
RELATÓRIO

ENSAIO LABORATORIAL DE FITOPLÂNCTON

1

Resultados do 3.º Ensaio e balanço
dos ensaios realizados entre 2009 e
2010

Março 2011

ELABORADO POR 2

Vitor Vasconcelos¹

Leonor Cabeçadas²

João Morais¹

¹(CIIMAR/CIMAR, Porto)

² (APA, Lisboa)

Fotografias: Leonor Cabeçadas

Índice	Página	
1-Introdução	4	
2-Metodologia	5	
2.1.Laboratórios participantes	8	
3- 3º Ensaio Laboratorial de Fitoplâncton	9	
3.1.Amostras	9	
3.2.Análise microscópica	9	
3.3.Determinação do Biovolume	9	
3.4.Análise dos dados	10	
3.5.Contactos com os operadores	10	
3.6. Resultados	12	
3.6.1. Volume sedimentado, área contada e variação intralaboratorial	13	
3.6.2. Resultados da Amostra A	16	
3.6.3. Resultados da Amostra B	23	
3.6.4. Resultados da Amostra C	29	
4- Análise da variabilidade obtida nos três ensaios	34	
5-Conclusões/Recomendações	37	
6-Agradecimentos	40	
7-Bibliografia	41	
8-Moradas electrónicas com informação útil para identificação de fitoplâncton	43	
9- Anexos	45	

1.Introdução

Os exercícios externos de avaliação da qualidade são essenciais para assegurar a eficiência e credibilidade dos laboratórios. Actualmente, o controlo externo de qualidade para os parâmetros físico-químicos constitui uma rotina, contrariamente ao que sucede com os parâmetros biológicos. A Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro), impõe a obrigatoriedade de avaliação da qualidade das massas de água utilizando, entre outros, elementos biológicos a fim de garantir objectividade na respectiva classificação e acautelar uma proposta eficiente em termos de medidas para melhorar, proteger e recuperar as massas de água.

No que respeita ao Fitoplâncton, a diversidade de métodos e a subjectividade inerente à respectiva identificação e quantificação, obrigam a um esforço adicional de delimitação metodológica e harmonização de procedimentos. Este tipo de acções visa o incremento da qualidade dos dados de monitorização e o aumento da confiança e harmonia entre os diversos operadores, cuja actividade profissional abrange esta componente.

Os Ensaio Laboratoriais de Fitoplâncton consistem na análise de amostras previamente processadas por parte dos operadores e de acordo com os objectivos estipulados. Os resultados são avaliados de acordo com critérios estabelecidos, permitindo a comparação entre os diferentes operadores.

O desenho experimental do ensaio laboratorial permitiu testar a eficácia analítica dos participantes para a generalidade das componentes do método de Utermöhl (preparação, contagem e selecção de estratégias, abundância e determinação taxonómica), descrito e integrado no Protocolo de Amostragem e Análise para o Fitoplâncton e para a determinação do biovolume do fitoplâncton.

Os Ensaio Laboratoriais de Fitoplâncton têm como principal objectivo a harmonização das metodologias de contagem e identificação de Fitoplâncton entre os diferentes operadores, em Portugal.

De acordo com o “Regulamento de Ensaio Laboratoriais de Fitoplâncton”, o Ensaio Laboratorial de Fitoplâncton 2010 foi direccionado para os membros e instituições representadas no Grupo Nacional de Especialistas de Fitoplâncton. A participação de outros intervenientes só foi possível desde que fossem indicados pelos membros do referido Grupo Nacional.

Neste relatório apresenta-se não só os resultados do terceiro ensaio como também se faz um balanço dos três ensaios realizados.

2. Metodologia

5

Nos três ensaios, os procedimentos aplicados foram definidos pelo regulamento que foi sempre distribuído aos participantes atempadamente antes de cada ensaio. Ao longo deste processo, foram sendo feitos ajustes ao regulamento de forma a otimizar os processos de análise e diminuir a variabilidade que não seja atribuída a factores de ordem biológica.

1. Os procedimentos laboratoriais a aplicar nos Ensaio Laboratoriais de Fitoplâncton são os definidos no Protocolo de Amostragem e Análise do Fitoplâncton (disponível em http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html) em conjugação com a tabela Europeia harmonizada de Taxa fitoplanctónicas.

2. Os Ensaio Laboratoriais de Fitoplâncton abrangem 2 componentes:
 - i. A componente 1 que consiste numa amostra de cultura fixada com Lugol e preparada com um número limitado e conhecido de espécies e densidades.
 - ii. A componente 2 que consiste em 2 amostras de água bruta fixadas com Lugol e colhidas em albufeiras com estado trófico e localização geográfica distintos.
3. Após a recepção das amostras que compõem as 2 componentes, deve ser verificado o seu estado de conservação e, caso se considere necessário, deve ser rectificada a concentração de Lugol para garantir a preservação das amostras. As amostras devem ser conservadas num local escuro até que sejam analisadas.
4. O período de tempo entre a recepção das amostras e a contagem e identificação de fitoplâncton deve ser o mais curto possível. Caso não seja possível analisar as amostras na semana a seguir à sua recepção, estas devem ser conservadas no frigorífico (4°C), até que sejam analisadas.
5. Em ambas as componentes, cada participante deve sedimentar as amostras, fotografar e identificar o Fitoplâncton até ao nível taxonómico mais alto possível, seleccionar a melhor estratégia de contagem, efectuar a contagem e calcular a abundância de cada taxon.
6. Deve ser garantida a limpeza das câmaras de sedimentação e a manutenção das respectivas lamelas de forma a evitar a sua contaminação.
7. Antes do enchimento da câmara deve ser efectuado uma homogeneização da amostra. O período mínimo de sedimentação das amostras deverá ser de 48 horas. O volume a sedimentar deverá ser definido pelo participante em função das características da amostra. No caso de a amostra ter sido conservada no frigorífico, antes do enchimento da câmara de sedimentação deve ser observado um período de aclimação da amostra à temperatura ambiente.

8. Os resultados obtidos devem ser inseridos, obrigatoriamente, na tabela do ensaio laboratorial enviada pelo INAG, I.P., devendo ser utilizadas as nomenclaturas e os códigos dos taxa que constam da Tabela Europeia de Taxa fitoplanctónicas.
9. Os resultados de cada participante e as fotografias dos taxa em formato digital devem ser enviados para o INAG, I.P. em formato digital.
10. As amostras serão analisadas e caracterizadas pela coordenação, simultaneamente ao trabalho efectuado pelos participantes.
11. Após a recepção dos resultados será efectuada uma reunião de progresso.
12. A análise dos resultados será efectuada recorrendo às listas de identificação e quantificação e fotografias enviadas por cada participante. A comparação dos resultados será realizada recorrendo a descritores estatísticos simples (e.g. médias, desvio padrão), proporção de erro/sucesso das determinações taxonómicas e definição de bandas de aceitabilidade.
13. Durante o processo de avaliação os participantes serão informados de eventuais défices e problemas analíticos, possibilitando a sua rectificação.
14. Os resultados da avaliação serão enviados a cada participante.
15. Após o envio dos resultados, será efectuada uma reunião de análise, progressos efectuados e definição de acções futuras.
16. No final de cada Ensaio laboratorial a coordenação, em conjugação com os participantes, elaborará e editará um relatório final.

2.1. Laboratórios participantes

Nos três ensaios realizados o número de participantes manteve-se constante, com excepção de um deles, o que mostra bem do interesse de todos os laboratórios neste tipo de exercícios. Tal foi também salientado nas sessões de apresentação dos relatórios e nas discussões tidas com os diversos grupos participantes. Houve uma distribuição geográfica alargada dos operadores participantes, tendo sido abrangidas todas as áreas de jurisdição das ARH, com excepção da zona centro. Participou ainda um laboratório da região autónoma dos Açores.

Neste terceiro ensaio (2º de 2010) participaram 13 técnicos representando 12 instituições, a seguir discriminadas:

- Agência Portuguesa do Ambiente
- Águas do Algarve, S.A.
- Águas do Douro e Paiva, S.A.
- EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.
- Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos/Universidade dos Açores
- Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
- CIIMAR – Universidade do Porto
- Labelec – Estudos, Desenvolvimento e Actividades Laboratoriais, S.A.
- Quimiteste Engenharia e Tecnologia, S.A.
- Nostoc – Laboratório de Investigação Biológica, Lda.
- Laboratório da Água da Universidade de Évora
- AquaExam, Lda

3. 3.º Ensaio laboratorial de fitoplâncton

3.1. Amostras

Neste ensaio foram enviadas aos participantes 3 amostras fixadas em lugol: Amostra A – mistura de *Ankistrodesmus falcatus*, *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Chlorella vulgaris* e *Microcystis aeruginosa*, provenientes da algoteca do LEGE-CIIMAR, amostra B - água bruta da albufeira do Alvito e amostra C – água bruta da albufeira do Alto Rabagão.

3.2. Análise microscópica

As amostras foram analisadas pelos laboratórios participantes, sendo os dados compilados numa folha Excel para posterior análise. Foram ainda fotografados os *taxa* identificados para posterior confirmação. Foram também contemplados, na folha de cálculo, campos para a informação relativa ao volume e área da câmara de contagem, área contada, diluição efectuada, método de contagem (transecto, campo ou outros), bem como o coeficiente de variação dos dados.

9

3.3. Determinação do biovolume

Neste terceiro ensaio além da determinação da densidade e identificação das amostras de água bruta das albufeiras, foi realizada a determinação do biovolume do fitoplâncton, a partir da amostra A - mistura de *Ankistrodesmus falcatus*, *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Chlorella vulgaris* e *Microcystis aeruginosa*, provenientes da algoteca do LEGE-CIIMAR. Foi fornecido aos participantes um guia de procedimentos para este efeito que a seguir se descreve.

As espécies seleccionadas constituem exemplos de 3 tipos de unidades de contagem diferentes, tais como, 1 - célula solitária (*Chlorella vulgaris* e *Ankistrodesmus falcatus*), 2 - colónia (*Microcystis aeruginosa*) e 3 - filamento (*Aphanizomenon issatschenkoi*). O procedimento para a

determinação do biovolume utilizado pelos operadores apresenta-se no anexo A. Resumidamente são medidas as três dimensões lineares (μm) das células de cada espécie (ex. diâmetro, altura, etc.; de pelo menos 20 células de cada *taxon*). Usa-se a fórmula geométrica que melhor representa a forma da célula e calcula-se o volume celular médio para a espécie (μm^3). O biovolume ($\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$) por *taxon* e amostra é calculado multiplicando o volume celular médio (μm^3) do *taxon* pelo nº de células contadas (cél. mL^{-1} ou célula. L^{-1}).

Na Tabela 1 no anexo A indicam-se as formas geométricas adequadas às quatro espécies que foram seleccionadas para estimativa do biovolume, no âmbito do referido exercício.

3.4. Análise dos dados

Os dados foram tratados de forma a detectarem-se eventuais anomalias, quer na contagem, quer na identificação, quer na determinação do biovolume. Foi analisada a variabilidade total e por grupos taxonómicos, bem como calculada a variância dos principais taxa identificados. É ainda feita uma análise comparativa da abundância e diversidade de espécies fitoplanctónicas das duas albufeiras. Em anexo apresentam-se fotografias das principais espécies das duas albufeiras e a lista da composição específica das amostras B e C, elaborada pelo laboratório da APA.

10

3.5. Contactos com os operadores

Após a análise dos dados, foi dada oportunidade aos operadores de contactar de forma individual os dois coordenadores técnicos dos ensaios, para discutir eventuais problemas que tenham surgido no decorrer da análise das amostras.

No dia da sessão de apresentação dos resultados do ensaio, foi feita uma audição individual de cada operador que assim o desejasse, sendo salientados pelos coordenadores deste ensaio os aspectos positivos e

negativos dos seus resultados. O carácter individual desta acção permitiu a manutenção do anonimato relativamente aos resultados dos operadores e deu origem a discussões francas e abertas com os mesmos. Em cada sessão eram verificadas se as espécies identificadas pelos operadores correspondiam às espécies identificadas pela coordenação deste ensaio, no que diz respeito às espécies dominantes e se havia erros grosseiros de identificação de algum *taxon*. Foram também analisados os coeficientes de variação dos operadores, as opções no que diz respeito ao volume de sedimentação escolhido, área de transeptos e método de contagem.

Foi possível apontar aspectos que deveriam ser corrigidos, por um lado, e incentivar a manutenção de uma prática laboratorial correcta e com bons resultados quando tal acontecia. A receptividade deste tipo de abordagem foi muito positiva.

3.6. Resultados do 3º ensaio

3.6.1. Volume sedimentado, área contada e variação intralaboratorial

As amostras foram analisadas pelos diversos operadores com câmaras de contagem de volume entre 0,2 e a 100 ml. Em anexo apresenta-se todos os dados em bruto enviados pelos operadores. Na figura 1 indica-se a variabilidade observada nos volumes sedimentados utilizados na análise das amostras A, B e C.

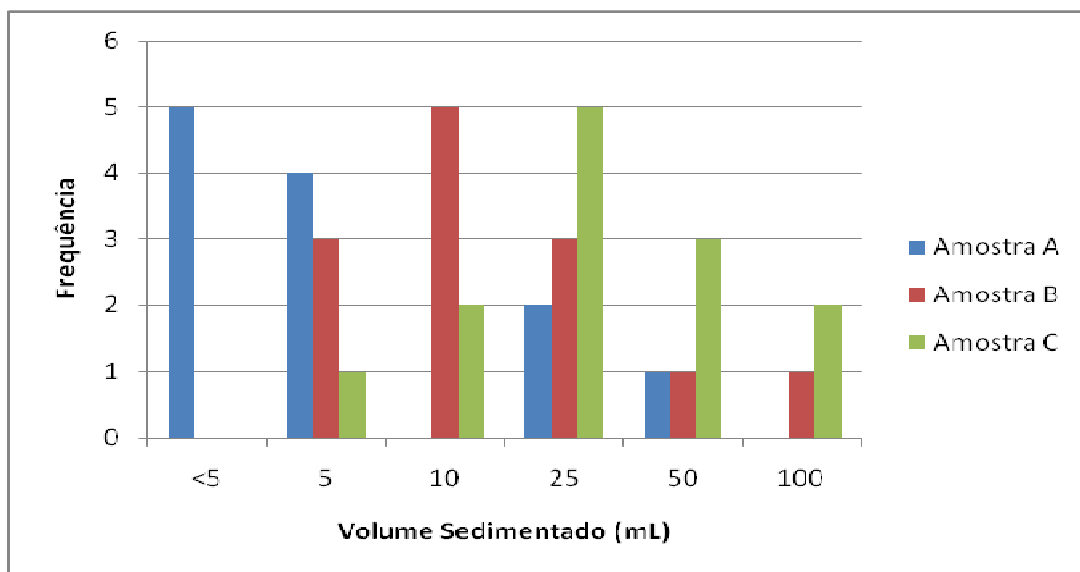


Figura 1 – Frequência absoluta dos volumes sedimentados nas câmaras de contagem utilizadas pelos operadores na análise das amostras A, B e C.

Em geral, o volume da câmara foi adequado à abundância de fitoplâncton quantificada, o que se afigura correcto. Na amostra A grande parte dos operadores optou por volumes reduzidos. Como excepções podemos registar os operadores Elab1001 e Elab1005 que usaram 25 ml e o operador Elab1014 que usou uma câmara de 50 ml. Nas amostras de água bruta os operadores optaram maioritariamente por volumes de 5 a 25 (amostra B) ou 25 a 100 ml (amostra C). Tal mostra que houve uma pré-visualização da amostra ou então foram utilizadas câmaras de vários volumes e contada

aquela cuja densidade se apresentava mais adequada. Alguns participantes, Elab1014 e Elab1016, usaram volumes demasiado elevados (50 ou 100 ml) para a contagem da amostra B, o que pode contribuir para alguma da variabilidade observada. Na amostra C, alguns participantes, também usaram volumes elevados como 50ml (Elab1004, Elab1006 e Elab1014) e 100 ml (Elab1007 e Elab1016). O operador Elab1002 usou sempre câmaras pequenas 1 a 10 ml em todas as amostras e tal coincidiu com os maiores coeficientes de variação obtidos neste ensaio. Não havendo uma regra geral, os operadores devem utilizar um volume de câmara que melhor se adapte à densidade do fitoplâncton da amostra, câmaras de grande volume para amostras de águas oligotróficas ou de água tratada, câmaras de menor volume para amostras ricas em fitoplâncton. Em alternativa, e quando a densidade for muito elevada, dever-se-á proceder a uma diluição.

A área total das câmaras mostrou-se uniforme entre os vários grupos, tendo variado entre entre 490 e 531 mm².

Relativamente à área contada, esta variou consideravelmente entre os operadores, entre um mínimo de 0,6 e um máximo de 530,9 mm² e dependendo da amostra em estudo (figura 2).

