 1950	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus glaber</i> var. <i>debaryanus</i> (Nordstedt) Teiling 1967	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus lobatus</i> (Børgesen) Bourrelly	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus lobatus</i> var. <i>ellipticus</i> (Fritsch & M.F.Rich) Teiling 1967	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus pterosporus</i> (P.Lundell) Bourrelly 1966	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus</i> sp. 3	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus</i> sp. 4	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus subulatus</i> (Kützinger) Croasdale	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus subunguiferus</i> (F.E.Fritsch & M.F.Rich) Thomasson var <i>bourrellyi</i> Teiling	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerheim) Teiling 1948	Zygnematophyceae
<i>Staurodesmus validus</i> var. <i>subvalidus</i> (Grönblad) Teiling	Zygnematophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.5	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.6	Bacillariophyceae
<i>Stauroneis</i> sp.7	Bacillariophyceae
<i>Staurosira</i> cf. <i>acutirostrata</i> (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Staurosira</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Staurosira/Punctastriata</i> 1	Bacillariophyceae
<i>Staurosirella</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Staurosirella</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Staurosirella</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Stenoperobia</i> sp. 1	Bacillariophyceae
<i>Stenopterobia planctonica</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
<i>Stichosiphon</i> sp.	Cyanophyceae
<i>Stigeoclonium</i> spp.	Chlorophyceae

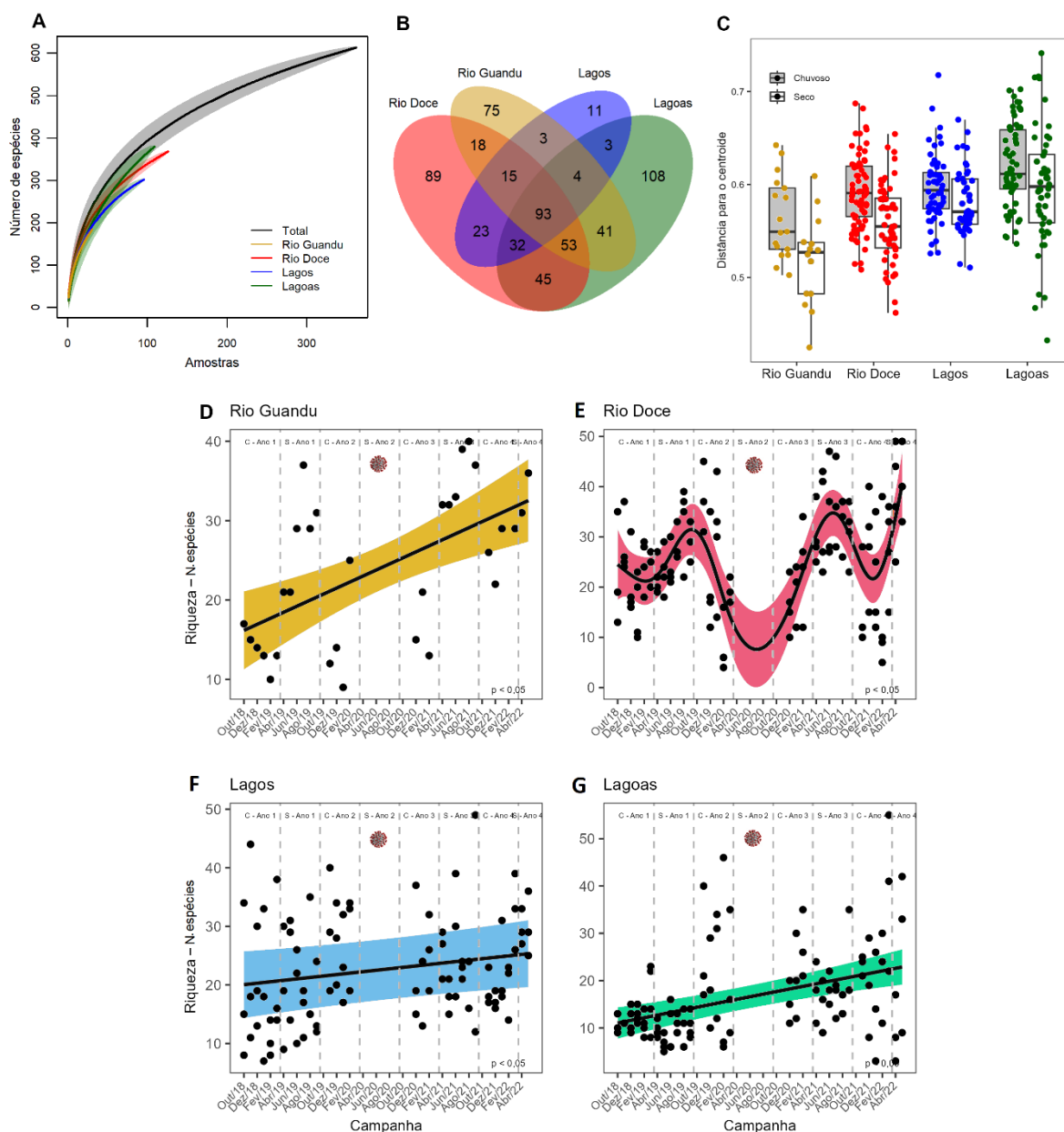
Táxon	Classe
<i>Stigonema</i> cf. <i>flexuosum</i> West & G.S.West	Cyanophyceae
Stigonematales	Cyanophyceae
<i>Strombomonas</i> cf. <i>fluvialis</i> var. <i>rugosa</i> (Prescott) D.Kapustin f. major Yacubson	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> cf. <i>maxima</i> (Skvortzov) Deflandre	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> cf. <i>triquetra</i> var. <i>torta</i> J.A.Rino	Euglenophyceae
<i>Strombomonas fluvialis</i> var. <i>levis</i> (Lemmermann) Deflandre	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 1	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 2	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 3	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 4	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 5	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 6	Euglenophyceae
<i>Strombomonas</i> sp. 7	Euglenophyceae
<i>Surirella angusta</i>	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> cf. <i>rorata</i>	Bacillariophyceae
<i>Surirella grunowii</i> (Grunow) Kulikovskiy, Lange-Bertalot & Witkovski	Bacillariophyceae
<i>Surirella kittoni</i> A.W.F. Schmidt	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp. 1	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp. 3	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp. 5	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp. 6	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp. 7	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Surirella</i> sp.4	Bacillariophyceae
<i>Surirella splendidoides</i>	Bacillariophyceae
<i>Surirella stalagma</i> M.H. Hohn & J. Hellerman	Bacillariophyceae
<i>Synechococcus</i> sp. 2	Cyanophyceae
<i>Synechococcus</i> cf. <i>nidulans</i> (Pringsheim) Komárek	Cyanophyceae
<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauvageau	Cyanophyceae
<i>Synedra goulardii</i> Bréb. ex Cleve and Grunow	Bacillariophyceae
<i>Tabularia</i> cf. <i>parva</i> (Kützinger) D.M.Williams & Round	Bacillariophyceae
<i>Tabularia</i> cf. <i>affinis</i> (Kützinger) Snoeijs	Bacillariophyceae
<i>Terpsinoë</i> cf. <i>musica</i>	Bacillariophyceae
<i>Tetradasmus dimorphus</i> (Turpin) M.J.Wynne	Chlorophyceae
<i>Tetradasmus</i> cf. <i>bernardii</i> (G.M.Smith) M.J.Wynne	Chlorophyceae
<i>Tetradasmus lagerheimii</i> M.J.Wynne & Guiry	Chlorophyceae
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansgirg	Chlorophyceae
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg var. <i>minimum</i>	Chlorophyceae
<i>Tetraedron quadrilobatum</i> G.M.Smith	Chlorophyceae
<i>Tetraedron</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Tetrallantos</i> sp.	Chlorophyceae

Táxon	Classe
<i>Tetraplektron</i> cf. <i>torsum</i> (W.B.Turner) Dedusenko-Shchegoleva	Xantophyceae
<i>Tetraplektron</i> sp. 1	Xantophyceae
<i>Tetraplektron</i> sp. 2	Xantophyceae
<i>Tetraplektron</i> sp. 3	Xantophyceae
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>heteracanthum</i>	Chlorophyceae
<i>Trachelomonas abrupta</i> var. <i>arcuata</i> (Playfair) Deflandre	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas abrupta</i> var. <i>minor</i> Deflandre	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>litoralensis</i> Tell & Domitrovic	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas bacillifera</i> var. <i>globulosa</i> Playfair	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas bacillifera</i> var. <i>minima</i> Playfair	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas bernardii</i> Woloszynska	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas cervicula</i> A.Stokes	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>armata</i> (Ehrenberg) F.Stein	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>cervicula</i> A.Stokes	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>cylindracea</i> (Playfair) T.G.Popova	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>dybowski</i> Drezepolski	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>gracillima</i> Balech & Dastuge	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>hispida</i> (Perty) Stein emend. Deflandre	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>hispida</i> var. <i>coronata</i> Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocina</i> var. <i>punctata</i> Y.V.Roll	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas cupula</i> Deflandre	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas curta</i> A.M.Cunha var. <i>curta</i>	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas curta</i> var. <i>minima</i> Tell & Z.Domitrovic	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas hirta</i> A.M.Cunha	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Deflandre var. <i>hispida</i>	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>crenulatocollis</i> (Maskell) Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>duplex</i> Deflandre	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas intermedia</i> var. <i>minor</i> Tell	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas lacustris</i> Drezepolski	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas lemmermannii</i> Woloszynska	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas oblonga</i> var. <i>truncata</i> Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas sculpta</i> Balech	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas similis</i> Stokes var. <i>similis</i>	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 24	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 26	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 27	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 28	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 29	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 30	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 31	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 32	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 33	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp. 34	Euglenophyceae

Táxon	Classe
<i>Trachelomonas</i> sp. 35	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp.1	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp.22	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas</i> sp.25	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas verrucosa</i> var. <i>macrotuberculata</i> Grandori	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>derephora</i> W.Conrad	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko	Euglenophyceae
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i> Lemmermann	Euglenophyceae
<i>Treubaria</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Trichodesmium</i> cf. <i>brasiliense</i> Sant'Anna et al.	Cyanophyceae
<i>Tryblionella</i> cf. <i>angustata</i>	Bacillariophyceae
<i>Tryblionella</i> cf. <i>debilis</i>	Bacillariophyceae
<i>Tryblionella</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Tryblionella</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Tryblionella</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Tryblionella victoriae</i> Grunow	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria acus</i> (Kützinger) Aboal	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria</i> sp. 4	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria</i> sp.1	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria</i> sp.2	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria</i> sp.3	Bacillariophyceae
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	Bacillariophyceae
Unicelular epifítico	Indefinido
<i>Uronema confervicolum</i> Lagerheim var. <i>africana</i> (Borge) Printz	Chlorophyceae
<i>Verrucodesmus verrucosus</i> (Y.V. Roll) E. Hegewald	Chlorophyceae
<i>Westella</i> sp. 1	Chlorophyceae
<i>Willea</i> sp.	Trebouxiophyceae
<i>Xanthidium mamillosum</i> var. <i>borgei</i> Kurt Förster 1981	Zygnematophyceae
<i>Xanthidium</i> sp. 2	Zygnematophyceae
Zygnemataceae 1	Zygnematophyceae

Na análise qualitativa (outubro/2018 a agosto/2022) foram registrados 1202 táxons de algas perifíticas, muitos ainda em processo de identificação (Tabela 1). O levantamento florístico registrou 21 classes de algas, representado principalmente por Bacillariophyceae (394 táxons), seguido de Zygnematophyceae (252 táxons) e Chlorophyceae (167 táxons).

Figura 1: Curva de rarefação de espécies (A), compartilhamento de espécies entre os ambientes estudados (B), diversidade beta entre ambientes e períodos chuvosos e secos (C), e análise da tendência temporal da riqueza de espécies da comunidade periférica (D-G) utilizando Modelos Aditivos Generalizados Mistos – GAMM (as linhas sombreadas indicam o intervalo de confiança dos dados $\pm 95\%$. Períodos: C – Ano 1: chuvoso 1; S – Ano 1: seco 1; C – Ano 2: chuvoso 2; S – Ano 2: seco 2; C – Ano 3: chuvoso 3; S – Ano 3: seco 3; C – Ano 4: chuvoso 4, S – Ano 4: seco 4. O vírus representa os meses de coletas interrompidas pela pandemia do COVID-19).



Com os dados da análise quantitativa foi verificado pela curva de rarefação de espécies (ou curva do coletor) que ainda é esperado o registro de novas espécies na Bacia do Baixo Rio Doce, com a inclusão de novas amostragens, visto que nenhum dos ambientes estudados apresentou tendência à estabilização do número de espécies (Figura 1A). Foram registrados 613 táxons, divididos em 21 Classes, sendo as mais representativas as classes Bacillariophyceae (30,1%), Zygnematomyceae (20,4%), Chlorophyceae (16,1%) e Cyanophyceae (15,6%) (Tabela 1). Do total de táxons registrados, 93 táxons foram comuns ao Rio Doce, rio Guandu, lagoas e lagoas (Figura 1B). Os ambientes com mais

táxons exclusivos foram as lagoas (108) e o Rio Doce (89), seguido do rio Guandu (75) e lagoas (11), evidenciando a importância desses ambientes para a diversidade regional. O Rio Doce compartilha grande parte de suas espécies com os demais ambientes aquáticos avaliados, destacando a importância dos ecossistemas adjacentes (afluentes, lagos e lagoas) na manutenção da biodiversidade de algas perifíticas, uma vez que podem servir como fonte de propágulos após eventos de cheias e/ou algum distúrbio de intensidade maior, como foi o caso da passagem do rejeito. A partir da análise de diversidade beta foi observado que a variação da composição de espécies do perifíton entre as campanhas e as estações amostrais foi maior nas lagoas e menor no Rio Guandu (Figura 1C). Nesta análise foi verificado uma maior heterogeneidade da comunidade durante o período chuvoso para todos os ambientes, mostrando o efeito da sazonalidade na substituição de espécies e na composição e estrutura da comunidade, que não se manteve estável ao longo dos anos e área estudada. A sazonalidade e a conectividade entre ambientes aquáticos em uma bacia hidrográfica é um importante fator na dinâmica das comunidades, considerando os processos de dispersão e colonização de habitat que sofreram perturbações (ALGARTE et al. 2009; ALTERMATT et al., 2011), como é o caso da Bacia do Rio Doce. A análise temporal da riqueza de espécies por ambiente constatou que no rio Guandu houve uma tendência de aumento da riqueza de espécies ao longo dos três anos e meio de monitoramento, com maiores valores nos períodos secos (Figura 1D). O modelo indica uma estabilidade durante período sem coleta, mas não é possível avaliar esse intervalo devido à falta de dados. No Rio Doce ocorreu maior variação na riqueza entre os períodos climáticos, com uma tendência de aumento da riqueza principalmente nos períodos de seca (Figura 1E), que pode estar relacionado a menores valores de vazão e turbidez nos ambientes lóticos, condição que reduz a remoção mecânica e pode propiciar o desenvolvimento do perifíton. Quanto aos ambientes lênticos, nos lagos foi verificado uma leve tendência de aumento da riqueza ao longo dos anos monitorados, enquanto nas lagoas esse ganho de espécies foi mais pronunciado, com maiores valores de riquezas nos períodos chuvosos dos Anos 2 e 4 (Figura 1F-G). O aumento na riqueza de espécies nesses períodos ocorreu especialmente na lagoa Monsarás, ambiente com maior contribuição na riqueza de algas perifíticas dentre as lagoas estudadas (Material Suplementar ADPS1 - FEST, 2023). Assim, pode-se verificar que a variação temporal na riqueza de espécies da comunidade perifítica pode estar relacionada com mudanças nas condições ambientais em escalas temporais, regionais e locais (tipo de ambiente analisado).