13

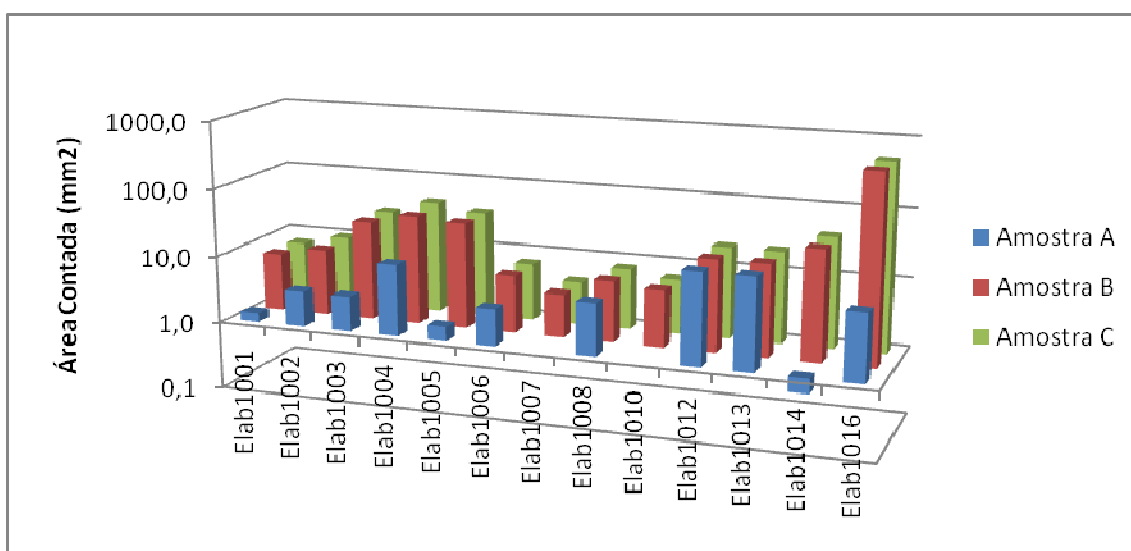


Figura 2 – Variação da área contada (mm²) pelos diversos operadores para as amostras A, B e C.

Este será um aspecto a alterar em ensaios futuros uma vez que a utilização de áreas demasiado pequenas, como as utilizadas pelos participantes Elab1001, Elab1005 e Elab1014, pode levar a uma sub estimativa de espécies pouco abundantes ou espécies coloniais de grandes dimensões, como acontece com muitas cianobactérias. Por outro lado, áreas muito elevadas, como as utilizadas pelo participante Elab1016, são demasiado morosas de quantificar, não aumentando significativamente a qualidade dos resultados e podendo resultar no cansaço do observador, contribuindo para potenciais erros de identificação e contagem.

A variação interna dos resultados apresentados pelos operadores foi razoável (figura 3), exceptuando três casos, Elab1002, Elab1006 e Elab1008, em que a variação foi muito elevada. No entanto, alguns operadores não mencionaram os CV. Será importante que todos os operadores incluam os CV no próximo ensaio de forma a aferir a evolução individual e diagnosticar potenciais problemas que tenham levada a essa variação elevada.

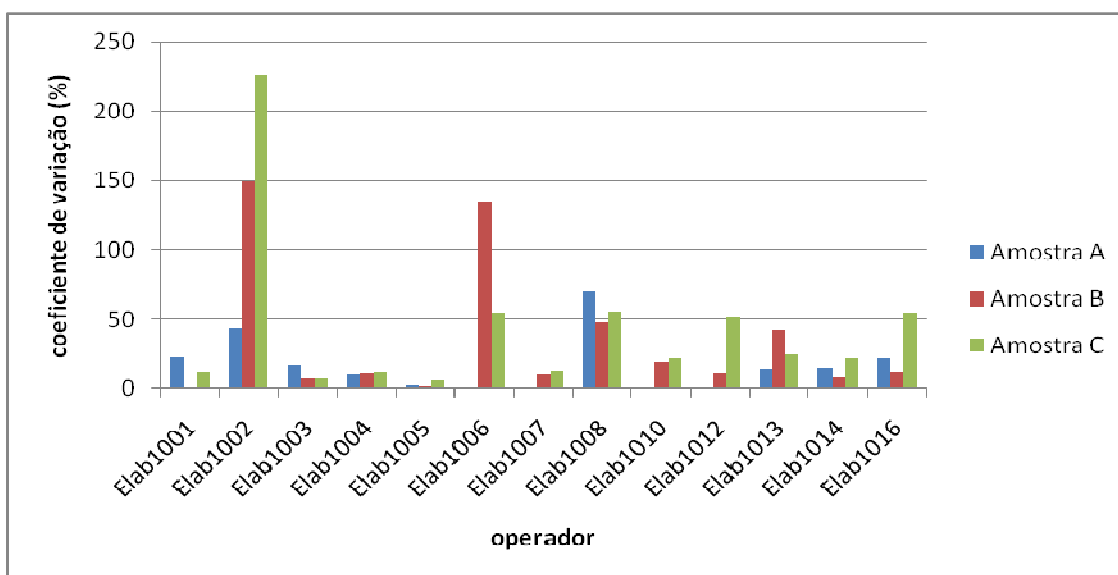


Figura 3 – Coeficiente de variação (%) apresentados pelos diferentes operadores para as amostras A, B e C.

Este ensaio, comparativamente aos ensaios anteriores, teve em termos médios uma variação intralaboratorial elevada. Comparando a variação intralaboratorial média com e sem os valores extremos, constata-se que a variação laboratorial média foi satisfatória nos três ensaios (figura 4).

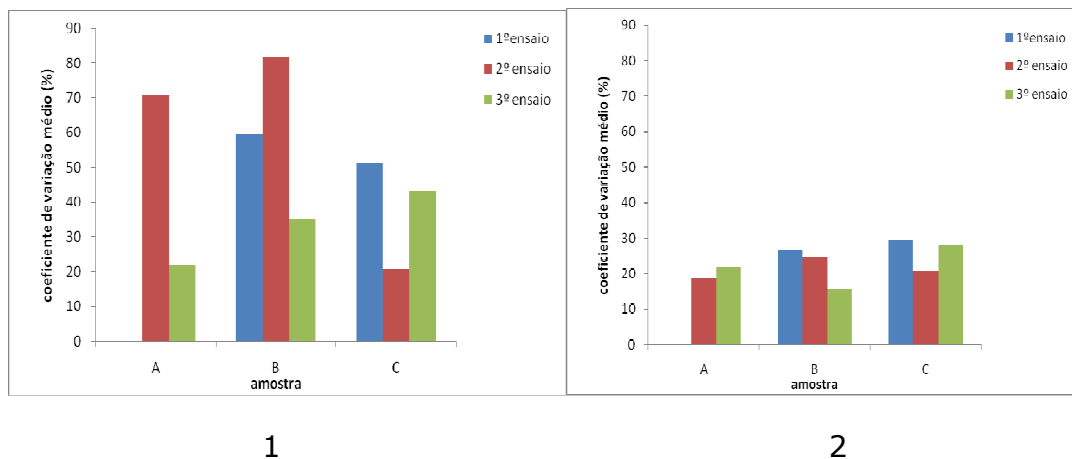


Figura 4 – Comparação da variação intralaboratorial média relativas às amostras A, B e C nos dois ensaios realizados, contabilizando todos os operadores (1) ou retirando os extremos (2).

Tal como já indicado para os ensaios anteriores, vários factores podem interferir nesta variação interna, sendo de salientar:

- Uniformização insuficiente da amostra antes da sua colocação na câmara de contagem.
- Deposição da amostra em superfícies não niveladas, conduzindo a uma sedimentação diferencial.
- Contagem dos vários transeptos/campos executada em dias diferentes, podendo haver alterações na câmara após a primeira contagem por manipulação da mesma.
- Selecção não aleatória dos transeptos/campos.
- Contagem de áreas muito pequenas quando estão presentes espécies de grandes dimensões e/ou coloniais.
- Falta de experiência do observador.

3.6.2. Resultados da Amostra A

Os resultados relativos à amostra A estão resumidos nas figuras 5 a 13.

Esta amostra era composta por uma mistura de culturas uniespecíficas de *Ankistrodesmus falcatus*, *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Chlorella vulgaris* e *Microcystis aeruginosa*, provenientes da algoteca do LEGE-CIIMAR. Pretendeu-se com esta amostra, cuja identificação das espécies foi de início facultada aos operadores, avaliar não só a uniformidade da quantificação das várias espécies como a determinação do biovolume. Escolheram-se assim espécies com diferentes morfologias, como descrito anteriormente, de forma a permitir aos operadores obter diferentes medições e calcular sólidos de diferentes formas. A tabela 1 do anexo A apresenta a informação sumária sobre os taxa que compõem a amostra A.

Após análise dos resultados verificou-se que:

- Todos os operadores quantificaram organismos
- Apenas dois laboratórios não quantificaram as quatro espécies (um não quantificou *C. vulgaris* nem *M. aeruginosa* e outro não quantificou *M. aeruginosa*).
- Os coeficientes de variação (tabela 1) variaram quer no que diz respeito à quantificação quer à determinação do biovolume, sobretudo no que se refere à determinação do biovolume de *Aphanizomenon issatschenkoi*. O coeficiente dos restantes taxa não foi muito elevado.

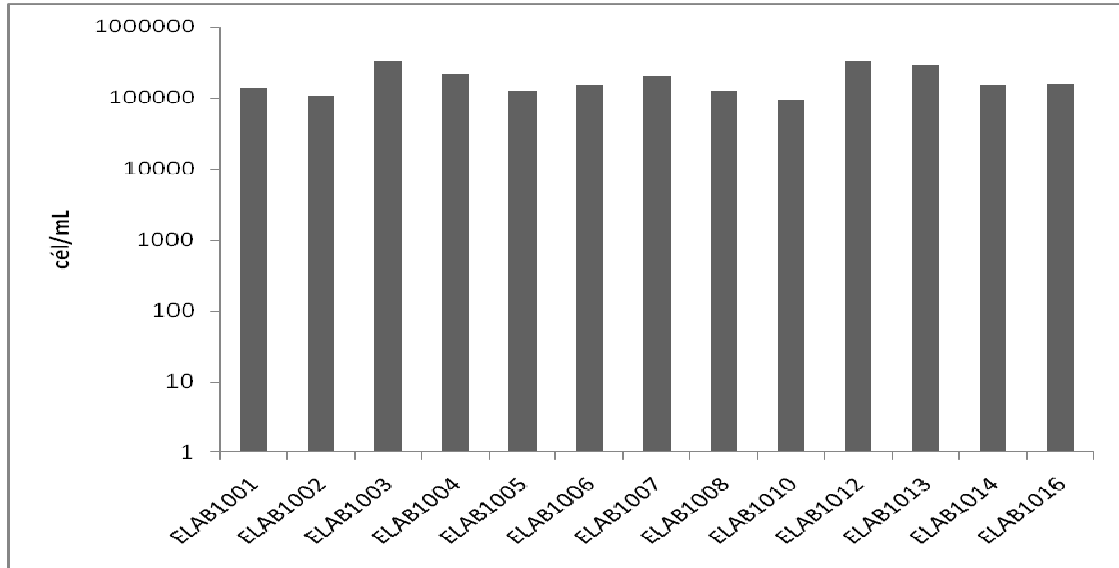


Figura 5 – Densidade de *Ankistrodesmus falcatus* obtida pelos operadores para a amostra A.

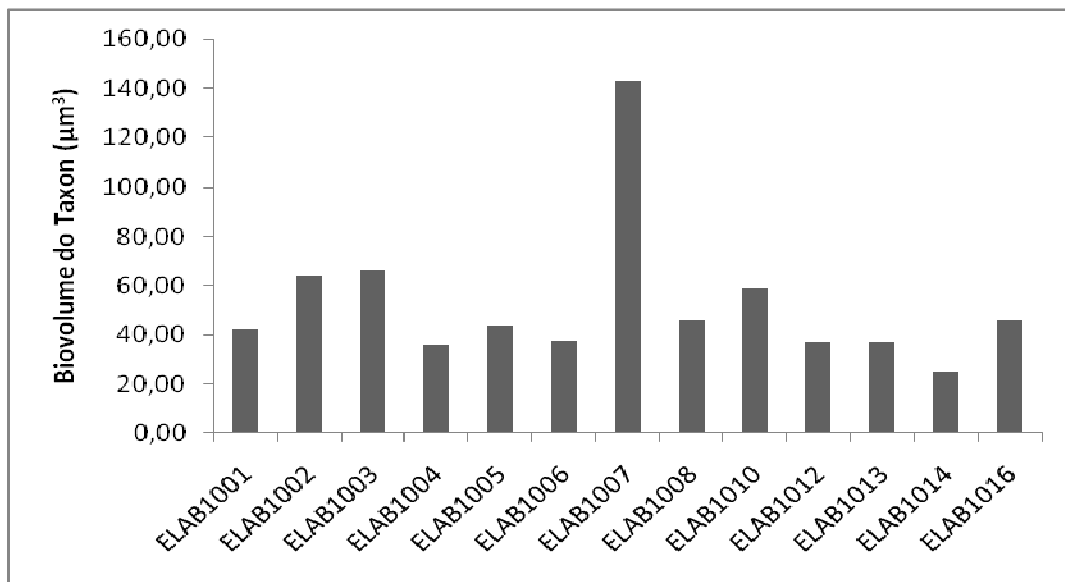


Figura 6 – Biovolume de *Ankistrodesmus falcatus* obtida pelos operadores para a amostra A.

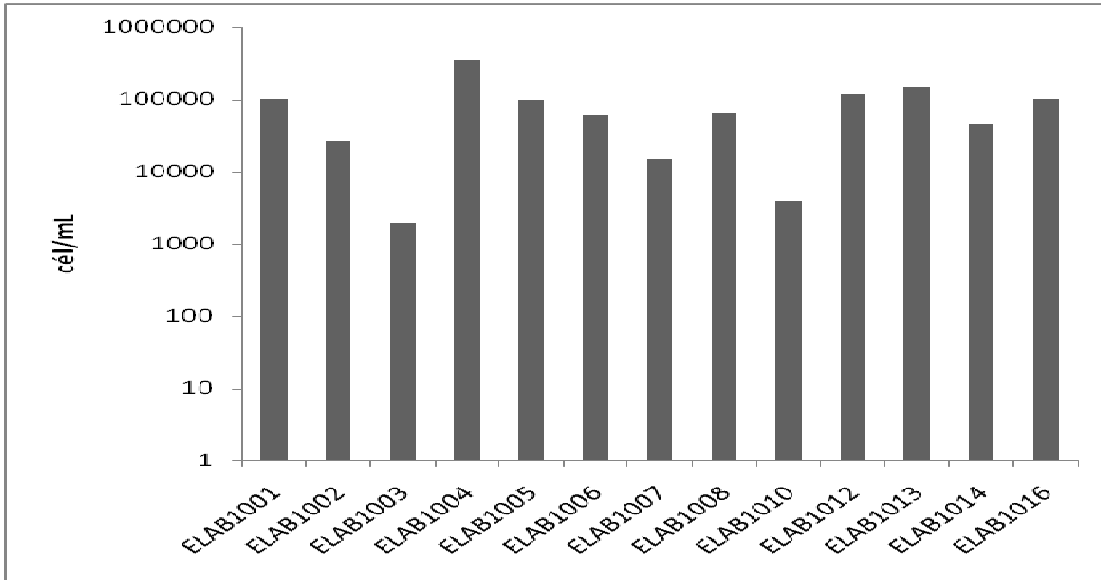


Figura 7 – Densidade de *Aphanizomenon issatschenkoi* obtida pelos operadores para a amostra A.

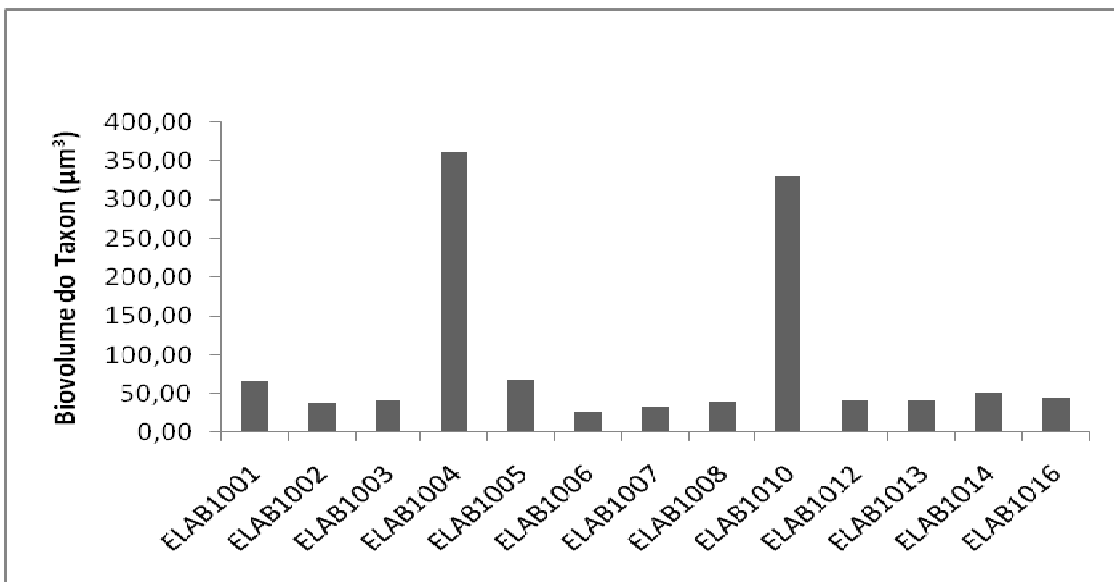


Figura 8 – Biovolume de *Aphanizomenon issatschenkoi* obtida pelos operadores para a amostra A.

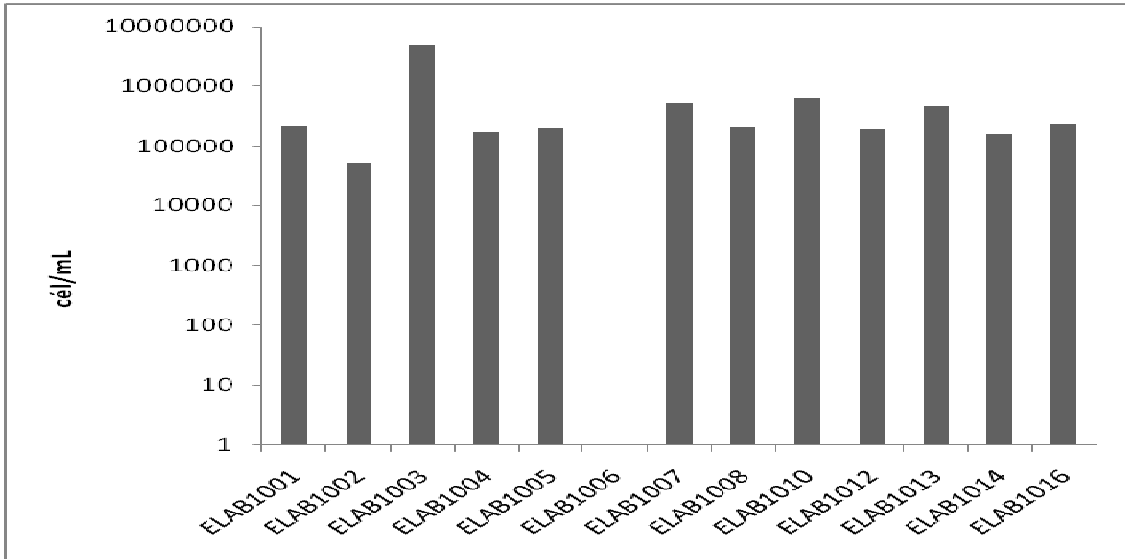


Figura 9 – Densidade de *Chlorella vulgaris* obtida pelos operadores para a amostra A.

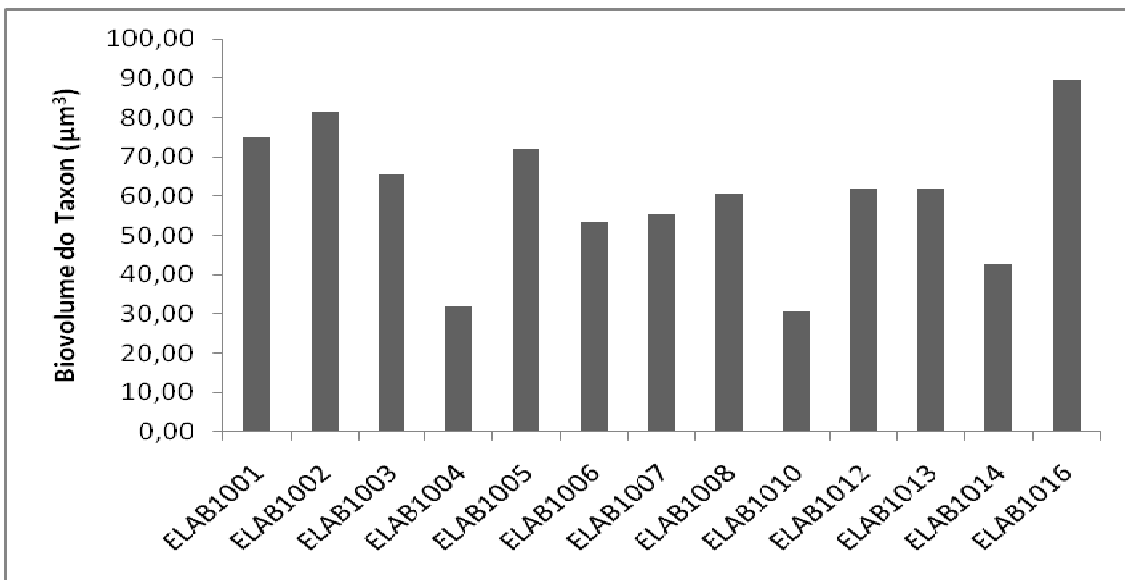


Figura 10 – Biovolume de *Chlorella vulgaris* obtida pelos operadores para a amostra A.

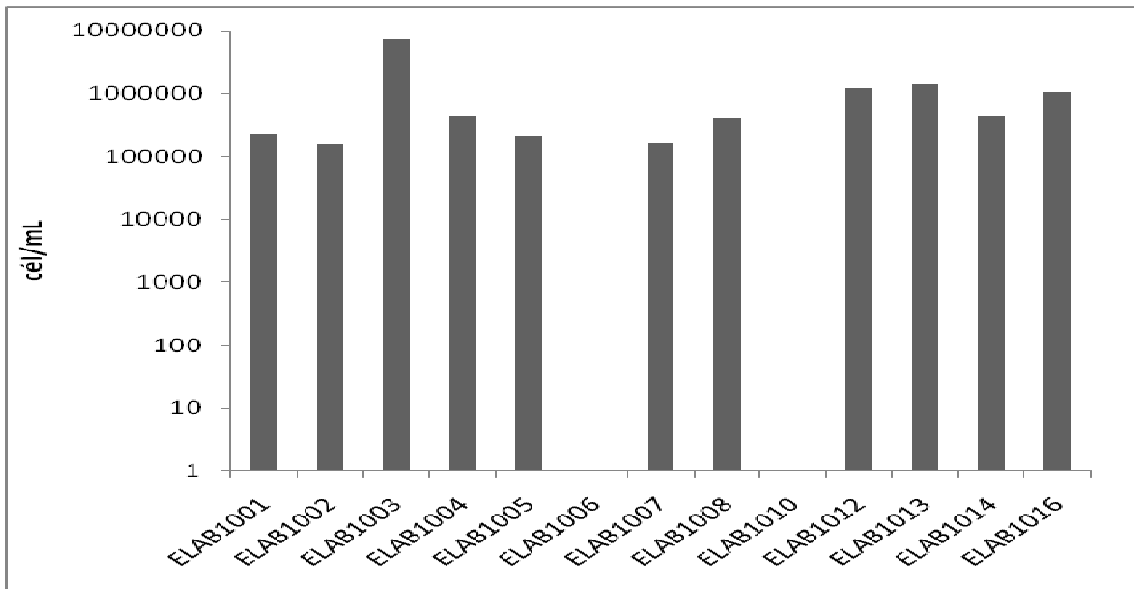


Figura 11 – Densidade de *Microcystis aeruginosa* obtida pelos operadores para a amostra A.

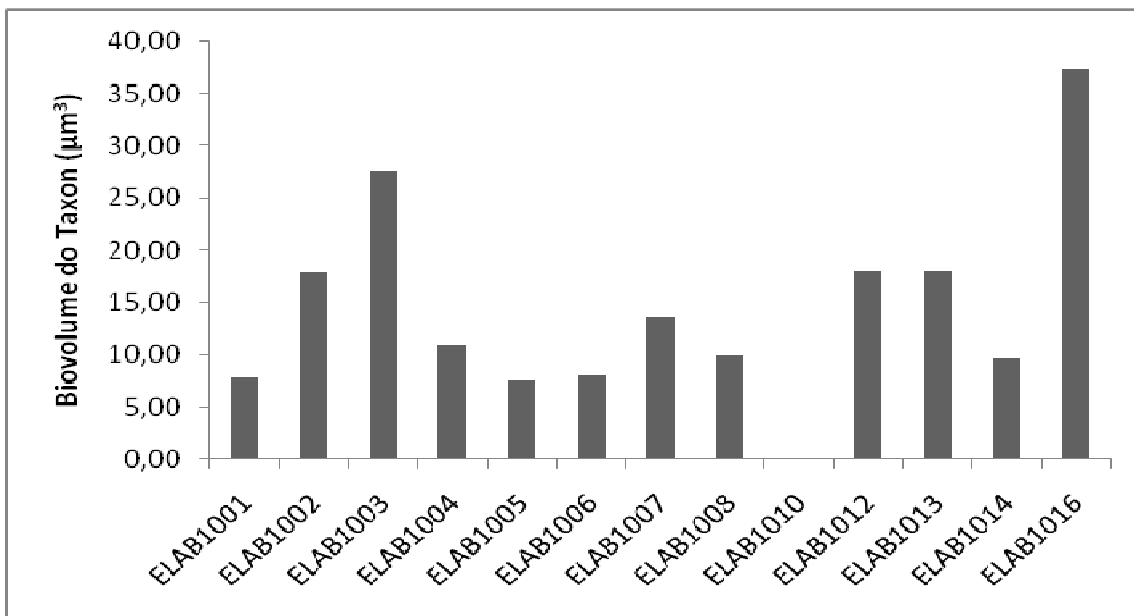


Figura 12 – Biovolume de *Microcystis aeruginosa* obtida pelos operadores para a amostra A.

Tabela 1 – Valores médios do coeficiente de variação (%) na determinação

	<i>A. falcatus</i>	<i>A. issatschenkoii</i>	<i>C. vulgaris</i>	<i>M. aeruginosa</i>
Biovolume (%)	56	125	29	59
Densidade (%)	43	103	206	175

de biovolume e densidade celular das quatro espécies da amostra A.

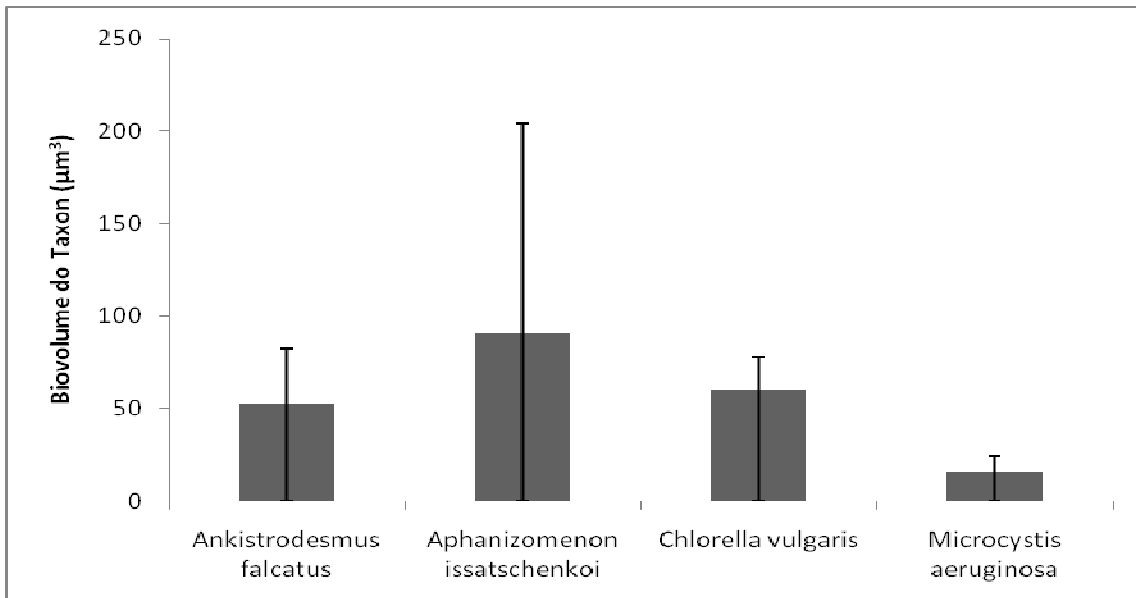


Figura 13 – Variação do biovolume das quatro espécies analisadas da amostra A.

Os valores médios registados na tabela 1 confirmam que a maior variabilidade é sobretudo devida à quantificação do fitoplâncton e não à determinação do biovolume. No caso da quantificação, salienta-se, pela positiva, a baixa variação na contagem de *A. falcatus*. Ainda se pode salientar que apesar de a espécie *A. issatschenkoii* ser filamentosa, e que por vezes pode ser difícil observar as células individuais, o coeficiente de variação não foi demasiado elevado.

Os resultados das outras três espécies tiveram uma variação maior, em especial *C. vulgaris*. Tal não seria de esperar, podendo ter sido devido ao facto de esta espécie poder apresentar vários estádios de desenvolvimento, sendo as células filhas consideravelmente menores que as progenitoras, o que pode ter levado a alguns operadores as terem ignorado. O mesmo já não se passa com *M. aeruginosa*, que apresenta as células que resultam da divisão binária de uma célula progenitora com o mesmo tamanho. A variabilidade neste caso pode ter-se devido ao facto de alguns operadores poderem ter contado como duas células, o caso em que uma célula se apresenta em divisão já com duas células filhas formadas, mas ainda unidas.

No que diz respeito ao biovolume, a variação dos resultados foi menor do que seria de esperar tendo em consideração que este foi um primeiro ensaio. De todas as formas, este ensaio permite inferir que a melhor forma de minimizar os erros será a construção de uma tabela de biovolumes, adaptada à realidade das nossas águas.

Será assim importante insistir na elaboração de exercícios de intercalibração e oficinas que permitam aos operadores detectar os erros associados à contagem de fitoplâncton. Tal poderá ser feito em sessões presenciais e em sessões virtuais com amostras enviadas por correio electrónico.

3.6.3. Resultados da Amostra B

Os resultados relativos à densidade total de fitoplâncton da amostra B estão na figura 14.

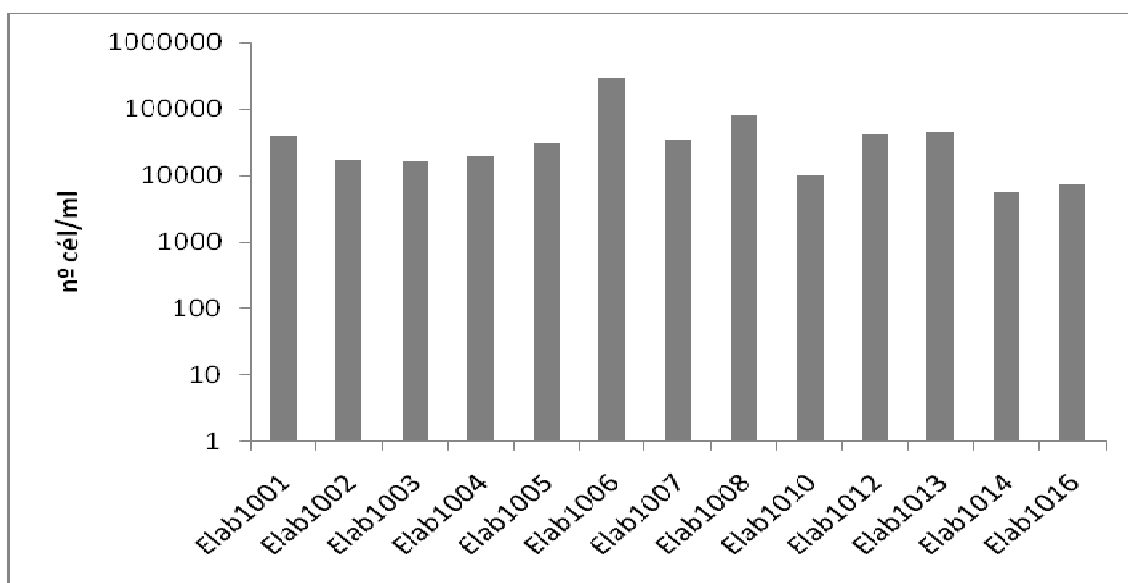


Figura 14 – Variação dos resultados de fitoplâncton total (cél/ml) obtidos pelos diferentes operadores para a amostra B.