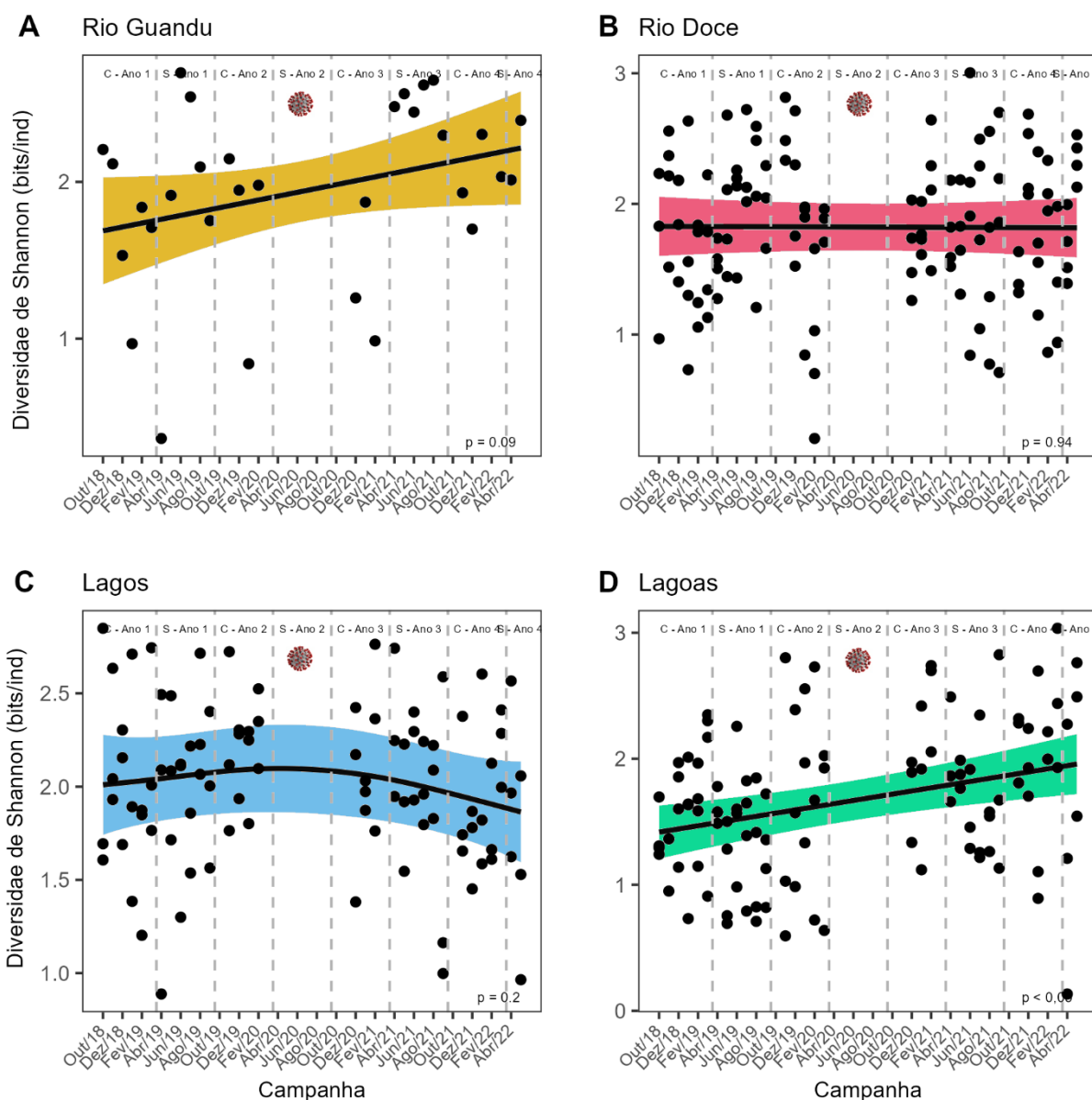
Tabela 2: Dados descritivos (mínimo e máximo; média e desvio padrão) da riqueza da comunidade periffítica. * Estação amostral com valor da amostragem de agosto/2022.

Estação amostral	Mínimo-Máximo	Média ± Desvio Padrão
ERA*		30
ERM*		40
E17	9 - 40	24 ± 9.6
E2*		40
E0a*		34
E0	4 - 46	21.9 ± 10.1
E21	6 - 49	24.8 ± 10.7
E22	6 - 49	28.7 ± 10.8
E26	10 - 43	28.5 ± 8.2
E26F*		10
E18	10 - 49	27.8 ± 9.5
E19	7 - 36	21.1 ± 8.3
E20	9 - 33	19.1 ± 6.5
E28*		31
E23	7 - 22	12.1 ± 4.2
E24	5 - 35	14.9 ± 8.1
E25	3 - 42	16.4 ± 9.3
E25a	6 - 55	19.8 ± 12.3
E27*		33

A análise descritiva do indicador mostrou que o reservatório Mascarenhas (ERM) e o rio Manhuaçu (E2) apresentaram riqueza de espécies próximo dos valores máximos registrados nas estações do Rio Doce (E0 a E26) e do rio Guandu (E17) (Tabela 2). Na estação da foz do Rio Doce (E26F) ocorreu baixa riqueza de espécies. Na lagoa Cacimbas (E27) observou-se que a riqueza de espécies foi próxima do valor máximo registrado na lagoa Areal (E24), mas abaixo dos valores máximos registrados na lagoa Monsarás (E25 e E25a).

3.2 DIVERSIDADE

Figura 2: Análise da tendência temporal da Diversidade de Shannon da comunidade perífítica na Bacia do Baixo Rio Doce utilizando Modelos Aditivos Generalizados Mistos (GAMM). As linhas sombreadas indicam o intervalo de confiança dos dados \pm 95%. Períodos: C – Ano 1: chuvoso 1; S – Ano 1: seco 1; C – Ano 2: chuvoso 2; S – Ano 2: seco 2; C – Ano 3: chuvoso 3; S – Ano 3: seco 3; C – Ano 4: chuvoso 4, S – Ano 4: seco 4. O vírus representa os meses de coletas interrompidas pela pandemia do COVID-19.



No rio Guandu, os índices de diversidade apresentaram maiores valores nos períodos de seca, com uma leve tendência de aumento ao longo dos anos monitorados, porém não significativa (Figura 2A). A diversidade de Shannon no rio Doce apresentou menores valores de diversidade durante períodos chuvosos, e a análise de tendência temporal não foi significativa (Figura 2B). Nos lagos os valores de diversidade foram similares ao longo do período monitorado, não apresentando tendências sazonais significativas (Figura 2C). Nas lagoas observou-se uma leve tendência de aumento na diversidade ao longo do período monitorado (Figura 2D). Na comparação entre os ambientes lênticos, o lago Juparanã

(E20) e a lagoa Areal (E24) apresentaram os menores valores de diversidade, sendo principalmente nos Anos 1 e 2 (Material Suplementar ADPS1 - FEST, 2023). Menores valores de diversidade têm sido registrados em ambientes aquáticos impactados (JOHNSTON & ROBERTS, 2009), contudo não existem valores de referência para definir quais seriam os ambientes impactados dentro da área amostrada. No rio Doce, a tendência a queda dos valores de diversidade nos períodos chuvosos indica um efeito alóctone dependente da precipitação, que pode estar relacionado com o uso do solo (ZORZAL-ALMEIDA et al., 2018) e quando comparados entre eles, os rios e as lagoas parecem ser os ambientes mais impactados da bacia. No entanto, a escassez de dados pretéritos sobre a diversidade, assim como a riqueza de espécies, da comunidade periférica, principalmente no Rio Doce (ambiente mais impactado pelos rejeitos), dificulta o entendimento do quanto a passagem do rejeito impactou esta comunidade e o nível de recuperação atual.