- Com excepção de dois laboratórios, Elab1006 e Elab1008, os valores estiveram abaixo de 50000 cél/ml.
- Coeficiente de variação – 152,4 %
- Todos os laboratórios detectaram organismos
- Nenhum *taxa* foi detectado por todos os laboratórios

A variação de resultados foi muito elevada, tendo havido também uma grande dispersão no número de taxa identificados na amostra por cada operador (figura 15). A dispersão elevada deveu-se sobretudo aos resultados de um laboratório, Elab1010, pelo que o cômputo geral foi positivo, dada a diversidade registada na amostra.

Número de taxa na amostra:

Máximo - 78

Mínimo - 19

Espécies dominantes: *Anabaena sp.*, *Coelastrum microporum*, *C.reticulatum*, *Cosmarium sp.*, *Crucigenia tetrapedia*, *Cryptomonas sp.*, *Cyclotella sp.*, *Oocystis sp.*, *Pediastrum simplex*, *Staurastrum sp.*, *Tetraedron minimum*, *Woronichinia naegeliana*

Nota: Foram consideradas como espécies dominantes aquelas que foram identificadas pela maioria dos laboratórios.

Não houve uma grande variação na identificação de espécies de fitoplâncton, entre 19 e 78 taxa. Apenas um laboratório Elab1010 mostrou uma disparidade muito elevada face à média, com 78 taxa identificados. Provavelmente este laboratório dispendeu mais tempo na análise da amostra do que o considerado normal para uma análise deste tipo, o que levou a este desvio. Neste exercício pretendeu-se que os operadores executassem a análise das amostras como numa situação de rotina nos seus laboratórios, não dispendendo mais nem menos tempo do que fariam numa situação normal. Tal pode não ter acontecido com todos os operadores, podendo alguns, como o caso do Elab1010 ter dispendido mais tempo que o normal, e outros, como o Elab1006 dispendido menos tempo que o necessário. Alguns operadores informaram que em algumas situações não tiveram o tempo necessário para fazer as análises como o esperado.

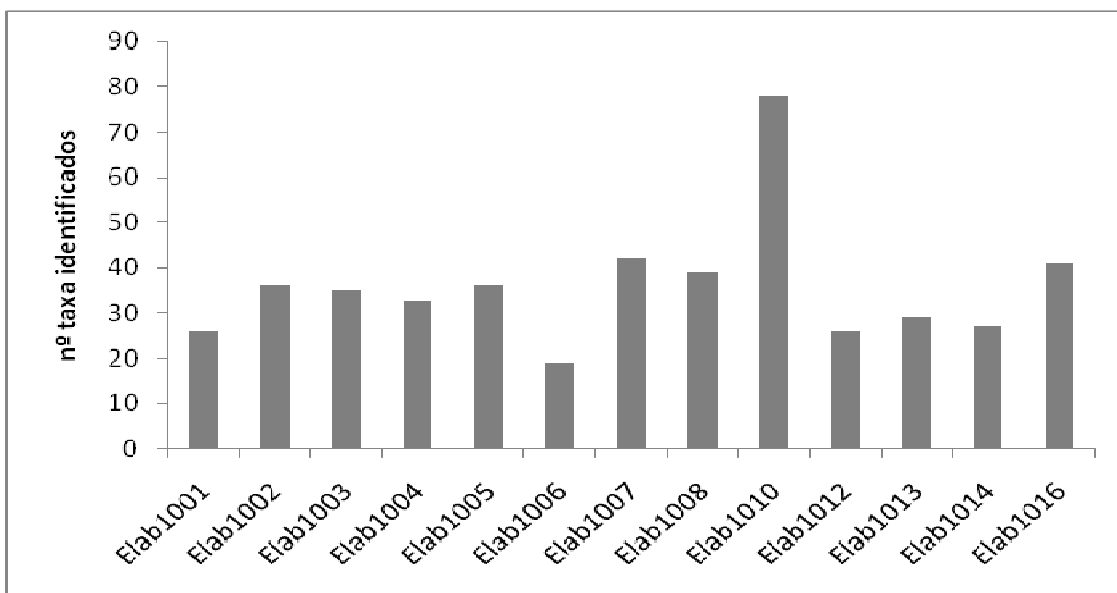


Figura 15 – Número de taxa identificados por cada operador na amostra B.

Considerando as espécies dominantes, podemos encontrar a sua variabilidade (média e desvio padrão) na figura 16. A variabilidade em termos de densidade destes valores foi elevada. Se por um lado a identificação fitoplanctónica é uma tarefa que exige grande experiência do operador, a quantificação pode produzir por vezes alguma variabilidade, como se viu no caso da amostra A. A diminuição da variação obtida nos dados de densidade poderá ser conseguida através de exercícios deste tipo e de acções de formação e de reciclagem dos técnicos envolvidos nestas análises. Tal será essencial para assegurar uma qualidade dos resultados compatível com os riscos envolvidos com este tipo de organismos em águas brutas usadas para diversos fins.

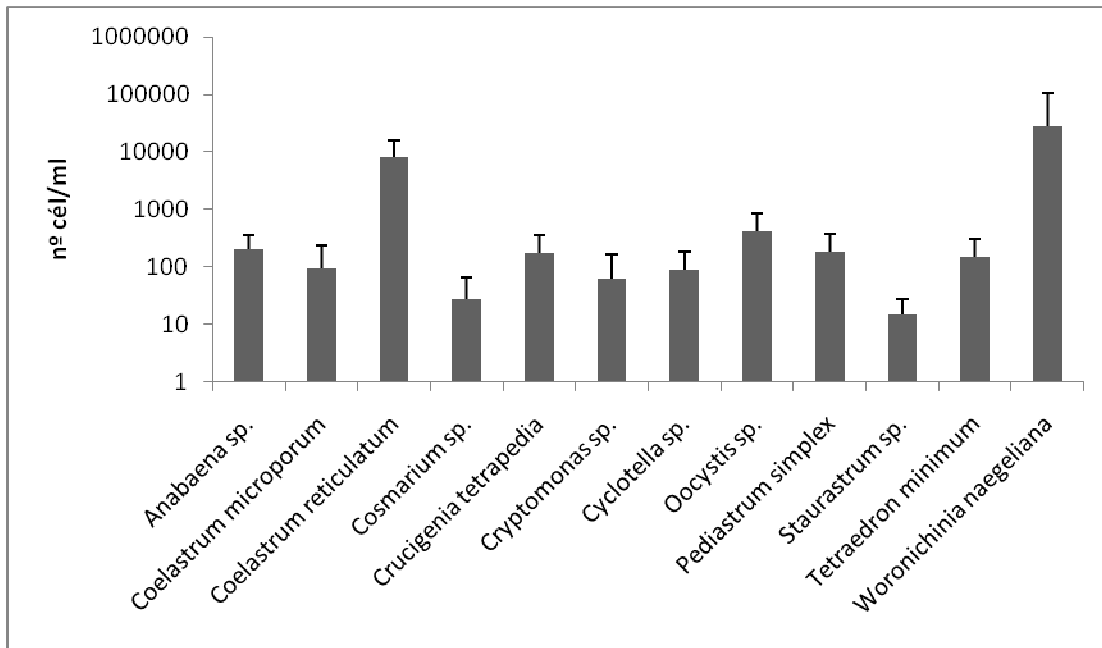


Figura 16 – Variabilidade (média e desvio padrão) dos principais *taxa* identificados na amostra B.

De seguida apresentam-se os resultados referentes à identificação e abundância do fitoplâncton (expressa em nº de células por mililitro) na Amostra B – Albufeira do Alvito. Estes resultados de abundância (cél/ml) que suportam a figura 17, são resultados referentes a um só laboratório - Laboratório da APA - laboratório de Referência do Ambiente. Em anexo apresenta-se a lista validada de espécies identificadas nesta amostra bem como fotografias das espécies mais representativas.

Amostra B – Albufeira do Alvito – Junho de 2010

Composição específica

Foram identificadas 85 unidades taxonómicas de fitoplâncton, pertencentes às Chlorophyceae (41), Conjugatophyceae (11), Cyanobacteria (9), Bacillariophyceae (9), Cryptophyceae (6), Euglenophyceae (4), Klebsormidiophyceae (2), Dinophyceae (1), Chrysophyceae (1) e fitoflagelados não identificados.

Abundância (cél. mL⁻¹)

As espécies mais importantes em termos de abundância foram **Coelastrum reticulatum** (21725 cél. mL⁻¹) (Chlorophyceae, Chlorococcales coloniais) e **Woronichinia naegeliana** (12098 cél. mL⁻¹) (Cyanobacteria, Chroococcales).

Em termos dos principais grupos taxonómicos a comunidade fitoplanctónica foi dominada pelas Chlorophyceae, 66% principalmente representados por **Coelastrum reticulatum** e **Coelastrum microporum** (Chlorococcales coloniais) e Cyanobacteria, 34% representados por **Woronichinia naegeliana** e **Merismopedia tenuíssima**.

Os outros grupos contribuíram com menos de 1% para o total de abundância de fitoplâncton (Figura 17).

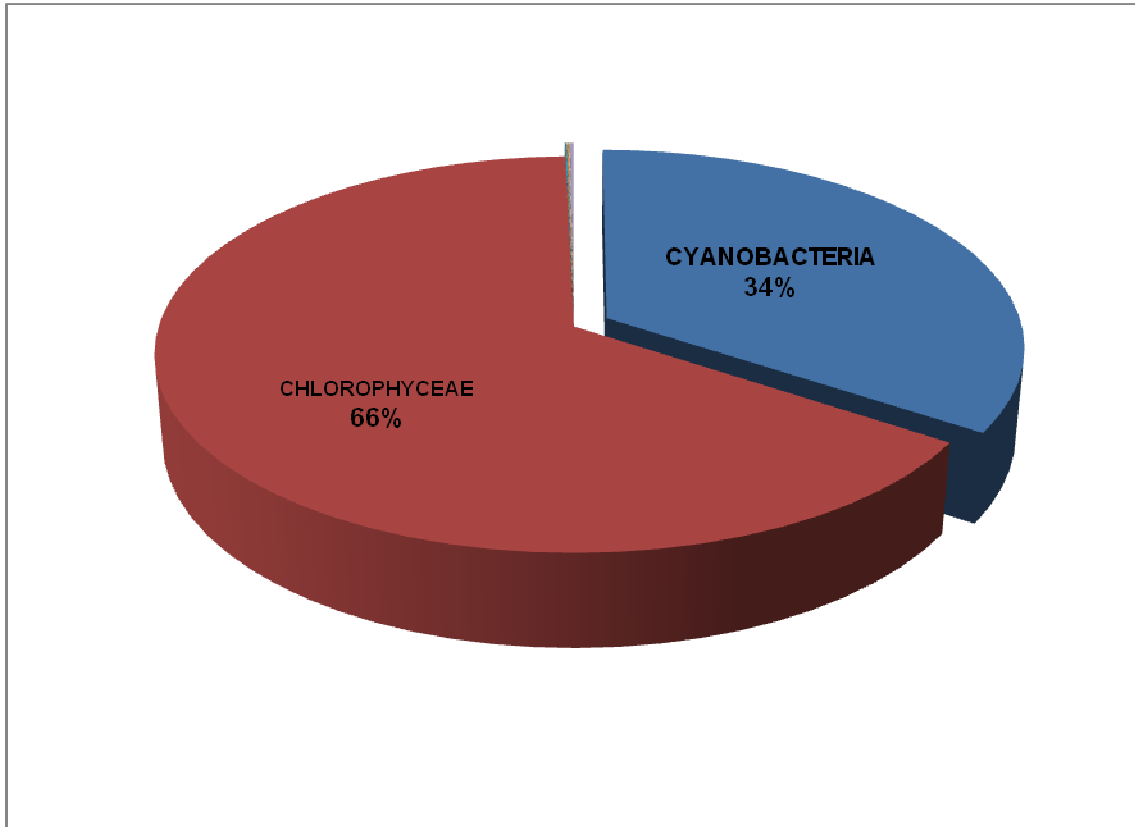


Figura 17 – Percentagem relativa dos principais grupos taxonómicos de fitoplâncton em termos de abundância na amostra B – Albufeira do Alvito em Junho de 2010.

3.6.4. Resultados da Amostra C

Os resultados relativos à densidade total de fitoplâncton da amostra C estão na figura 18.

- Com excepção de um laboratório, Elab1008, os valores estiveram abaixo de 1200 cél/ml.
- Coeficiente de variação – 297,3 %
- Todos os laboratórios detectaram organismos
- Nenhum *taxa* foi detectado por todos os laboratórios

A variação de resultados foi muito elevada, tendo havido também uma grande dispersão no número de *taxa* identificados na amostra por cada operador (figura 19). A dispersão elevada deveu-se sobretudo aos resultados de um laboratório, Elab1010, pelo que o cômputo geral foi positivo, dada a diversidade registada na amostra.

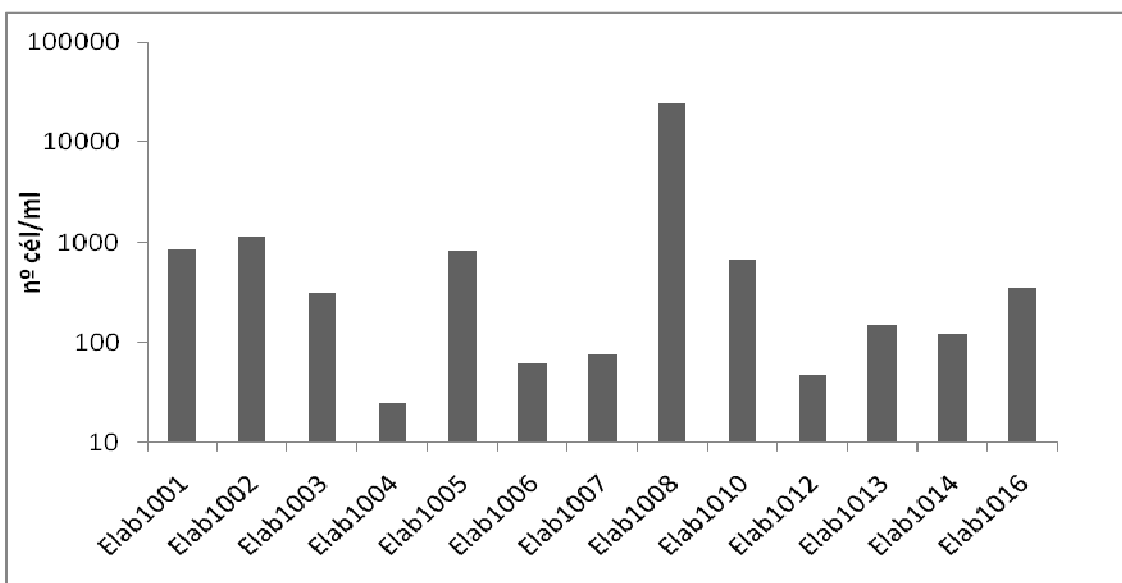


Figura 18 - Variação dos resultados de fitoplâncton total (nº cél/ml) obtidos pelos diferentes operadores para a amostra C.

Nesta amostra registou-se de novo variabilidade em termos de resultados totais, com um operador a quantificar valores abaixo de 50, Elab1004, e outro acima de 24000 cél/ml, Elab1008.

Relativamente à riqueza específica, houve também, como no caso da amostra B, uma grande variabilidade de resultados (fig. 19). As razões para esta dispersão foram já referidas para o caso da amostra B e terão a ver não só com o treino dos operadores, bem como com o tempo dispendido na análise das amostras.

Número de taxa na amostra:

Máximo - 29

Mínimo - 4

Espécies dominantes: *Crucigenia tetrapedia*; *Cryptomonas* sp.; *Scenedesmus* sp.

Nota: Foram consideradas como espécies dominantes aquelas que foram identificadas pela maioria dos laboratórios.

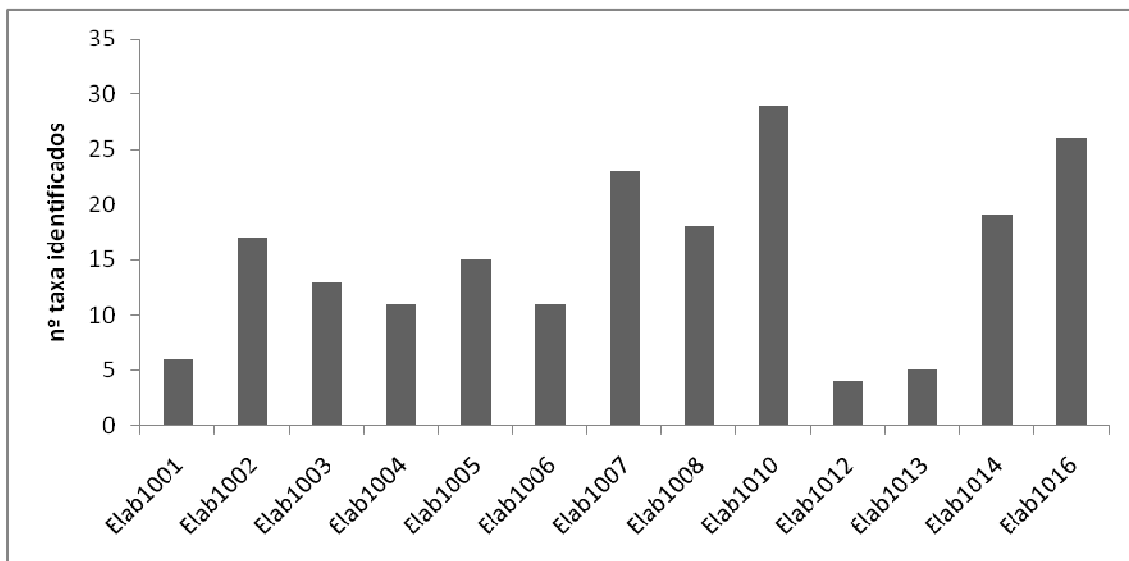


Figura 19– Número de taxa identificados por cada operador na amostra C.

Considerando as espécies dominantes, podemos encontrar a sua variabilidade (média e desvio padrão) na figura 20. Registou-se aqui uma situação semelhante à obtida com a amostra B, sendo os mesmos problemas mencionados aplicados também nesta situação, embora nesta amostra não tenham estado presentes cianobactérias.

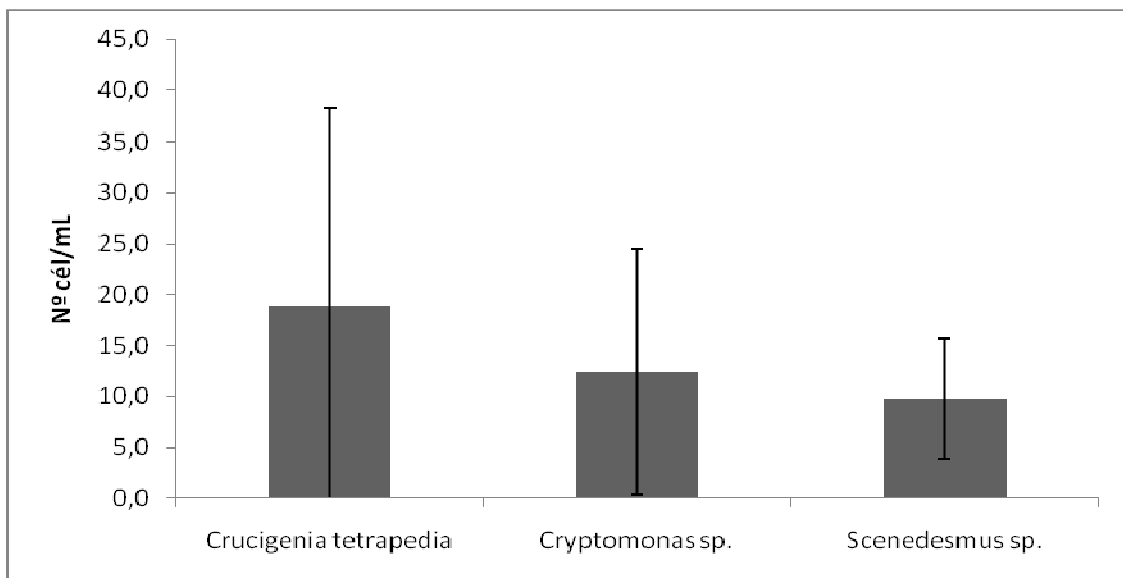


Figura 20 – Variabilidade (média e desvio padrão) dos principais *taxa* identificados na amostra C.

De seguida apresentam-se os resultados referentes à identificação e abundância do fitoplâncton (expressa em nº de células por mililitro) na amostra natural da Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão. Estes resultados de abundância (cél/ml) que suportam a figura 21, são resultados referentes a um só laboratório - Laboratório da APA - laboratório de Referência do Ambiente. Em anexo apresenta-se a lista validada de espécies identificadas nesta amostra bem como fotografias das espécies mais representativas.

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão – Junho de 2010

Composição específica

Foram identificadas 56 unidades taxonómicas de fitoplâncton, pertencentes às Chlorophyceae (24), Cryptophyceae (7), Bacillariophyceae (6), Conjugatophyceae (6), Chrysophyceae (5), Euglenophyceae (3), Klebsormidiophyceae (2), Dinophyceae (1), Prasinophyceae (1) e fitoflagelados não identificados.

Abundância (cél. mL⁻¹)

As espécies fitoplanctónicas mais importantes foram o conjunto de ***Chroomonas acuta*** e ***Plagioselmis nannoplanctica*** (22,2 cél. mL⁻¹), ***Cryptomonas platyuris*** (7,1 cél. mL⁻¹) das Cryptophyceae, fitoflagelados não identificados (16,5 cél. mL⁻¹), ***Crucigenia tetrapedia*** (6,0 cél. mL⁻¹), Chlorococcales coloniais não identificados (4,3 cél. mL⁻¹), ***Polytoma cordatum*** (3,6 cél. mL⁻¹) e ***Coenochloris fottii*** (3,4 cél. mL⁻¹) das Chlorophyceae.

Em termos de principais grupos taxonómicos a comunidade fitoplanctónica foi dominada pelas Cryptophyceae (41%), (***Chroomonas acuta***, ***Plagioselmis nannoplanctica*** e ***Cryptomonas platyuris***), Chlorophyceae (31%) (***Crucigenia tetrapedia***, Chlorococcales coloniais não identificados, ***Coenochloris fottii***, e ***Polytoma cordatum***) e por nanofitoflagelados não identificados (22%).

O grupo das Klesormidiophyceae (***Elakatothrix gelatinosa*** e ***Elakatothrix geneviensis***) representou 2% da abundância total de fitoplâncton e vários grupos tais como Prasinophyceae (***Momastix*** sp.), Euglenophyceae (***Trachelomonas*** spp.), Chrysophyceae (***Dinobryon*** sp., ***Mallomonas*** sp.), Bacillariophyceae (***Aulacoseira ambigua***, ***Aulacoseira distans***, ***Asterionella formosa***, etc.) representaram 1% da abundância total de fitoplâncton. As Conjugatophyceae representaram menos de 1% da abundância total de fitoplâncton (Fig.21).

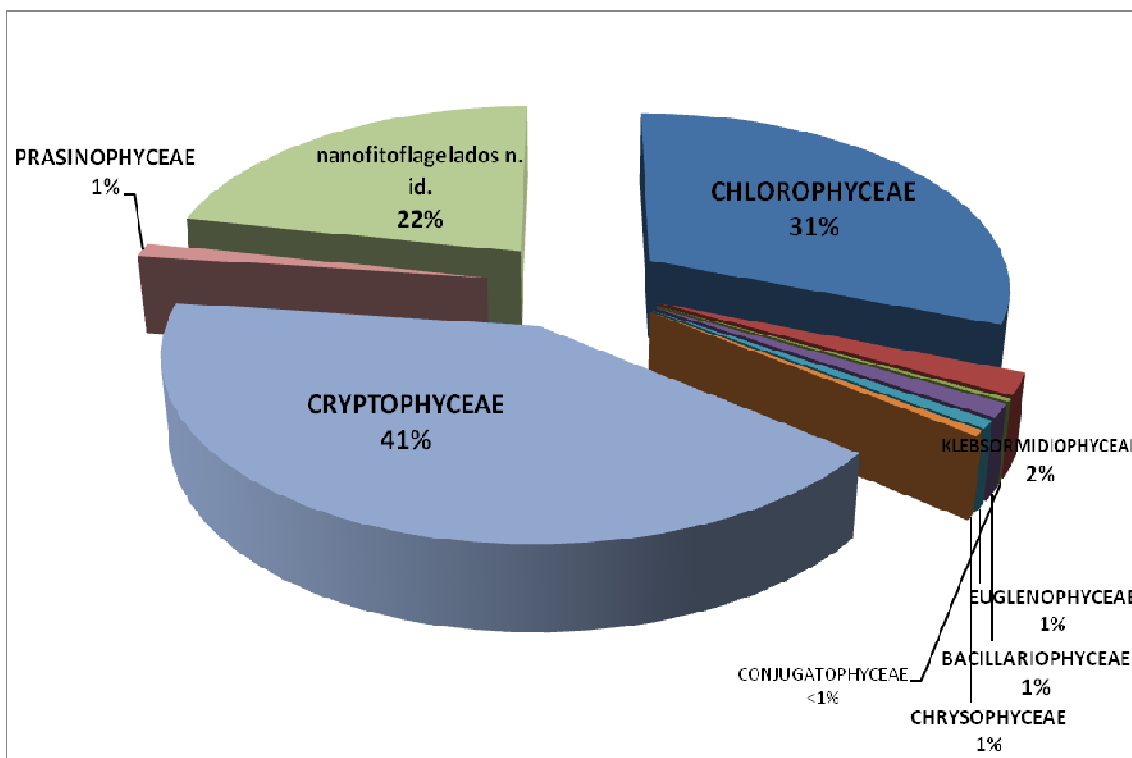


Figura 21 – Percentagem relativa dos principais grupos taxonómicos de fitoplâncton na amostra C – Albufeira do Alto Rabagão em Junho de 2010.

4. Análise da variabilidade obtida nos três ensaios

A variabilidade de resultados em análise biológicas que dependem do treino do operador não é evitável, mas pode ser diminuída. Os ensaios como os que foram efectuados pelos operadores têm como função tentar diminuir esta variabilidade. Na tabela 4 apresenta-se um resumo das características dos três ensaios efectuados.

Tabela 4 – Principais características dos três ensaios realizados pelos operadores no que diz respeito ao tipo de amostra bruta, época do ano, espécies da amostra de cultura e medições efectuadas.

Ensaio	Amostra Bruta	Época do ano de recolha da amostra bruta	Amostra Cultura	Objectivo
1.º	Alb. Caniçada Alb. do Alvito	Verão	<i>Microcystis aeruginosa</i>	Identificação e quantificação
2.º	Alb. Salamonde Alb. do Alvito	Inverno	<i>Chlorella vulgaris</i>	Identificação e quantificação
3.º	Alb. do Alto Rabagão Alb. do Alvito	Primavera	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> , <i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> e <i>Microcystis aeruginosa</i>	Identificação e quantificação Biovolume

Uma análise da variação interlaboratorial média nos três ensaios relativa às duas amostras naturais das albufeiras permite-nos verificar que não houve grandes alterações do 1º para o 2º ensaio, mas no 3º ensaio houve um aumento da variação, e tal deveu-se em especial à amostra do Alto Rabagão. (figura 22).

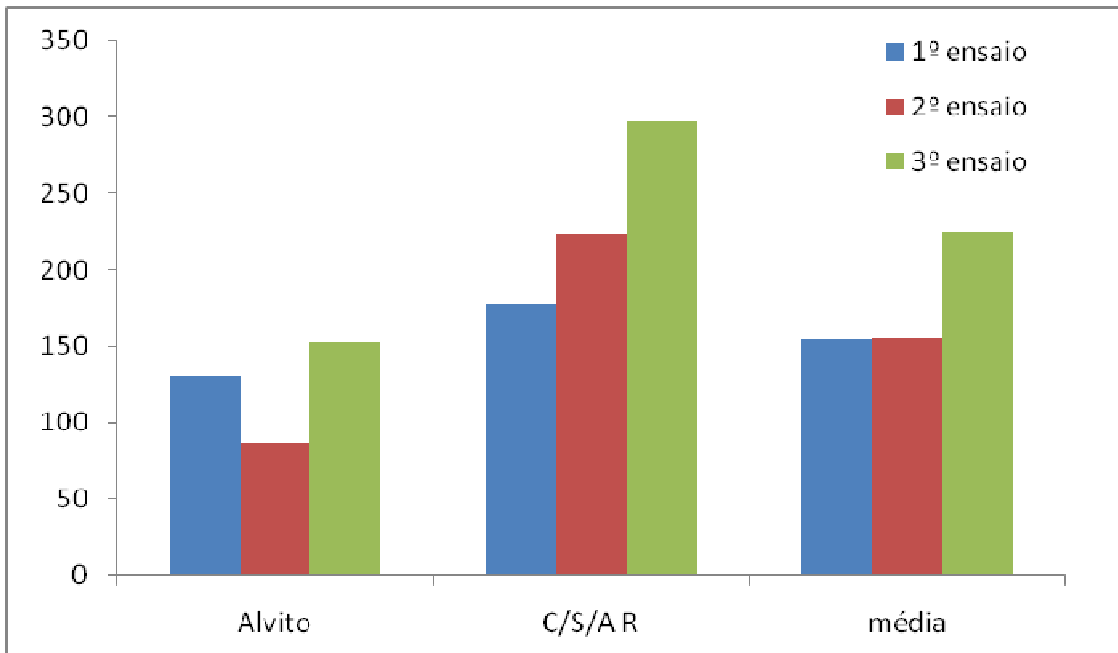


Figura 22 – Variação interlaboratorial média relativa à densidade total de fitoplâncton nas amostras de água bruta das albufeiras analisadas nos três ensaios (C- Caniçada, S- Salomonde, AR- Alto Rabagão).

Não se identificou nenhuma relação entre a variabilidade interlaboratorial e a densidade de fitoplâncton. De facto, embora os valores mais elevados do coeficiente de variação tenham ocorrido nas amostras das albufeiras do Norte do país. O facto de a maior parte dos operadores envolvidos neste ensaio não ser da Região Norte do país, e não estar por isso habituada a lidar com as espécies mais comuns naquela região, poderá ter contribuído para a maior variabilidade dos resultados obtida nas albufeiras do norte.

O aumento da variação do segundo para o terceiro ensaios não era de esperar, podendo tal ter sido devido à diversidade de espécies que ocorreu no terceiro ensaio, à alegada falta de tempo que alguns operadores manifestaram aquando da reunião de apresentação de resultados ou a causas ainda não identificadas.

Esta variação só pode ser reduzida através de um esforço individual de formação na área da sistemática do fitoplâncton e na execução de exercícios intra e interlaboratoriais, que permitam diagnosticar problemas e apontar as possíveis soluções.

Seria de esperar que ao longo dos três ensaios alguma da variabilidade observada fosse diminuindo, dadas as instruções fornecidas pelos coordenadores do ensaio e o diagnóstico efectuado para cada um dos operadores. Tal só será possível se houver por parte dos operadores um esforço considerável de assimilação dessa necessidade de uniformização de procedimentos e de colocar na análise das amostras o esforço necessário em termos de tempo e de cuidado na análise.

Será por isso importante manter os ensaios de identificação, contagem e determinação de biovolumes, embora se possa diminuir o esforço anual, dado que mais do que um ensaio por ano talvez seja demasiado. Propõe-se que as actividades futuras englobem a realização de ensaios laboratoriais anuais e de *workshops* que permitam aos operadores tirarem dúvidas quer no que diz respeito à identificação das espécies fitoplanctónicas, quer no que diz respeito à contagem e à determinação do biovolume.

5. Conclusões/Recomendações

A grande variabilidade dos resultados, quer em termos quantitativos quer qualitativos, exige a tomada de medidas a nível individual que se recomenda serem acompanhadas pela coordenação destes exercícios.

No entanto, pensamos que este 3º ensaio foi útil dado que permitiu confirmar o diagnóstico de problemas, confrontar os operadores com as possíveis soluções para os mesmos e lançar directrizes para futuros ensaios e para a obtenção da melhoria significativa da qualidade dos seus resultados. No entanto, verifica-se que parte da variabilidade registada no ensaio anterior não foi ultrapassada pelo que se exige um esforço e cuidados suplementares na análise de amostras de fitoplâncton, quer para ensaios laboratoriais quer para outros fins. A qualidade destes resultados é fundamental pois deles dependem muitas acções a jusante, quer no que diz respeito ao cumprimento de normas nacionais e internacionais, quer no que diz respeito à salvaguarda da saúde ambiental e humana.

37

O facto de existir a possibilidade de laboratórios públicos ou privados poderem executar este tipo de análises, dada a escassez de técnicos qualificados para tal no nosso país, implica uma aferição da sua qualidade que só é possível através deste tipo de exercícios.

Sugere-se que se realizem, com regularidade anual, exercícios de intercalibração e *workshops* de identificação, contagem e determinação de biovolumes. Nestas actividades, os operadores que participaram nestes exercícios, e, eventualmente outros que se possam juntar, poderão discutir problemas comuns e resolver questões que poderão detectar em exercícios intralaboratoriais.

A execução de exercícios internos, em cada laboratório pode ser uma boa opção, contando a mesma amostra, em períodos diferentes e comparando resultados, ou ainda sedimentando a mesma amostra em volumes diferentes, por exemplo. A partilha de amostras entre laboratórios também pode ser outra opção.