Tabela 3: Dados descritivos (mínimo e máximo; média e desvio padrão) da diversidade de espécies da comunidade periférica. * Estação amostral com valor da amostragem de agosto/2022.

Estação amostral	Mínimo-Máximo (bits/ind)	Média ± Desvio Padrão (bits/ind)
ERA*		2.06
ERM*		2.29
E17	0.36 - 2.7	1.94 ± 0.57
E2*		2.87
E0a*		2.13
E0	0.7 - 2.56	1.61 ± 0.5
E21	0.84 - 2.71	1.73 ± 0.56
E22	0.2 - 3.0	2.02 ± 0.62
E26	0.73 - 2.54	1.93 ± 0.42
E26F*		1.04
E18	1.8 - 2.85	2.23 ± 0.33
E19	1.0 - 2.52	1.91 ± 0.38
E20	0.89 - 2.76	1.90 ± 0.47
E28*		2.39
E23	0.73 - 2.17	1.41 ± 0.39
E24	0.59 - 2.83	1.56 ± 0.6
E25	0.13 - 2.76	1.65 ± 0.57
E25a	0.75 - 3.04	1.89 ± 0.61
E27*		2.18

No rio Manhuaçu (E2), a diversidade de espécies foi próxima dos valores máximos constatados nos rios, lagos e lagoas monitoradas (Tabela 3). Na estação da foz do Rio Doce (E26F) ocorreu baixa diversidade. O lago Palmas (E28) e a lagoa Cacimbas (E27) apresentaram diversidade de espécies acima dos valores médios registrados nos demais lagos e lagoas monitoradas.

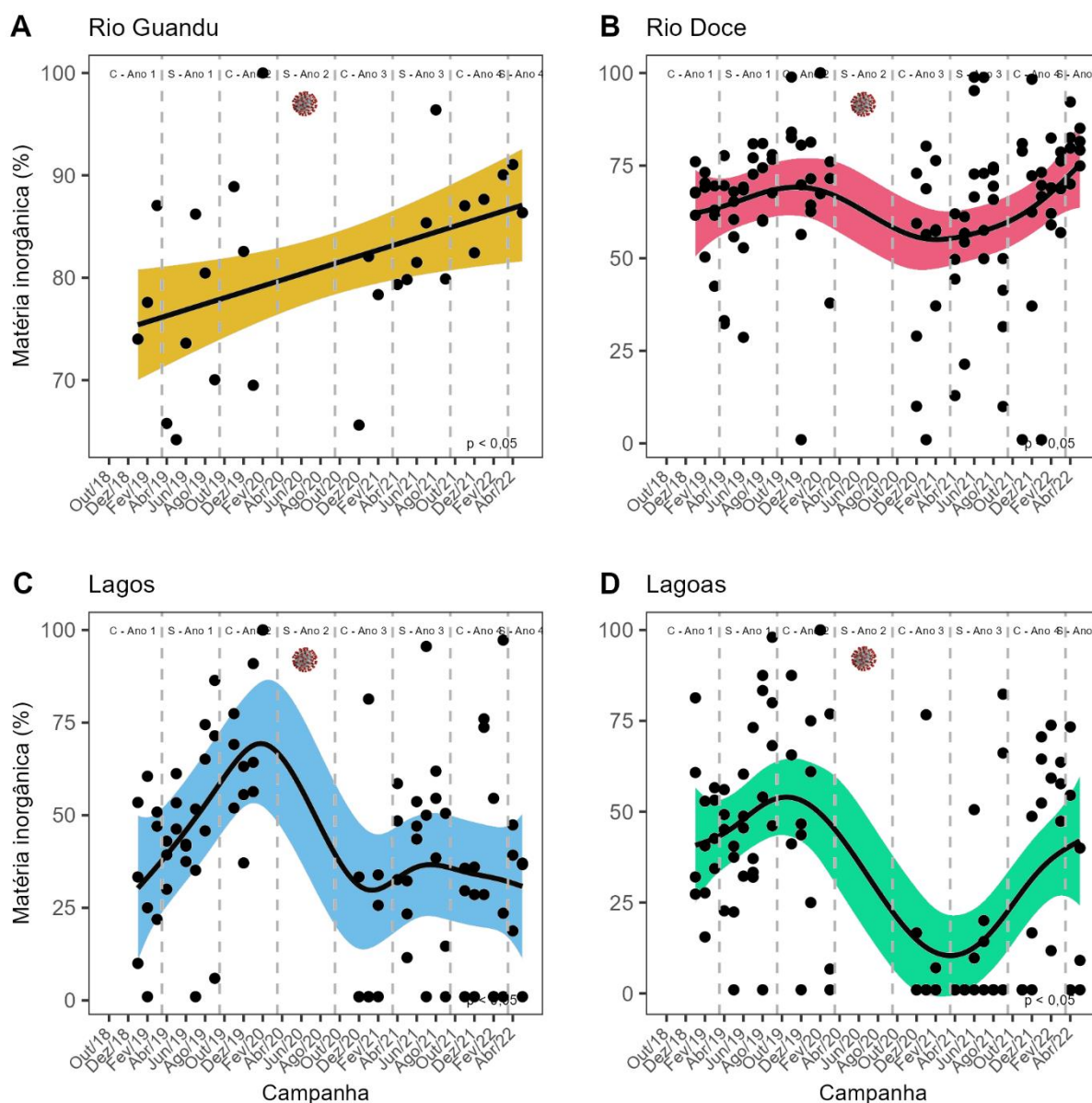
Tabela 4: Ajuste dos modelos de regressão múltipla entre os indicadores (riqueza e diversidade) e metais na água nos períodos climáticos para os ambientes monitorados. Marcações em cinza indicam não significância e exclusão da variável do modelo final e marcações coloridas indicam significância e inclusão no modelo final para cada variável (azul: efeito positivo; vermelho: negativo).

		R ² ajust.		Al. Diss.		Ba total		Cr total		Fe diss.		Mn diss.		V total		As total		Pb total	
		Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Rio	Riqueza	0.33	0.49																
Guandu	Diversidade		0.77																
Rio	Riqueza	0.25	0.26																
Doce	Diversidade	0.09																	
Lagos	Riqueza		0.20																
	Diversidade																		
Lagoas	Riqueza	0.15																	
	Diversidade																		

A análise da relação dos indicadores riqueza e diversidade de espécies com a concentração de alguns dos metais presentes na água dos ambientes estudados indicou que as variações nas concentrações dos metais são importantes na caracterização da biodiversidade de algas perifíticas, principalmente nos ambientes lóticos (rios Guandu e Doce) e nas lagoas (Tabela 4). Os efeitos dos metais foram principalmente observados em relação a riqueza de espécies. As concentrações dos metais nos ambientes lóticos, assim como nas lagoas, tendem a apresentar maiores valores no período chuvoso (RRDM, 2022), no entanto, neste período somente o cromo foi relacionado negativamente com a riqueza de espécies dos ambientes lóticos e nas lagoas e o arsênio com a diversidade no Rio Doce. Por outro lado, o manganês, o vanádio e o chumbo apresentaram relação positiva com a riqueza no Rio Doce ou lagoas. Os estudos referentes aos efeitos de diferentes concentrações da maioria destes metais sobre a riqueza e diversidade de espécies na comunidade perifítica são escassos. No estudo, por exemplo, sobre o impacto da descarga de efluentes de mineração de urânio na comunidade de diatomáceas perifíticas mostrou que não houve redução na riqueza e a diversidade de espécies nos locais impactados pelo metal, mas foi observado diferenças na composição de espécies indicadoras entre locais impactados e não impactados (HERLORY et al. 2013). Desta forma, os resultados do modelo indicam que os efeitos dos metais sobre a riqueza e diversidade de algas perifíticas devem ser interpretados com cautela, considerando a influência das interações entre os diversos fatores ambientais, tais como físicos, químicos e biológicos, como também a composição de espécies da comunidade perifítica e a variação nas concentrações dos metais em escalas temporal e espacial.

3.3 CONTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA INORGÂNICA

Figura 3: Análise da tendência temporal na contribuição de Matéria Inorgânica na comunidade perifítica na Bacia do Baixo Rio Doce utilizando Modelos Aditivos Generalizados Mistos (GAMM). As linhas sombreadas indicam o intervalo de confiança dos dados $\pm 95\%$. Períodos: C – Ano 1: chuvoso 1; S – Ano 1: seco 1; C – Ano 2: chuvoso 2; S – Ano 2: seco 2; C – Ano 3: chuvoso 3; S – Ano 3: seco 3; C – Ano 4: chuvoso 4, S – Ano 4: seco 4. O vírus representa os meses de coletas interrompidas pela pandemia do COVID-19.



A contribuição da matéria inorgânica no peso seco perifítico do Rio Guandu foi acima de 60% e com uma leve tendência de aumento ao longo do período monitorado (Figura 3A). No Rio Doce e nas lagoas ocorreram oscilações ao longo do período estudado, com tendência de aumento entre os períodos chuvosos do Ano 1 e do Ano 2, posterior redução e aumento novamente no último ano monitorado (Figura 3B e D). Nos lagos também houve oscilações temporais, mas a tendência de aumento na matéria inorgânica ocorreu entre os Anos 1 e Anos 2 (Figura 3C). Esse material inorgânico tem, provavelmente, origem alóctone que é incorporada aos corpos d'água por carreamento de material de

solos descobertos (detritos inorgânicos). Esses resultados sugerem que partículas inorgânicas aderidas ao perífíton, provenientes da entrada de material inorgânico alóctone no Rio Doce e no rio Guandu, podem conter elementos prejudiciais à biodiversidade aquática. Nos lagos e lagoas verificou-se que, geralmente a maior parte do peso seco do perífíton foi composto por matéria orgânica, com grande variação temporal. Desta forma, a contribuição de matéria inorgânica pode indicar distúrbios físicos (vazão, concentração de partículas sólidas inorgânicas na água, dentre outros), principalmente nos ambientes lóticos.

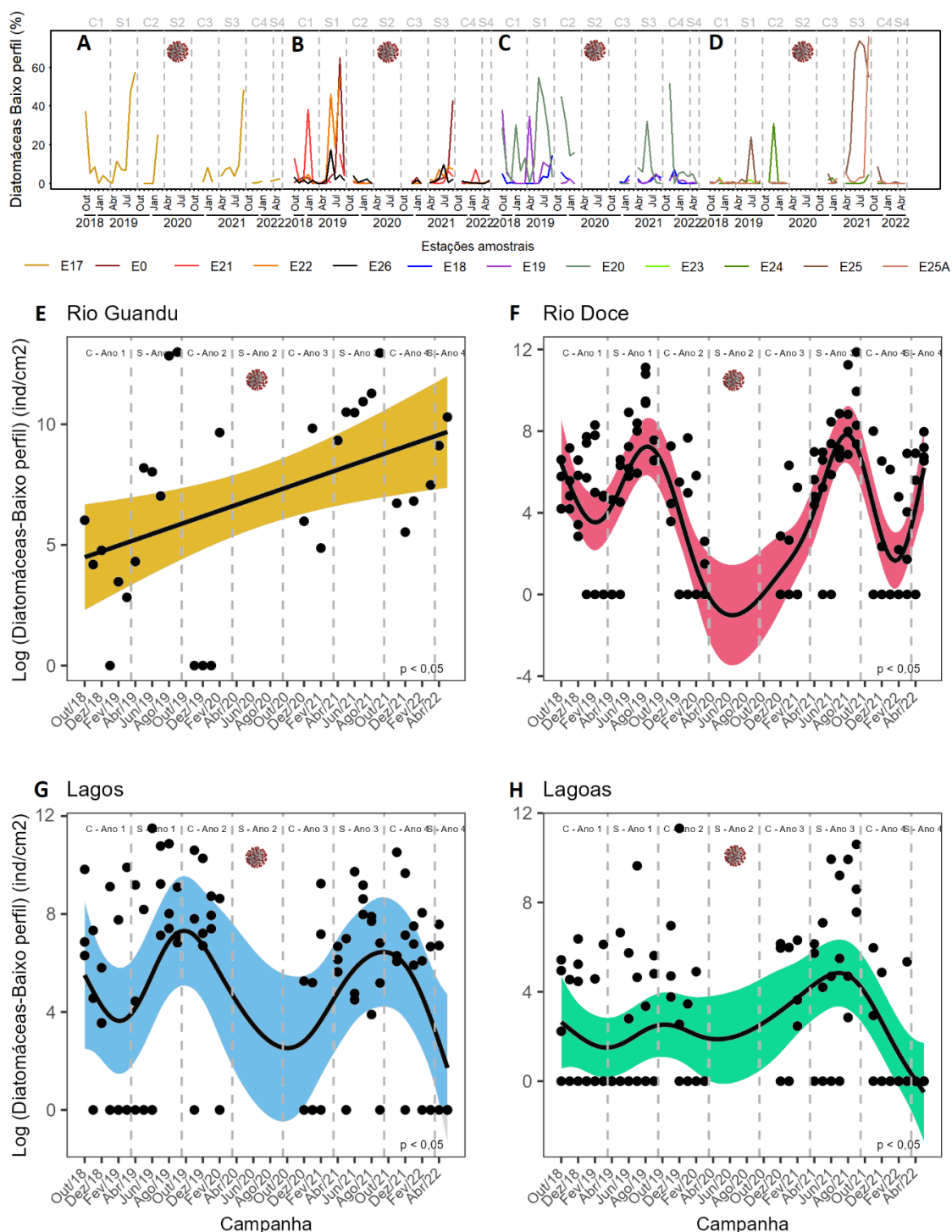
Tabela 5: Dados descritivos (mínimo e máximo; média e desvio padrão) da contribuição de matéria inorgânica no peso seco da comunidade perifítica. * Estação amostral com valor da amostragem de agosto/2022.

Estação amostral	Mínimo-Máximo (%)	Média ± Desvio Padrão (%)
ERA*		1.0
ERM*		68.5
E17	64.2 - 100	81.2 ± 9
E2*		79.8
E0a*		40.7
E0	1 - 100	64.3 ± 22.7
E21	10 - 100	64.7 ± 21.1
E22	12.9 - 100	63.7 ± 20.2
E26	1 - 98.9	62.2 ± 24.4
E26F*		72.2
E18	1 - 100	48.2 ± 26.7
E19	1 - 100	30.5 ± 25.1
E20	1 - 100	44.2 ± 28.4
E28*		1.0
E23	1 - 80.0	39.6 ± 21.9
E24	1 - 82.4	29.7 ± 28.4
E25	1 - 100	37.7 ± 33.6
E25a	1 - 100	39.2 ± 30.3
E27*		1.0

No rio Guandu (E17) foi verificado alta contribuição de matéria inorgânica no peso seco perifítico (Tabela 5). No rio Manhuaçu (E2), assim como na estação da foz do Rio Doce (E26F), a contribuição de matéria inorgânica foi acima de 70% e nas demais estações do Rio Doce a contribuição média foi acima de 62%, demonstrando a alta contribuição de detritos inorgânicos nos ambientes lóticos. Nos lagos e lagoas, o peso seco perifítico apresentou contribuição média de matéria inorgânica abaixo de 48% e destacando que o lago Palmas (E28) e a lagoa Cacimbas apresentaram somente 1% de contribuição, mostrando que houve maior contribuição de material orgânico (organismos e detritos orgânicos) no peso seco perifítico destes ambientes.