A correcta identificação das espécies fitoplanctónicas é fundamental, em especial, se se pretender de futuro usar as tabelas de biovolumes para o cálculo deste parâmetro. Para isso, os operadores deverão ter acesso a uma bibliografia actualizada e a mais completa possível. A partilha de recursos e de informação é, assim, essencial. Por outro lado, os workshops anuais poderão servir para esta partilha de informação. Poder-se-á sugerir que anualmente se proceda à actualização da lista bibliográfica relativa à identificação das espécies fitoplanctónicas e se coloque esta informação acessível aos operadores e demais interessados.

Por outro lado a disponibilização de uma tabela de biovolumes das principais espécies fitoplanctónicas será também essencial para diminuir a variabilidade dos resultados. No caso de os operadores não identificarem as formas fitoplanctónicas até à espécie, terão de efectuar as medições e calcular manualmente os biovolumes.

Deve-se ainda continuar a dar especial atenção a:

- Cuidados a ter na fixação das amostras e no seu armazenamento ao abrigo da luz e a temperaturas baixas;
- Agitar sempre a amostra um número regular de vezes (por exemplo 10 vezes ou suavemente durante 1 minuto) antes de a colocar nas câmaras de sedimentação;
- Verter a amostra na câmara de uma só vez, evitando pulsos que poderão tornar a sedimentação não uniforme.
- Encher a câmara completamente com a amostra, retirando o excesso com a peça de vidro superior, evitando qualquer bolha de ar. Se houver bolhas de ar, retirar a amostra e repetir o processo. Caso surjam, bolhas de ar durante a sedimentação pode acontecer que a lamela da câmara esteja rachada. Nesse caso substituir e colocar a amostra de novo. A presença de bolhas de ar na câmara torna mais provável a alteração da uniformidade do fitoplâncton sedimentado.

- Cuidados na lavagem das câmaras e manutenção das lamelas; Dever-se-á ter câmaras separadas para por exemplo amostras de água bruta e de água tratada;
- Contagem e identificação o mais rápido possível após recepção (por exemplo 1 semana). No caso de não ser possível conservar no frigorífico (a 4 °C);
- Tempo de sedimentação alargado (48 h); a sedimentação deve ser feita num local perfeitamente horizontal, utilizando um nível se necessário para aferir esta condição. O trajecto das amostras sedimentadas até ao microscópio deve ser o menor possível, evitando a ressuspensão do fitoplâncton. O microscópio também deverá estar nivelado e numa superfície completamente na horizontal.
- Área de contagem não reduzida; A experiência destes ensaios mostrou que a área de contagem não deve ser demasiado reduzida pois tal pode levar a um aumento da variação dos resultados.
- Cuidado na selecção de campos e/ou transeptos; A contagem por transeptos é mais facilmente aleatória que por campos. Caso se usem campos, seleccionar de uma forma aleatória, sem a visualização através da ocular.
- No caso dos transeptos efectuar rotações da câmara sem a levantar da platina do microscópio. Caso se verifique, a não uniformidade na distribuição das espécies, por exemplo, espécies maiores só num dos lados da câmara ou concentradas num local, deve-se descartar essa amostra e repetir o processo de sedimentação.
- Evitar contar os transeptos/campos de uma mesma amostra em dias diferentes (excepto se estiver a fazer algum exercício interno de calibração).
- Contagem de mais transeptos/campos caso o coeficiente de variação seja muito elevado. Sempre que possível e enquanto o operador não tiver experiência suficiente, deve-se calcular o coeficiente de variação

dos resultados após a contagem dos transeptos. Caso este coeficiente seja elevado, deve ser feita nova contagem. Se a variação persistir, deve-se proceder à sedimentação de uma nova amostra.

- Colocar a câmara numa superfície perfeitamente horizontal (se necessário usar um nível pois a percepção visual pode não ser suficiente).
- No caso de operadores com pouca experiência é de aconselhar a participação em acções de formação, quer presenciais quer on line e em exercícios de intercalibração.
- Em casos de dúvida, é preferível não identificar os organismos até à espécies (em alguns casos até à família pode ser preferível).

6.Agradecimentos

40

Às Dr^{as} **Isabel Andrade** e **Rosário Leal de Oliveira** agradece-se a disponibilidade e colaboração na identificação das espécies de fitoplâncton. À Prof. **Salomé Almeida** da Universidade de Aveiro agradece-se a colaboração na identificação da espécie *Actinocyclus normanii*.

7. Bibliografia (em actualização)

Anagnostidis, K. & J. Komárek, 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3-Oscillatoriales. *Arch. Hydrobiol., Algal. Stud.*, 50-53: 327-472.

Bourrelly, P. 1966. *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome I : Les algues vertes.* Édition N. Boubée & Cie, Paris, 511pp.

Bourrelly, P. 1968. *Les algues d'eau douce. Tome II : Les algues jaunes et brunes.* Édition N. Boubée & Cie, Paris, 440 pp.

Bourrelly, P. 1970. *Les Algues d'eau douce. Tome III. Les Algues Bleus et Rouges.* Édition N. Boubée & Cie, Paris, 512 pp.

Cleve-Euler, A., 1951. *Die Diatomeen von Schweden und Finland.* Almquist & Wiksells, Boktryckeri, Stockholm, 1580 pp.

Geitler, L., 1932. Cyanophyceae. Leipzig. In *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora* 14. Johnason reprint Corporation, N.Y., 1196 p.

Hubber-Pestalozzi, G. 1941. die Binnengewässer. *Das Phytoplankton des Süßwassers* Band 16 Teil 1-7.

INAG, I.P. 2009. Manual para a avaliação da qualidade biológica da água. Protocolo de amostragem e análise para o fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água I.P.

Komárek, J. & K. Anagnostidis. 1968. Modern approach to the classification system of cyanophytes 2 – Chroococcales. *Algological Studies* 73: 157-226.

Komáreck, J. & K. Anagnostidis, 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3 Nostocales. *Arch Hydrobiol. Suppl.* 82: 247-345.

Komáreck, J. & K., Anagnostidis, 1999. Cyanoprocaryota 1. Teil: Chroococcales. *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 19/1. Stuttgart : Fisher. 548 p.

Komarková-Legnerová, J. & G. Cronberg, 1992. New and recombined filamentous Cyanophytes from lakes in South Scania, Sweden. *Arch Hydrobiol., Algal. Stud.*, 67: 21-31.

Komarková-Legnerová, J. & P. Eloranta, 1992. Planktic blue-green algae (Cyanophyta) from Central Finland (Jyväskylä region) with special reference to the genus *Anabaena*. *Arch. Hydrobiol., Algal. Stud.*, 67: 103-133.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1986. *Süßwasserflora von Mitteleuropa: Bacillariophyceae*. Gustave Fisher Verlag, Stuttgart. 876 p.

Leal de Oliveira R., 1987. *Estrutura de Comunidades Fitoplanctónicas em Albufeiras Portuguesas*. Dissertação apresentada para provas de acesso à categoria de Investigador Auxiliar, no IPIMAR, 253pp+Anexos.

Prygiel, J., Carpentier, P., Almeida, S., Coste, M., Druart J.-C., Ector, L., Guillard, D., Honoré, M.-A., Iserentant, R., Ledeganck, P., Lalanne-Cassou, C., Lesniak, C., Mercier, I., Moncaut, P., Nazart, M., Nouchet, N., Peres, F., Peeters, V., Rimet, F., Rumeau, A., Sabater, S., Straub, F., Torrisi, M., Tudesque, L., Van de Vijver, B., Vidal, H., Vizinet, J., and Zydek, N., 2002. Determination of the biological diatom index (IBD NF T 90-354): results of an intercomparison exercise *Journal of Applied Phycology* 14: 27-39

Reynolds, C.S., 1984. *The Ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge university Press, London.

Růžička, J., 1977. *Die Desmidiaceen Mitteleuropas*. Band 1. Lieferung 1, 2, Editor E. Schweizerbart'sche, Stuttgart, Germany.

Van Heurck, H., 1963. *Traité des Diatomées*. J.R. Hansen, Bruxelles, 569p.

Whiford, L. A. & G. J. Schumacher, 1973. *A Manual of Fresh-water algae*. Sparks Press, Raleigh, N.C., 324 pp.

Vuorio, K., Lepisto, L., Holopainen, A.-L., 2007. Intercalibration of freshwater phytoplankton analyses. *Boreal Environment Research* 12: 561-569

8. Moradas electrónicas com informação útil para identificação do fitoplâncton

AlgaeBASE -Database of information on algae that includes organisms terrestrial, marine and freshwater

<http://www.algaebase.org/search>

Algological Laboratory Palacky´ University

<http://algologie.upol.cz/images/>

Algoteca do Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

<http://acoi.ci.uc.pt/>

Center for Algal Microscopy and Image digitalization

<http://www.bgsu.edu/departments/biology/facilities>

Common Freshwater diatoms of Britain and Ireland: a multi-access key

<http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html>

CyanoDB.CZ a database of cyanobacterial genera

<http://www.cyanodb.cz>

EQAT – External Quality Assessment Trials Phytoplankton

<http://www.planktonforum.eu/>

Images of Freshwater Algae and Protozoa from the Keweenaw Peninsula, Michigan

<http://www.keweenawalgae.nitu.edu/>

(as imagens podem ser utilizadas para fins educacionais, sem fins lucrativos)

Laboratory of Phytoplankton Ecology- Institute of Hydrobiology

Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic.

<http://www.FytoPlankton.cz>

Protist information Server

<http://protist.i.hosei.ac> .

Images of Freshwater Algae and Protozoa from the Keweenaw Peninsula, Michigan

<http://www.keweenawalgae.nitu.edu/>

**Algoteca do Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade de Coimbra**

<http://acoi.ci.uc.pt/>

Center for Algal Microscopy and Image digitalization

<http://www.bgsu.edu/departments/biology/facilities>

(as imagens podem ser utilizadas para fins educacionais, sem fins lucrativos)

CyanoDB.CZ a database of cyanobacterial genera

<http://www.cyanodb.cz>

Laboratory of Phytoplankton Ecology- Institute of Hydrobiology

Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic.

<http://www.FytoPlankton.cz>

www.environment.fi

<http://www.ymparisto.fi/>

Protist information Server

<http://protist.i.hosei.ac> .

Common Freshwater diatoms of Britain and Ireland: a multi-access key

<http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html>

EQAT – External Quality Assessment Trials Phytoplankton

<http://www.planktonforum.eu/>

Algological Laboratory Palacký University

<http://algologie.upol.cz/images/>

Micros*scope

<http://starcentral.mbl.edu/microscope/>

9. Anexos

Anexo A

FITOPLÂNCTON: Procedimento para determinação do
BIOVOLUME

FITOPLÂNCTON: Procedimento para determinação do BIOVOLUME

Leonor Cabecadas
Laboratório de Referência do Ambiente, Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
E-mail: leonor.cabecadas@apambiente.pt

Vitor Vasconcelos
Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR)
E-mail: vmvascon@fc.up.pt

Introdução

Actualmente nos programas de monitorização para avaliação da qualidade da água dos ecossistemas aquáticos, são usados como descritores do fitoplâncton os parâmetros taxonómicos (composição específica e abundância). Contudo, existem algumas desvantagens na utilização destes descritores como indicadores do estado ecológico das massas de água, já que os parâmetros taxonómicos apresentam variabilidade espacial e temporal muito elevada.

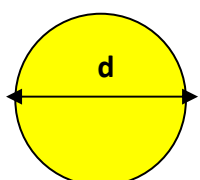
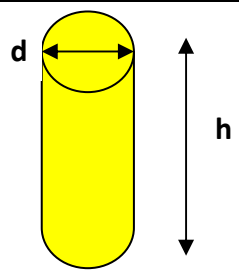
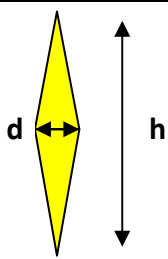
Um bom descritor do estado ecológico deve apresentar uma variabilidade interna baixa. Assim, as potenciais vantagens de descritores baseados nas dimensões das células do fitoplâncton -descritores morfométricos- têm sido evidenciadas em vários estudos.

O 2º Ensaio Laboratorial de Fitoplâncton de 2010 contempla uma componente para a determinação do biovolume. Nesse sentido foram seleccionadas quatro espécies de cultura, *Chlorella vulgaris*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Microcystis aeruginosa* e *Aphanizomenon issatschenkoi*.

As espécies seleccionadas constituem exemplos de 3 tipos de unidades de contagem diferentes, tais como, 1 - célula solitária (*Chlorella vulgaris* e *Ankistrodesmus falcatus*), 2 - colónia (*Microcystis aeruginosa*) e 3 - filamento (*Aphanizomenon issatschenkoi*).

Na Tabela 1 indicam-se as formas geométricas adequadas às quatro espécies que foram seleccionadas para estimativa do biovolume, no âmbito do referido exercício.

Tabela 1 – Esquema com formas geométricas a utilizar, evidenciando o modelo matemático, o nº e tipo de dimensões lineares que devem ser medidas, espécies às quais a forma se aplica e grau de dificuldade da aplicação.

Forma geométrica	ESFERA	CILINDRO COM SECÇÃO CIRCULAR	2 CONES ou CONE DUPLO
Tipo da forma geométrica	Simples	Simples	Combinado
			
Fórmula para cálculo do volume CEN, 2007	$V = \pi/6 \cdot d^3$	$V = \pi/4 \cdot d^2 \cdot h$	$V = \pi/12 \cdot d^2 \cdot h$
Nº e tipo de dimensões lineares (microscópio óptico)	1 d = diâmetro	2 d = diâmetro; h = altura	2 d = diâmetro; h = altura

Espécies	<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
	<i>Microcystis aeruginosa</i>		
Grau de dificuldade de aplicação	Fácil de aplicar, requer medição de uma única dimensão. Pode ser calculado automaticamente por <i>software</i> de análise de imagem. NOTAa	Fácil de aplicar, requer medição de duas dimensões. Pode ser calculado automaticamente por <i>software</i> de análise de imagem.	Fácil de aplicar, requer medição de duas dimensões.

NOTAa - Esta forma é usada noutros conjuntos de formas geométricas e pode também ser aplicada a grupos de nanofitoflagelados de filiação taxonómica diferente.

Procedimento:

Estimativa do volume específico da célula e conversão das contagens celulares em biovolume.

1. Medir as dimensões lineares (μm) das células de cada espécie (ex. diâmetro, altura, etc.; de pelo menos 20 células de cada *taxon*).
2. Usar a fórmula geométrica que melhor representa a forma da célula e calcular o volume celular médio para a espécie (μm^3)
3. O biovolume ($\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$) por *taxon* e amostra é calculado multiplicando o volume celular médio (μm^3) do *taxon* pelo nº de células contadas (**cél. mL^{-1} ou cél. L^{-1}**).

$$\text{Biovolume}_{\text{taxon}} (\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}) = \text{n}^{\circ} \text{ de células (cél. L}^{-1}) \times \text{volume celular } (\mu\text{m}^3) \times 10^{-9}$$

Assumindo que as células do fitoplâncton têm uma densidade equivalente à da água, ($1 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1} = 1 \text{ mg L}^{-1}$), então o biovolume ($\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$) das células pode ser convertido em biomassa, peso húmido (mg L^{-1}) ou conteúdo de carbono (mgC L^{-1}).

Recomendações:

1 - Medições lineares das células

- As dimensões lineares das células do fitoplâncton devem ser medidas manualmente usando uma escala na ocular previamente calibrada com um micrómetro. Contudo, este processo é demorado pelo que quando possível, se recomenda a utilização de *software* de análise de imagem. Este procedimento semi-automático para medição das dimensões lineares, facilita o processo diminuindo o tempo requerido.
- As medições lineares das células, devem ser efectuadas com uma ampliação elevada (=400X) para minimizar erros de medição.

50

2 – Estimativa do Biovolume

O volume específico da célula, após completar as medições, é calculado usando a fórmula previamente escolhida.

Os volumes individuais de cada célula são calculados. A **mediana** da série de valores calculados é considerado o valor mais robusto representativo do volume específico para um determinado *taxon* (CEN, 2007).

2.1 - Colónias

Para formas coloniais o n° médio das células por colónia tem que ser calculado e multiplicado pela mediana do volume médio de pelo menos 20 células.

2.2 - Filamentos

Para calcular o volume médio de filamentos, há necessidade de medir comprimentos médios de 30 filamentos e diâmetros médios de 3 a 5 filamentos e usar a equação adequada. Nos *taxa* que contêm células especializadas, tais como acinetos e heterocistos, as medições para o cálculo do volume devem ser feitas só nas células vegetativas, uma vez que as células especializadas representam uma pequena fracção do conjunto de todas as células.

Exemplo:

Foi aplicado o respectivo procedimento de Determinação do Biovolume à espécie de fitoplâncton *Chroomonas acuta* (medição de 20 células na amostra B-Alvito, Fevereiro 2010).