3.4 CONTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS DE BAIXO PERFIL

Figura 4: Contribuição relativa de diatomáceas baixo perfil na densidade total perifítica ao longo das campanhas nas estações amostrais do Baixo rio Doce (A-D) e análise da tendência temporal (E-H) utilizando Modelos Aditivos Generalizados Mistos (GAMM). As linhas sombreadas indicam o intervalo de confiança dos dados $\pm 95\%$. Períodos: C – Ano 1: chuvoso 1; S – Ano 1: seco 1; C – Ano 2: chuvoso 2; S – Ano 2: seco 2; C – Ano 3: chuvoso 3; S – Ano 3: seco 3; C – Ano 4: chuvoso 4, S – Ano 4: seco 4. O vírus representa os meses de coletas interrompidas pela pandemia do COVID-19.



As maiores contribuições de diatomáceas de baixo perfil (BP) na densidade total perifítica do rio Guandu ocorreram nos períodos secos dos Anos 1 e 3 (Figura 4A) e a análise temporal mostrou uma tendência de ganho de espécies deste grupo de diatomáceas ao longo do monitoramento no rio Guandu (Figura 4E). No Rio Doce, as maiores contribuições na densidade destas diatomáceas foram verificadas no período seco do Ano 1 (Figura 4B), com grande variação ao longo do período estudado e tendência temporal de aumento nos períodos secos (Figura 4F). Dentre os lagos monitorados, no Lago Juparanã (E20) foi observado as maiores contribuições deste grupo de diatomáceas (Figura 4C); de forma geral, para os todos os lagos, houve tendência de aumento na densidade das diatomáceas BP nos períodos secos (Anos 1 e 3) e posterior redução nos períodos chuvosos (Figura 4G). A tendência de variação temporal nas lagoas foi menos acentuada, havendo um leve aumento destas diatomáceas no período seco do Ano 3 (Figura 4H), especialmente na lagoa Monsarás (Figura 4D). As algas de baixo perfil são mais adaptadas aos ambientes com maior fluxo de água e com menores quantidades de nutrientes (PASSY, 2007; STENGER-KOVÁCS et al., 2013). No entanto, para os ambientes estudados, o aumento da vazão e do volume de água e da turbidez nos períodos chuvosos pode ter sido um dos principais fatores para redução na densidade deste grupo de diatomáceas, visto que aumenta a remoção mecânica perifítica e há redução da disponibilidade de luz. Por outro lado, condições com menores concentrações de nutrientes no período seco (RRDM, 2022) mostrou a influência destas e de outras variáveis associados à sazonalidade (ver Tabela 8) o desenvolvimento e ocorrência de diatomáceas de baixo perfil.

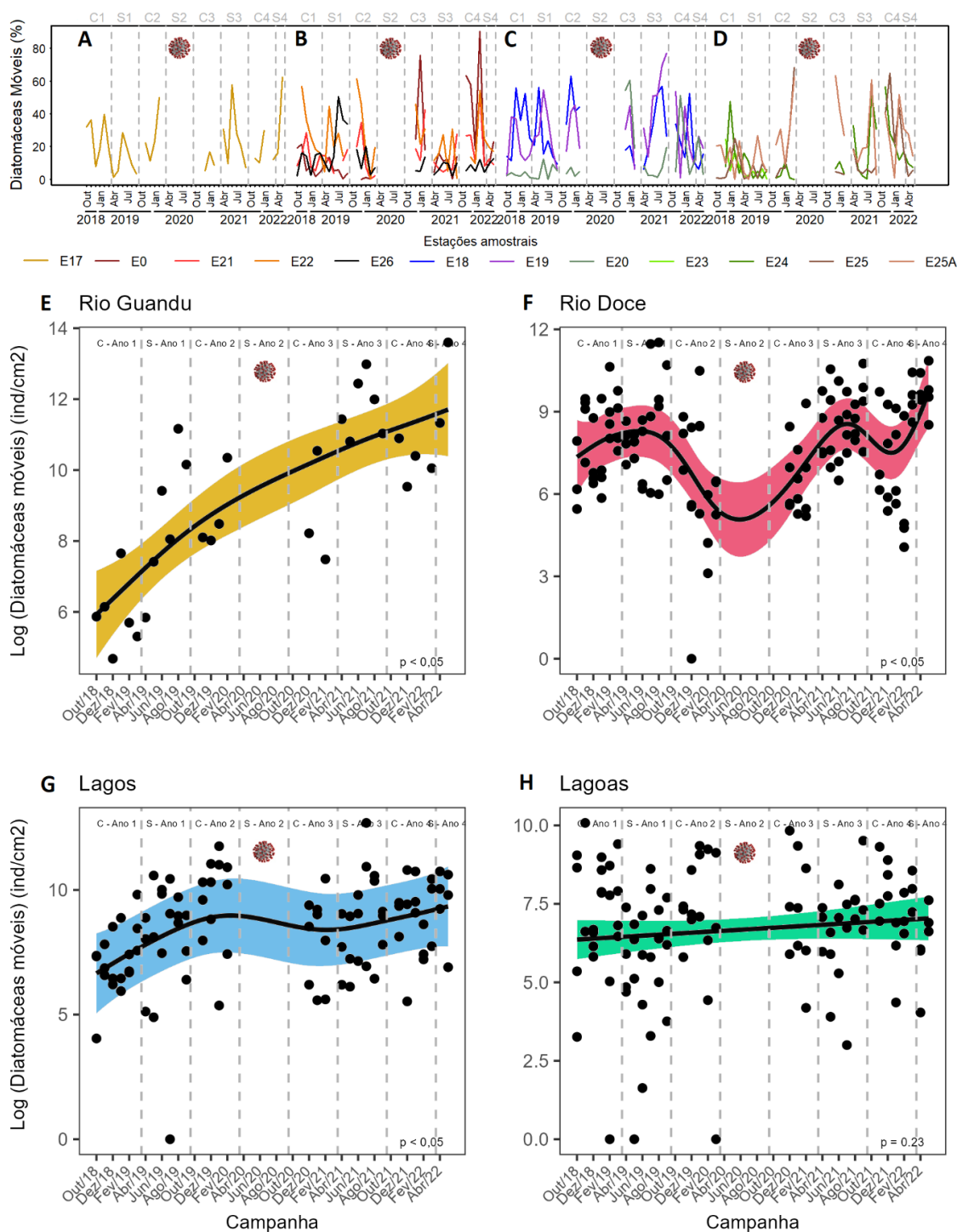
Tabela 6: Dados descritivos (mínimo e máximo; média e desvio padrão) da contribuição de diatomáceas de baixo perfil da comunidade perifítica. * Estação amostral com valor da amostragem de agosto/2022.

Estação amostral	Mínimo-Máximo (%)	Média ± Desvio Padrão (%)
ERA*		1.8
ERM*		4.1
E17	0 - 57.3	9.9 ± 15.8
E2*		10.3
E0a*		0.6
E0	0 - 64.9	4.7 ± 13.5
E21	0 - 38.2	3.1 ± 7.4
E22	0 - 54.7	5.4 ± 12.9
E26	0 - 17.5	1.8 ± 3.4
E26F*		0.3
E18	0 - 14.2	1.9 ± 3
E19	0 - 37.8	4.1 ± 8.9
E20	0 - 54.8	14.3 ± 16.8
E28*		0.0
E23	0 - 2.9	0.6 ± 1
E24	0 - 30.9	1.3 ± 5.5
E25	0 - 73.8	10.1 ± 22.1
E25a	0 - 75.9	3 ± 13.2
E27*		0.0

Em relação à contribuição dos grupos funcionais de diatomáceas, na análise descritiva foi observado baixas contribuições médias de diatomáceas de baixo perfil no perifíton dos rios, lagos e lagoas estudados (Tabela 6). As maiores contribuições máximas (acima de 70%) foram registradas na lagoa Monsarás (E25, E25a). No lago Palmas (E28) e na lagoa Cacimbas (E27) não houve contribuição de diatomáceas de baixo perfil na comunidade perifítica.

3.5 CONTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS MÓVEIS

Figura 5: Contribuição relativa de diatomáceas móveis na densidade total perifítica ao longo das campanhas nas estações amostrais do Baixo rio Doce (A-D), e análise da tendência temporal (E-H) utilizando Modelos Aditivos Generalizados Mistos (GAMM). As linhas sombreadas indicam o intervalo de confiança dos dados $\pm 95\%$. Períodos: C – Ano 1: chuvoso 1; S – Ano 1: seco 1; C – Ano 2: chuvoso 2; S – Ano 2: seco 2; C – Ano 3: chuvoso 3; S – Ano 3: seco 3; C – Ano 4: chuvoso 4, S – Ano 4: seco 4. O vírus representa os meses de coletas interrompidas pela pandemia do COVID-19.



No rio Guandu, as maiores contribuições relativas de diatomáceas móveis ocorreram nos períodos secos dos Anos 3 e 4 (Figura 5A) e a análise temporal mostrou tendência de aumento na densidade destas diatomáceas ao longo do monitoramento (Figura 5E). No Rio Doce foi verificada variação ao longo dos anos e entre as estações amostrais na contribuição de diatomáceas desse grupo (Figura 5B), com leve tendência de aumento nos períodos secos (Figura 5B). Em relação aos lagos, foi observado maiores contribuições de diatomáceas móveis no Limão (E18) e Nova (E19) (Figura 5B) e análise de tendência mostrou um leve aumento nas espécies deste grupo entre os períodos chuvosos do Anos 1 e 2 (Figura 5G). A lagoa Monsarás foi a que apresentou a maior contribuição deste grupo de diatomáceas nos períodos chuvosos (Figura 5D), porém em relação a todas as lagoas monitoradas, a análise de tendência temporal não foi significativa, devido aos valores similares de densidade ao longo dos anos (Figura 5H). Maior contribuição de diatomáceas móveis foi relacionada a contaminação por pesticidas (RIMET & BOUCHEZ, 2011) e aumento da poluição orgânica (BERTHON et al., 2011). O aumento da contribuição relativa desse grupo nos períodos chuvosos em algumas estações do Rio Doce e nos lagos, mesmo sendo sensíveis a distúrbios físicos, pode estar relacionado ao aporte de material particulado no corpo d'água, causado pelo carreamento das chuvas nesse período, visto que nestas condições a mobilidade também confere uma vantagem competitiva ao possibilitar o movimento na matriz perifítica e seleção de microhabitats mais adequados (PASSY, 2007). Esta característica parece ter favorecido as diatomáceas móveis também no período seco com menores concentrações de nutrientes, visto que apresentaram maiores contribuições na densidade comparada às diatomáceas de baixo perfil (Figura 4) demonstrando que são um grupo mais resistente às variações sazonais nos ambientes monitorados.

Tabela 7: Dados descritivos (mínimo e máximo; média e desvio padrão) da contribuição de diatomáceas móveis da comunidade perifítica. * Estação amostral com valor da amostragem de agosto/2022.

Estação amostral	Mínimo-Máximo (%)	Média ± Desvio Padrão (%)
ERA*		10.4
ERM*		7.8
E17	1.3 - 62.4	21 ± 15.6
E2*		26.2
E0a*		12.5
E0	0 - 90.3	17.6 ± 22.8
E21	0.3 - 51.5	15.1 ± 11.9
E22	0.3 - 61.3	24.4 ± 16.4
E26	2 - 50.6	11.9 ± 10.6
E26F*		2.3
E18	6 - 63.0	28.4 ± 17.5
E19	0.9 - 77.0	29.9 ± 19.5
E20	0 - 60.6	11.3 ± 16
E28*		13.9
E23	0.1 - 24.6	6.6 ± 7.6
E24	0 - 59.3	15.1 ± 17.3
E25	0.3 - 68.1	13.4 ± 17.6
E25a	0 - 63.2	22.8 ± 17.7
E27*		49.2

Em relação à contribuição de diatomáceas móveis, no rio Guandu foi verificada contribuição máxima de 62.4% e no rio Doce, a maior contribuição máxima ocorreu em E0 (90.3%) (Tabela 7). Os lagos Limão (E18) e Nova (E19) apresentam contribuição média de diatomáceas próximo de 30% e contribuição máxima acima de 63%. Em relação às lagoas, contribuição máxima em torno de 60 e 70% foi constatado nas lagoas Areal (E24) e Monsarás (E25 e E25a) e na lagoa Cacimbas (E27) ocorreu 49.2% de contribuição de diatomáceas móveis na comunidade perifítica.

Tabela 8: Efeitos e significância dos componentes puros e compartilhados (Ambiente, Metais e Espaço) na variação da grupos funcionais de diatomáceas perifíticas da Bacia do Baixo Rio Doce verificados pela Análise de Partição de Variância. (* = não significativo; NA = Partições não testáveis).

	Diatomáceas de baixo perfil				Diatomáceas móveis			
	Chuvoso		Seco		Chuvoso		Seco	
	R ² (%)	p-valor	R ² (%)	p-valor	R ² (%)	p-valor	R ² (%)	p-valor
Ambiente [A]	0.49	0.233*	7.76	0.001	5.24	0.001	6.65	0.001
Metais [M]	-0.19	0.549*	2.9	0.001	1.9	0.001	2.88	0.001
Espaço [E]	-0.02	0.377*	0.59	0.038	0.04	0.339*	0.35	0.05
[A]x[M]	1.57	NA	1.38	NA	7.25	NA	8.18	NA
[A]x[E]	0.26	NA	-0.02	NA	0.23	NA	-0.06	NA
[M]x[E]	0.07	NA	0.07	NA	0.13	NA	-0.01	NA
[A]x[M]x[E]	0.66	NA	0.24	NA	-0.12	NA	-0.1	NA
Resíduos	97.14	NA	87.07	NA	85.34	NA	82.11	NA

A análise de partição da variância avaliou o percentual de contribuição de grupos de variáveis preditoras (ambientais, metais e espaciais) sobre as variáveis resposta (densidade de diatomáceas de baixo perfil e móveis) (Tabela 8: Efeitos e significância dos componentes puros e compartilhados (Ambiente, Metais e Espaço) na variação da grupos funcionais de diatomáceas perifíticas da Bacia do Baixo Rio Doce verificados pela Análise de Partição de Variância. (* = não significativo; NA = Partições não testáveis).). As variáveis ambientais e os metais foram significativos na variação da densidade das diatomáceas móveis somente no período chuvoso, enquanto os três conjuntos de variáveis preditoras foram significativas na variação da densidade de ambos os grupos de diatomáceas no período seco. As condições ambientais e os metais foram os conjuntos de variáveis com maior contribuição na estrutura dos grupos de diatomáceas perifíticas, nesta ordem de importância. Os valores explicativos dos conjuntos de variáveis foram dependentes da sazonalidade, visto que ocorreu um aumento nos três conjuntos de variáveis no período seco. Neste período a influência externa causada pelo escoamento superficial proveniente das chuvas é reduzida e ocorre o aumento dos efeitos locais das variáveis ambientais e de metais em ambientes com menor volume de água. Os períodos secos tendem a apresentar menores valores de nutrientes e de metais na água (RRDM, 2022), o que pode explicar o aumento na densidade de diatomáceas de baixo perfil (mais sensíveis ao enriquecimento de nutrientes), e principalmente das diatomáceas móveis (Figura 5), cuja mobilidade confere uma vantagem competitiva ao possibilitar o movimento na matriz perifítica e seleção de microhabitats mais adequados (PASSY, 2007; BERTHON *et al.*, 2011). Porém, o grupo de diatomáceas móveis também apresentou vantagens competitivas em relação às de baixo perfil no período chuvoso, mesmo sendo menos resistentes à distúrbios físicos, possivelmente por compreender principalmente espécies eutróficas e tolerantes à poluição (PASSY, 2007; BERTHON *et al.*, 2011; RIMET & BOUCHEZ, 2011). A análise também verificou que a interação entre as variáveis ambientais e os metais foi relevante tanto no período chuvoso quanto no período seco e especialmente sobre as diatomáceas móveis. Esse resultado sugere que os efeitos dos metais são, em parte, dependentes das condições ambientais (relacionados com as variáveis analisadas) e que mudanças nas condições ambientais pode condicionar o impacto dos metais nas diatomáceas perifíticas.