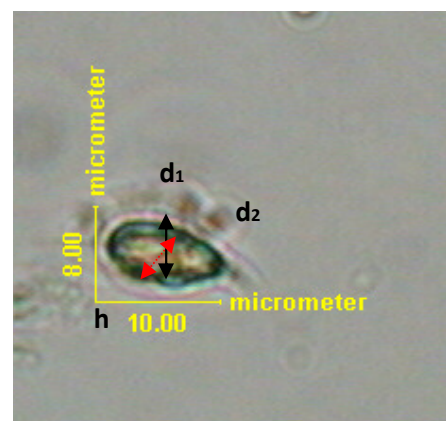
Com base no documento CEN, 2007:

- O volume celular de cada *taxon* é calculado como a **mediana** da série de volumes individuais.
- A dimensão escondida é considerada a espessura (d_2) e calculada a partir da **mediana** das dimensões mensuráveis (d_1 e h). Eventualmente, pode ser medida directamente através das rotações do parafuso micrométrico (μm) do microscópio.

R1368 - *Chroomonas acuta* Utermöhl 1925

Forma Geométrica: Elipse (comprimida)

Fórmula: $V = \pi/6 \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot h$



V = Volume

d_1 = diâmetro maior

d_2 = diâmetro menor (dimensão escondida, espessura)

Altura (h) μm	Diâmetro 1 (d_1) μm	Diâmetro 2 (d_2) μm	Biovolume (V) μm^3
9	3,6	2	34
9	3,6	2	34
9	5,4	2	51
10,2	5,4	2	58
9	5,4	2	51
10,1	5,4	2	57
10,1	3,6	2	38
9	5,4	2	51
10	5,4	2	57
9	3,6	2	34
9	5,4	2	51
10	5,4	2	57
10	5,4	2	57
9	3,6	2	34
9	3,6	2	34
9	3,6	2	34
10	5,4	2	57
9	3,6	2	34
9	3,6	2	34
9	3,6	2	34
Média	9,4	4,5	44
Mediana	9,0	4,5	44
n=20			

O biovolume estimado $V = 44 \mu\text{m}^3$ é comparável com valores publicados (Min.=30 e Max.=70 μm^3) (Brierley *et al.*, 2007).

Os biovolumes calculados podem ser validados por comparação com valores publicados. Se forem significativamente diferentes dos publicados, então a medição das dimensões dos *taxa* e a calibração da escala da ocular têm que ser verificados.

REFERÊNCIAS

Brierley, B., Carvalho, L., Davies, S. & J. Krokowski, 2007- "Guidance on the quantitative analysis of phytoplankton in Freshwater Samples". Phytoplankton Counting Guidance_v1_2007 12 05.doc

http://nora.nerc.ac.uk/5654/1/Phytoplankton_Counting_Guidance_v1_2007_12_05.pdf

CEN TC 230/WG 2/TG 3, 2007 – Draft proposal of "Phytoplankton biovolume determination using inverted microscopy (Utermöhl technique)".

INAG, I.P. (2009). "Manual para a Avaliação da Qualidade Biológica da Água em Lagos e Albufeiras segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de Amostragem e análise para o Fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P."

http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/docs_apoio/nacionais.html

Smayda T. J., 1978. From phytoplankton to biomass. In: Sournia, A. (ed.): *Phytoplankton Manual*. UNESCO Monographs on Oceanographic . Methodology. 6: 273-279.

Anexo B

Listagem de espécies

Lista de Espécies - Barragem do ALVITO - Verão 2010

CIANOPHYCEAE

Chroococcales

R1423 *Aphanocapsa* Nägeli 1849

R1432 *Aphanotece* Nägeli 1849

RXXXX *Chroococcus giganteus* W. West 1892

R1476 *Merismopedia minima* Beck 1897

R1479 *Merismopedia tenuissima* Lemmermann 1898

R1482 *Microcystis aeruginosa* Kützing 1846

R1510 *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek et Hindák 1988, *Gomphosphaeria lacustris* Chodat 1898

R1525 *Woronichinia naegaeliana* (Unger) Elenkin 1933, *Coelosphaerium naegelianum* Unger, *Gomphosphaeria naegeliana* (Unger) Lemmerman

54

Nostocales

R1548 *Anabaena* Bory De Saint Vincent ex Bornet & Flahaut 1886

CHLOROPHYCEAE

Chlorococcales

R0481 *Ankistrodesmus fusiformis* Corda 1838

R0527 *Coelastrum microporum* Nägeli in A. Braun 1855

R2269 *Coelastrum polychordum* (Korshikov) Hindák 1977

R2510 *Coelastrum pulchrum* Schmidle 1892, *Coelastrum cambricum* Archer 1868

R0530 *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn 1899

R0535 *Coenochloris* Korshikov 1953

R0533 *Coenochloris fottii* (Hindák) Tsarenko 1990, *Eutetramorus fottii* (Hindák) Komárek 1979

R2272 *Coenochloris pyrenoidosa* Korshikov 1953

R0546 *Crucigenia quadrata* Morren 1830,

R0550 *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W. & G. S. West 1902

- R0555** *Crucigeniella rectangularis* (Nageli) Komárek 1974, *Crucigenia rectangularis* (Nägeli) Gay 1891
- R0571** *Dictyosphaerium pulchellum* Wood 1872
- R0629** *Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Moebius 1894
- R0631** *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle
- R0653** *Lagerheimia* Chodat 1895, *Chodatella* Lemmermann 1898
- R0647** *Lagerheimia ciliata* (Lagerheim) Chodat 1895, *Chodatella ciliata* (Lagerheim) Lemmermann 1898, *Franceia ciliata*
- R0660** *Micractinium pusillum* Fresenius 1858, *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemmermann, *Tetrastum multisetum* (Schmidle) Chodat
- R0670** *Monoraphidium griffithii* (M. J. Berkeley) Komárkova-Legnorová 1969, *Ankistrodesmus acicularis* (Braun) Korshikov 1953, *Dactylococcopsis acicularis* Lemmermann 1900
- R0693** *Nephrocytium* Nägeli 1849
- R0705** *Oocystis* A. Braun 1855
- R0699** *Oocystis minuta* Guillard H. C. Bold & MacEntee 1975
- R0701** *Oocystis parva* W. & G. S. West 1898, *Oocystella parva* (W. et G.S. West) Hindák 1988
- R0702** *Oocystis pusilla* Hansgirg 1890
- R0723** *Pediastrum* Meyen 1829
- R0722** *Pediastrum simplex* Meyen 1829, *Pediastrum strumii* Reinsch 1867
- R2407** *Pediastrum simplex* var. *biwaense* Fukushima 1956
- R0725** *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs 1844
- R2112** *Raphidocelis contorta* (Schmidle) Marvan et al. 1984, *Kirchneriella contorta* var. *elongata* (G.M. Smith) Komárek 1979, *Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohlin 1897
- R0811** *Scenedesmus* Meyen 1829
- R0781** *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat 1926
- R1922** *Scenedesmus verrucosus* Y. van Roll 1925, *Scenedesmus disciformis* (Chodat) Fott & Komárek 1960
- R0820** *Schroederia setigera* (Schröder) Lemmermann 1898
- R0993** *Sphaerocystis schroeteri* Chodat 1897, *Gloeococcus schroeteri* (Chodat) Lemmermann 1915
- R0840** *Tetrachlorella alternans* (G. M. Smith) Korshikov 1939, *Crucigenia alternans* (Schmidle) Marvan et al. 1984
- R0856** *Tetraëdron* Kützing 1845
- R0848** *Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hansgirg 1888, *Tetraëdron quadratum* (Reinsch) Hansgirg 1889

Volvocales

R0941 *Clamydomonas* Ehrenberg 1834

R0935 *Clamydomonas globosa* J. Snow 1902

Tetrasporales

R0929 *Chlamydocapsa ampla* (Kützing) Fott 1972, *Gloeocystis ampla* Kützing

R0911 Tetrasporales Pasher 1914

R0905 Chlorophyceae Wille 1884

CONJUGATOPHYCEAE

Desmidiales

R1176 *Closterium aciculare* T. West 1860

R1178 *Closterium acutum* Brébisson 1848

R1181 *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Willi Krieger 1935

R1233 *Cosmarium* Corda ex Ralfs 1848

R1214 *Cosmarium granatum* Brébisson in Ralfs 1848

RXXXX *Cosmarium subgranatum* var. *borgei*

R1224 *Cosmarium punctulatum* Brébisson 1856

R1309 *Staurastrum* (Meyen) Ralfs 1848

R1280 *Staurastrum brachiatum* (Ralfs) Wet & West

RXXXX *Staurastrum pseudosebaldi* Wille

R1282 *Staurastrum chaetoceras* (Schröder) G. M. Smith 1924

KLEBSORMIDIOPHYCEAE

Klebsormidiales

R0596 *Elakatothrix gelatinosa* Wille 1898

RXXXX *Elakatothrix subacuta* Korshikov 1939

BACILLARIOPHYCEAE

Centrales

R0017 *Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt 1957

R0020 *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979

R0021 *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979

R0038 *Cyclostephanos dubius* (Hustedt) Round 1982, *Stephanodiscus dubius* (F. Fricke) (Hustedt), *Cyclotella dubia* F. Fricke

R0053 *Cyclotella* (Kützing) Brébisson 1838

R0048 *Cyclotella ocellata* Pantocsek 1901

Pennales

- R0223** *Fragilaria crotonensis* Kitton 1869
R0335 *Navicula* Bory de Saint Vincent 1822
R0394 *Nitzschia* Hassall 1845

CRYPTOPHYCEAE

Cryptomonadales

- R1368** *Chroomonas acuta* Utermöhl 1925
R1394 *Cryptomonas* Ehrenberg 1832
R1382 *Cryptomonas marssonii* Skuja 1948
R1384 *Cryptomonas obovata* Skuja 1948
R2557 *Plagioselmis lacustris* (Pascher & Ruttner) Javornick 2001, *Rhodomonas lacustris* Pascher & Ruttner 1913, *Rhodomonas minuta* Skuja
R2162 *Plagioselmis nannoplanctica* (H. Skuja) G. Novarino, I. A. N. Lucas & Morrall 1994, *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica* Skuja,

CHRYSOPHYCEAE

Chromulinales

- R1066** *Dinobryon bavaricum* Imhof 1890

57

DINOPHYCEAE

Peridinales

- R1672** *Ceratium hirundinella* (O.F.Muller) Dujardin 1841

EUGLENOPHYCEAE

Euglenales

- R1735** *Phacus acuminatus* Stokes 1885
R1773 *Trachelomonas* Ehrenberg 1835
R1776 *Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg 1833
R1777 *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko 1914

- R1793** Nanofitoflagelados não identificados

Lista de Espécies - Barragem do ALTO RABAGÃO - Verão 2010

Lista de Espécies – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010

CHLOROPHYCEAE

Chlorococcales

- R0493 *Botryococcus braunii* Kützing 1849
R0550 *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W.& G. S. West 1902
R0546 *Crucigenia quadrata* Morren 1830
RXXXX *Golenkiniopsis varians* Thérez. & Couté (Thérezin & Couté 1977)
R0533 *Coenochloris fothii* (Hindák) Tsarenko 1990, *Eutetramorus fothii* (Hindák) Komárek 1979
R0655 *Lagerheimia wratislawiensis* Schröder 1897
R0670 *Monoraphidium griffithii* (M. J. Berkeley) Komárková-Legnerová 1969
R0705 *Oocystis* A. Braun 1855
R0699 *Oocystis minuta* H.C. Guillard Bold & MacEntee 1975
R0716 *Pediastrum duplex* Meyen 1829
R0725 *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs 1844
R0811 *Scenedesmus* Meyen 1829
R0781 *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat 1926
R0799 *Scenedesmus opoliensis* P.G. Richter 1896
R0806 *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson 1835
R0993 *Sphaerocystis schroeteri* Chodat 1897
R0832 Chlorococcales não identificadas

Tetrasporales

- R0929 *Chlamydocapsa ampla* (Kützing) Fott 1972, *Gloeocystis ampla* Kützing
R0912 Tetrasporales Pasher 1914

Volvocales

- R0941 *Clamydomonas* Ehrenberg 1834
R0935 *Clamydomonas globosa* J. Snow 1902
R0980 *Polytoma* Ehrenberg 1838
RXXXX *Polytoma cordatum* Skvortzov

R0905 Chlorophyceae Wille 1884

CONJUGATOPHYCEAE

Desmidiales

R1205 *Cosmarium bioculatum* Brébisson

R1208 *Cosmarium contractum* Kirchner 1878

RXXXX *Gonatozygon monotaenium* De Bary 1856

R1277 *Staurastrum arcticon* (Ehrenberg) P. Lundell 1871

R1309 *Staurastrum* Meyen ex Ralfs 1848

R1273 *Spondylosium planum* (Wolle) W. & G. S. West 1912

KLEBSORMIDIOPHYCEAE

Klebsormidiales

R0594 *Elakatothrix gelatinosa* Wille 1898

R0597 *Elakatothrix genevensis* (Reverdin) Hindák 1962

BACILLARIOPHYCEAE

Centrales

R0020 *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979; *Melosira ambigua* (Grunow) O. Müller

R0021 *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979

Pennales

R0135 *Asterionella formosa* Hassall 1850

R0335 *Navicula* Bory de Saint Vincent 1822

R0440 *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kutzing 1844

R0442 *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing 1844

CRYPTOPHYCEAE

Cryptomonadales

R1368 *Chroomonas acuta* Utermöhl 1925

R1377 *Cryptomonas curvata* Ehrenberg 1831, *Cryptomonas rostratiformis* (Skuja) Skuja 1950, *Cryptomonas reflexa* Skuja 1939

R1382 *Cryptomonas marssonii* Skuja 1948

R1384 *Cryptomonas obovata* Skuja 1948

RXXXX *Cryptomonas platyuris* Skuja

R1394 *Cryptomonas* Ehrenberg 1838

R2162 *Plagioselmis nannoplanctica* (H. Skuja) G. Novarino, I. A. N. Lucas & Morrall
1994, *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica* Skuja,

PRASINOPHYCEAE

Mamiellales

R1815 *Monomastix* Scherffel 1912

DINOPHYCEAE

Peridinales

R1691 *Peridinium inconspicuum* Lemmermann 1899

EUGLENOPHYCEAE

Euglenales

R1773 *Trachelomonas* Ehrenberg 1835

R1772 *Trachelomonas rugulosa* F.Stein emend. Deflandre 1926

R1777 *Trachelomonas volvocinopsis* Svirenko 1914

CHRYSOPHYCEAE

Chromulinales

R1018 *Chrysococcus rufescens* G.A. Klebs 1893

R1086 *Dinobryon* Ehrenberg 1834

R1115 *Monas* M. F. Müller 1773

Synurales

R1109 *Mallomonas* Perty 1852

R1171 Chrysophyceae Pasher 1914

Anexo C

Breve descrição das espécies fitoplanctónicas mais importantes em termos de abundância na Amostra B - Barragem do Alvito e na Amostra C - Barragem do Alto Rabagão, no período de Verão de 2010.

Descrição de algumas das espécies presentes nas amostras naturais Amostra B - Barragem do Alvito e Amostra C - Barragem do Alto Rabagão em Junho de 2010.

CHLOROPHYCEAE

Chlorococcales

R0530 *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn

Células: 7,2-8 µm

Cenóbio: 22-24 µm

Cenóbios esféricos de 4 – 8 – 16 - 32 células esféricas envolvidas numa bainha gelatinosa, células unidas umas às outras por 5-6 processos de união gelatinosos de comprimento variável (ligações duplas), deixando espaços intercelulares grandes; parede exterior do cenóbio sem protuberâncias ou processos; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

R2269 *Coelastrum polychordum* (Korshikov) Hindák

Célula: 15 µm

Cenóbio: 100 µm

Cenóbio esférico de 4 – 8 – 16 -32 células envolvidas numa bainha gelatinosa, unidas por 5-6 processos gelatinosos longos de comprimento variável (ligações duplas e triplas), deixando espaços intercelulares grandes; parede exterior do cenóbio sem protuberâncias ou processos. Nas células jovens observa-se 1 cloroplasto, parietal, 1 pirenóide. Nas células maduras o cloroplasto é difuso e pode encher toda a célula.

R0527 *Coelastrum microporum* Naegeli in A. Braun

Célula: 3,5-18 µm

Cenóbio: 42 μm

Cenóbio esférico, composto por 8-64 células esféricas envolvidas numa bainha gelatinosa; células interconectadas por processos gelatinosos muito curtos, praticamente invisíveis.

R2510 *Coelastrum pulchrum* Schmidle 1892 (*C. cambricum* Archer)

Célula: (4,8-)6-12(-16) μm

Cenóbio: 86 μm

Cenóbio esférico normalmente composto por 32 células globosas, cada uma das células justaposta à outra por 5-6 projecções largas e curtas da bainha gelatinosa de modo a resultarem espaços intercelulares triangulares.

R0550 *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W. & G. S. West

Célula: 3,5 -5 x 5 -7 μm

Cenóbios planos, quadrangulares, 2-4 células triangulares dispostas cruciadamente, espaço central ausente; cloroplasto único parietal, sem pirenóide.