4 ITENS PREVISTOS E NÃO REALIZADOS: JUSTIFICATIVAS

Todos os itens previstos no tema Perifíton foram realizados.

5 REFERÊNCIAS

ALGARTE, V.; SIQUEIRA, N.; MURAKAMI, E.; RODRIGUES, L. Effects of hydrological regime and connectivity on the interannual variation in taxonomic similarity of periphytic algae. **Brazilian Journal of Biology**, v: 69, p. 609–616, 2009.

ALTERMATT, F.; BIEGER A.; CARRARA F.; RINALDO A.; HOLYOAK M. Effects of Connectivity and Recurrent Local Disturbances on Community Structure and Population Density in Experimental Metacommunities. **PLoS ONE**, 2011.

APHA, American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21st edition. APHA, Washington, DC, 2005.

BATTARBEE, R. W.; JONES, V.; FLOWER, R. J.; CAMERON, N.; BENNION, H.; CARVALHO, L.; JUGGINS, S. DIATOMS. IN: SMOL, J. P; BIRKS, H. J. B.; LAST, W. M. (eds.). **Tracking Environmental Change Using Lake Sediments**. London: Kluwer Academic Publishers. v. 3. p. 155-203, 2001.

BERTHON, V.; BOUCHEZ, A.; RIMET, F. Using diatom life-forms and ecological guilds to assess organic pollution and trophic level in rivers: a case study of rivers in south-eastern France. **Hydrobiologia**, v.673, p.259–271, 2011.

BERTOLO A.; BLANCHET F.G.; MAGNAN P.; BRODEUR P.; MINGELBIER M.; LEGENDRE P. Inferring processes from spatial patterns: the role of directional and non-directional forces in shaping fish larvae distribution in a freshwater lake system. **PloS one**, v.7, e50239, 2012.

BLANCHET F.G.; LEGENDRE P.; MARANGER R.; MONTI D.; PEPIN P. Modelling the effect of directional spatial ecological processes at different scales. **Oecologia**, v.166, p.357-368, 2011.

BLANCHET, F.G.; LEGENDRE P.; BORCARD, D. Erratum to “Modelling directional spatial processes in ecological data” [Ecological Modelling 215 (2008): 325-336]. **Ecological Modelling**, v.220, p.82-83, 2009.

BLANCHET, F.G.; LEGENDRE, P.; BORCARD, D. Modelling directional spatial processes in ecological data. **Ecological Modelling**. V. 215, p. 325-336, 2008.

FERRAGUT, C., BICUDO, D.C.; VERCELLINO, I.S. Amostragem e medidas de estrutura da comunidade perifítica. In: Schwarzbold, A.; Burliga, A.L.; Torgan, L. C. (eds.). **Ecologia do perifíton**. Rima, São Carlos, p. 157- 177, 2013.

FEST, Fundação Espírito-santense de Tecnologia. Relatório Semestral de Evolução do PMBA/Fest - Síntese Integrativa entre Ambientes. RT-42. Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática, Fundação Espírito-santense de Tecnologia.204 pag.2023.

GARCIA DE LA GARZA A., VANDEKAR S., ROALF D., RUPAREL K., GUR R., GUR R., SATTERTHWAITE T., SHINOHARA R. _voxel: Mass-Univariate Voxelwise Analysis of Medical Imaging Data_. R package version 1.3.5, 2018.

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analisys of fresh waters**. 2ª ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications. International Biological Program, 1978.

HERLORY, O.; BONZOM, J. M.; GILBIN, R.; FRELON, S.; FAYOLLE, S.; DELMAS, F.; COSTE, M. Use of diatom assemblages as biomonitor of the impact of treated uranium mining effluent discharge on a

stream: case study of the Ritord watershed (Center-West France). **Ecotoxicology**, v. 22(8), p. 1186-1199, 2013.

JOHNSTON, E.L. & ROBERTS, S.A. 2009. Contaminants reduce the richness and evenness of marine communities: A review and meta-analysis. **Environmental Pollution**, v. 157, p. 1745-1752, 2009.

LUND, J.W.G.; KIPLING, C.; LE-CREN, E.D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. **Hydrobiologia**, v. 11, p. 143-170, 1958.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Editora UFPR, Curitiba, 261 p., 2011.

OKSANEN J. et al. **_vegan: Community Ecology Package_**. R package version 2.6-4, 2022.

PASSY, S. I. Diatom ecological guilds display distinct and predictable behavior along nutrient and disturbance gradients in running waters. **Aquatic Botany**, v. 86, p. 171–178, 2007.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022.

RIMET, F.; BOUCHEZ, A. Use of diatom life-forms and ecological guilds to assess pesticide contamination in rivers: Lotic mesocosm approaches. **Ecological Indicators**, v. 11, p. 489–499, 2011.

RRDM, Rede Rio Doce Mar. Relatório Anual – Anexo 3 Dulcícola – Perifíton. RT-18I, Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática, Fundação Espírito-santense de Tecnologia. 60 pag. 2019.

RRDM, Rede Rio Doce Mar. Relatório Anual do PMBA/Fest-RRDM – Ambiente Dulcícola. RT-39B, Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática, Fundação Espírito-santense de Tecnologia. 613 pag. 2022.

SARTORY, D.P.; GROBBELAAR, J.E. Extraction of chlorophyll a from freshwater phytoplankton for spectrophotometric analysis. **Hydrobiologia**, v. 114, p. 177-187, 1984.

STENGER-KOVÁCS, C.; LENGYEL, E.; CROSSETTI, L.O.; ÜVEGES, V.; PADISÁK, J. Diatom ecological guilds as indicators of temporally changing stressors and disturbances in the small Torna-stream, Hungary. **Ecological Indicators**, v. 24, p. 138–147, 2013.

UEHLINGER, V. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. **Archives des Sciences**, v. 17, p. 121-123, 1964.

UTERMOHL, H. Zur Vervollkomnung der quantitative phytoplankton: metodik. **Mitteilung Internationale Vereinigung Fuer Theoretische unde Amgewandte Limnologie**, v. 9, p. 1-38, 1958.

WICKHAM, H.; AVERICK, M.; BRYAN, J.; CHANG, W.; MCGOWAN, L.D.; FRANÇOIS, R.; GROLEMUND, G.; HAYES, A.; HENRY L.; HESTER, J.; KUHN, M.; PEDERSEN, T.L.; MILLER, E.; BACHE, S.M.; MÜLLER, K.; OOMS, J.; ROBINSON, D.; SEIDEL, D.P.; SPINU, V.; TAKAHASHI, K.;

VAUGHAN, D.; WILKE, C.; WOO, K.; YUTANI, H. Welcome to the *tidyverse*. **Journal of Open Source Software**, v.4 (43), 1686, 2019.

WOOD S., SCHEIPL F. *_gamma4*: Generalized Additive Mixed Models using 'mgcv' and 'lme4'_. R package version 0.2-6, 2020.

ZORZAL-ALMEIDA, S.; SALIM, A.; ANDRADE, M.R.M.; NASCIMENTO, M.N.; BINI, L.M.; BICUDO, D.C. Effects of land use and spatial processes in water and surface sediment of tropical reservoirs at local and regional scales. **Science of the Total Environment**, v. 644, p. 237-246, 2018.