R0701 *Oocystis parva* West & West

Células: 4-7,5 x 6-15 μm

Colónia: 44 μm

Células isoladas ou grupos de 2-8 células, rodeadas pela parede da célula mãe da geração anterior; por vezes 2-4 gerações envolvidas; células elipsoidais ou fusiformes; 1 a 3 cloroplastos parietais com pirenóides por vezes presentes

R0702 *Oocystis pusilla* Hansgirg

Célula: 3,8-7,5 x 6-12 μm

Colónia de 4 células ovais envolvidas pela parede da célula mãe; pólos das células largamente arredondados, sem espessamentos nodulares; 1-2 cloroplastos parietais, pirenóides por vezes presentes.

R0820 *Schroederia setigera* (Schröder) Lemmerman

Célula: 60 x 3-7 μm

Células livres, solitárias, fusiformes, ligeiramente arqueadas, apresentando em cada pólo uma seda pontiaguda bem individualizada. Células jovens podem ter um único plasto parietal com um pirenóide

R0660 *Micractinium pusilla* Fresenius

Células: 3-7-12 μm

Cenóbio: 40-65-(-100) μm

O cenóbio está normalmente unido a outro cenóbio de 4 células para formar um múltiplo cenóbio. Células com mais de uma seta unidas para formar um cenóbio de 4 células. Longas setas (2-7) de comprimento várias vezes o diâmetro da célula. Cada célula contem um cloroplasto poculiforme com 1 único pirenóide

R0571 *Dictyosphaerium pulchellum* Wood

Célula: (4-)6-8(10) μm .

Colónia: 80 (-100) μm

Colónias arredondadas, regulares de (4)-8-32-(64) células esféricas unidas por pedúnculos mucilaginosos formando ramificações. Cada célula contem um cloroplasto parietal poculiforme com 1 único pirenóide

R0493 *Botryococcus braunii* Kützing

Célula: Célula: 5,7-12 x (2,5)3-6 μm

Colónia: 40 – 45 μm

Colónias compostas por sub colónias globosas, parte proximal imersa numa taça mucilaginosa firme, parte distal emersa por uma fina cápsula de mucilagem incolor, numerosas células obovadas, próximas entre si, disposição radial na periferia da colónia interligada por pedúnculos mucilaginosos, mucilagem hialina, conspícua, envolvidos até $\frac{3}{4}$ do comprimento da célula ou até próximo ao ápice, cloroplasto único, parietal, sem pirenóide.

R0993 *Sphaerocystis schroeteri* Chodat

Célula: 6-12 μm

Colónia: 22 μm

Colónia esférica. Cada grupo de células tem uma forma tetraédrica regular Cada célula tem um plasto em forma de chávena com um pirenóide

R0840 *Tetrachlorella alternans* (G. M. Smith) Korshikov, *Crucigenia alternans* (Schmidle) Marvan *et al.* 1984

Célula: 7,2 x 9 μm ; 5,4 x 9 μm

Cenóbio: 16,2 x 21,6 μm

Cenóbio rombóide, alongado de 4 células elipsoidais dispostas num plano. As 2 células centrais têm os eixos praticamente paralelos, as outras 2 estão justapostas ao par central. Disposição alternada das 4 células. Parede celular lisa ou verrucóide. Cada célula com 2 plastos parietais, cada um com um pirenóide. Parede da célula mãe gelatinosa. Cenóbio com 4 a (16) células

Volvocales

RXXXX *Polytoma cordatum* Skvortzov

Célula: 10,8 x 14,4 µm

Célula com protoplasma sem cor, com 2 flagelos na parte anterior inseridos numa pequena papila; tão longos quanto o corpo da célula, não tem clorofila ou outros pigmentos, 2 vacúolos contrácteis na base dos flagelos, núcleo único, não tem pirenóides, mas possui grãos de amido em abundância, nutrição heterotrófica.

KLEBSORMYDIOPHYCEAE

Klebsormidiales

RXXXX *Elakatothrix subacuta* Korshikov

Células: 7-11 x 3,3-4,9 µm

Colónia: 23,2-25 µm

Colónias de 2-16 células rodeadas por um envelope irregularmente oval ou quase esférico. Na matriz gelatinosa as células estão dispostas solitárias, aos pares ou em grupos sem um arranjo definido. As células são ovalmente fusiformes, cilíndricamente fusiformes ou praticamente ovais. As pontas são arredondadas ou ponteadas arredondadas. Cloroplasto parietal, por vezes com um pirenóide pouco visível.

R0597 *Elakatothrix genevensis* (Reverdin) Hindák

Célula: 24 x 3,2 µm

Colónia: até ou mais de 50 µm

Colónias alongadas com 2-4-8 células. Células fusiformes rectas, dispostas na mucilagem hialina, com cloroplasto único parietal e 1 pirenóide,

R0594 *Elakatothrix gelatinosa* Wille 1898

Célula: 4,7 x 1,1 – 1,8 µm

Colónia: até ou mais de 50 µm

Colónia fusiforme a fusiforme alargada, 2-4 células dispostas aos pares oblíquos, um cloroplasto único parietal e 1 pirenóide.

EUGLENOPHYCEAE

Euglenales

R1776 *Trachelomonas volvocina* Erhenberg 1838

Diâmetro das lorica: 10 - 20 µm

Lórica esférica; espessamento anelar presente; colo ausente; parede celular lisa; 2 cloroplastos em escudo com pirenóides; Flagelo 2-3 vezes o comprimento do corpo.

R1777 *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko

Diâmetro das lorica: 17-20 µm

Lórica castanha, esférica, lisa. Células com 10 cromatóforos discóides, desprovidos de pirenóides. Flagelo longo, cerca de 3 vezes o comprimento do corpo.

Nota: As células desta espécie diferem das de *T. volvocina* apenas pelo número de cromatóforos e ausência de pirenóides.

CRYPTOPHYCEAE

Cryptomonadales

R1368 *Chroomonas acuta* Utermöhl

Célula: 7,5-10 x 3-4,5 µm

Células obovadas em vista lateral, pólo posterior afilado, voltado para a região ventral; 1 cloroplasto lobado, 1 pirenóide dorsal mediano, 2 flagelos de diferente comprimento, citofaringe pouco visível.

R2162 *Plagioselmis nannoplanctonica* (H. Skuja) G. Novarino, I.A. N. Lucas & Morrall

Célula: 8,4-11,7 x 4,2-6,8 µm

Células subovóides, curvadas e piriformes quando vistas lateralmente, em vista frontal e dorsal apresentam-se piriformes, mas não curvadas lateralmente. Pólo anterior obliquamente truncado. Pólo posterior curvado e fortemente pontegudo. Um pirenóide, proeminente, embebido no cromatóforo, presente no lado dorso-ventral. Dois flagelos, do tamanho da célula ou mais curtos, inseridos no pólo anterior oblíquo.

R1377 *Cryptomonas curvata* Ehrenberg [*Cryptomonas rostratiformis* (Skuja) Skuja, *Cryptomonas reflexa* Skuja]

Célula: 30-45(-52) x 12,5-18,8 µm

Célula em vista lateral de contorno sub sigmóide, alongada, margem dorsal assimétrica, levemente convexa nos 2/3 anteriores, margem ventral pouco convexa, quase recta, pólo anterior obliquamente truncado, porção dorsal proeminente formando rostro evidente, pólo posterior afilado, obtuso ou arredondado, voltado para a face dorsal da célula. Dois cromatóforos, dorsiventrais. Pirenóides ausentes, às vezes numerosos grãos de amido elípticos ou quase, esparsos. Citofaringe pode ser evidente ou não, representando 0,2-0,3 do comprimento da célula. Ejectossomas esféricos, em várias camadas circundando a citofaringe. Dois flagelos sub-apicais, comprimento pouco distinto entre si, ca. 0,5 do comprimento da célula.

R1382 *Cryptomonas marssonii* Skuja

Célula: 12 – 15 x 5,5-7,5 µm

Células sigmóides em vista lateral; pólo anterior arredondado, com 2 flagelos levemente desiguais, subapicais, pólo posterior afilado, curvo dorsalmente; vistas ventral e dorsal obovadas; 2 cloroplastos parietais, laterais, numerosos grãos de amido; 2 corpúsculos de Maupa, posteriores à citofaringe, às vezes centrais.

R1384 *Cryptomonas obovata* Skuja

Célula: 24- 46 x 13 - 24 µm

Células obovadas a elípticas em vista lateral, elípticas em vista ventral, ou dorsal. Pólos arredondados, o anterior com 2 flagelos levemente desiguais, subapicais, rostro arredondado; 1 cloroplasto em H ou 2 laterais, numerosos grãos de amido arredondados dispersos no citoplasma; citofaringe oblíqua, 3,8 vezes o comprimento da célula.

RXXXX *Cryptomonas platyuris* Skuja

Célula: 30-40 x 12-17,5 µm; espessura 15 -24 µm

Células lateralmente comprimidas, obovadas em vista lateral, às vezes curvas dorsalmente; pólo anterior truncado, posterior arredondado. Vista ventral e dorsal oblonga ou obovada; 2 cloroplastos dorsiventrais, de disposição recta ou transverso-oblínquo em relação ao eixo longitudinal da célula, sem pirenóides. Núcleo posterior, 2 corpos refringentes numa posição dorsal localizados aproximadamente a meio da célula.

66

CONJUGATHOPHYCEAE

Desmidiales

R1224 *Cosmarium punctulatum* Brébisson

Célula: 34 -36 x 31 -34 µm

Células marcadas por contracção profunda. Separação entre as semi células linear; semi células elípticas com lados arredondados e apex achatado, parede com cerca de 24 pequenos grânulos visível na margem. Cloroplasto com 1 pirenóide evidente.

R1214 *Cosmarium granatum* Brébisson in Ralfs

Célula: 26 – 47 x 19 – 30 µm

Células profundamente contraídas; semicélulas com ângulos basais subrectangulares e lados paralelos na base convergindo em direcção ao apex estreito e truncado. Cloroplasto axial com 1 pirenóide.

R1280 *Staurastrum brachiatum* (Ralfs) West & West

Célula: Comprimento com os processos 26 – 32 μm

Largura com os processos 31 -41 μm

Istmo 9,5 -12 μm

Semicélulas sub triangulares, ângulos prolongados em processos robustos, rectos, lisos, extremidades 3-4 denticuladas. Vista apical da célula quadrangular, processos de uma semi célula alternados com os da outra.

RXXXX *Staurastrum pseudosebaldi* Wille

Célula: Comprimento sem processos : 47-51 μm

Largura com processos:= 72-92 μm

Largura sem processos : 17-21 μm

Istmo: 12-15 μm

Semi-células sub-campampanuladas-invertidas, 2 séries transversais de verrugas acima do istmo, margem superior recta ou suavemente convexa, ângulos prolongados em processos longos, levemente curvos, convergentes, margens crenuladas, extremidade 3-4-denticulada, istmo marginado por 2 séries transversais de verrugas. Vista apical da célula 3-radiada, margens verrucosas, 1 série de espinhos intramarginais.

R1277 *Staurastrum arcticon* Ralfs

Célula: 100-155 μm

Células ligeiramente mais longas do que largas (com os processos), moderadamente contraídas, separação entre as 2 semi células com ângulos agudos. Semi-células sub esféricas com 2 séries de espirais de processos bem desenvolvidos. Nove processos longos e sólidos (5 visíveis em vista frontal) que se estendem horizontalmente. Espiral superior de 6 processos idênticos obliquamente direccionados para o apex. Ambas as séries de processos com 3-4 anéis transversos de grânulos evidentes e todos terminando com 3 espinhos fortes e divergentes. Vista vertical circular com as séries marginais dos 9 processos e espiral apical dos 6 processos intramarginais.

PRASINOPHYCEAE

Mamiellales

R1815 *Monomastix* Sherffel

Célula: 18 x 8 μm

Célula assimétrica, elipsoidal ou aproximadamente cilíndrica; ambas as extremidades arredondadas; um único flagelo emergindo de uma depressão praticamente vertical ao

eixo longitudinal do corpo da célula; cloroplasto formando dois lobos; cada lobo com um pirenóide.

CYANOBACTERIA

Chroococales

R1510 *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek et Hindák

Célula: 2 - 4 x 1,5 - 3,5 μm

Colónia: até 80 μm

Colónias esféricas ou ligeiramente irregulares. Células ligeiramente alongadas posicionadas nas extremidades de finas ramificações mucilaginosas incolores, distantes umas das outras, por vezes observando uma ligeira posição radial. Conteúdo da célula azul claro acinzentado.

R1482 *Microcystis aeruginosa* Kützing 1846

Célula ϕ : (2,1-2,5-2,9(-3,2) μm

Colónia: até ou mais de 100 μm

Colónias esféricas, elipsoidais ou de contorno irregular. Bainha mucilaginosa fina, incolor, formando uma margem bem fina em volta das células. Células esféricas, densa e homogeneamente aglomeradas. Numerosos aerotopos presentes.

R1525 *Woronichinia naegeliana* (Unger) Elenkin 1933

Célula: 5-6 x 2,5 -4 μm

Colónia: até ou mais de 100 μm

Colónia esférica, elipsoidal ou irregular. Células ovais ou elipsoidais, densamente arranjadas, com orientação radiada na periferia da colónia, unidas por pedúnculos largos e radiais de mucilagem. Aerotopos presentes Dentro das colónias, encontra-se um sistema de filamentos mais ou menos paralelos e radialmente orientados com células elípticas.

Anexo D

69

Fotografias das principais espécies de fitoplâncton

Índice das fotografias

Fitoplâncton das Albufeiras do Alvito e do Alto Rabagão – Junho de 2010

Fot.1 - *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn

Fot.2 - *Coelastrum polychordum* (Korshikov) Hindák

Fot.3 - *Coelastrum microporum* Naegeli in Braun

Fot.4 - *Coelastrum pulchrum* Schmidle

Fot.5 - *Sphaerocystis schroeteri* Chodat

Fot.6 - *Micractinium pusilla* Fresenius

Fot.7 - *Dictyosphaerium pulchellum* Wood

Fot.8 - *Coenochloris fottii* (Hindák) Tsarenko

Fig.9 - *Coenochloris pyrenoidosa* Korshikov

Fot.10 - *Chlamydocapsa ampla* (Kützing) Fott

Fot.11 - *Nephrocytium Nägeli*

Fot.12 - *Oocystis parva* W. & G. S. West

Fot.13 - *Oocystis minutas* Guillard et al.

Fot.14 - *Lagerhreimia ciliata* (Lagerheim) Chodat

Fot.15 - *Schroederia setigera* (Schröder) Lemmerman

Fot.16 - *Tetrachlorella alternans* (G. M. Smith) Koršikov

Fot.17 - *Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hänsgirg

Fot.18 - *Pediastrum simplex* Meyen

- Fot.19** - *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs
- Fot.20** - *Ankistrodesmus fusiformis* Corda 1838
- Fot.20** - *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle
- Fot.21** - *Raphidocelis contorta* (Schmidle) Marvan *et al.*
- Fot.22**- *Crucigeniella rectangularis* (Kirchner) W. & G. S West
- Fot.23** - *Crucigenia tetrapedia* (Nägeli) Komárek
- Fot.24** - *Scenedesmus verrucosus* Y. van Roll
- Fot.25** - *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat
- Fot.26** - *Elakatothrix gelatinosa* Wille
- Fot.27** - *Chroococcus giganteus* W. West
- Fot.28** - *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek et Hindák
- Fot.29** - *Microcystis aeruginosa* Kutzing
- Fot.30** - *Closterium acutum* var. *variabilis* (Lemmerman) Willi Krieger
- Fot.31** - *Woronichinia naegeliana* (Unger) Elenkin
- Fot.32** - *Closterium aciculare* T. West
- Fot.33** - *Cosmarium subgranatum* var. *borgei* Krieger
- Fot.34** - *Cosmarium punctulatum* Brébisson in Ralfs
- Fot.35** - *Cosmarium granatum* Brébisson
- Fot.36** - *Staurastrum pseudosebaldi* Wille
- Fot.37** - *Staurastrum brachiatum* (Ralfs) West & West
- Fot.38** - *Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg

Fot.39 - *Phacus acuminatus* Stokes

Fot.40 - *Dinobryon bavaricum* Imhof

Fot.41. - *Cyclostephanus dubius* (Fricke) Round

Fot.42 - *Cyclotella ocellata* Pantocsek

Fot.43 - *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen

Fot.44 - *Fragilaria crotonensis* Kitton

Fot.45 - *Ceratium hirundinella* (O. F. Mueller) Dujardin

Fot.46 - *Chroomonas acuta* Utermöhl

Fot.47 - *Plagioselmis nannoplanctica* (H.Skuja) G. Novarino, I.A.N. Lucas & Morrall

Fot. 48 - *Cryptomonas platyuris* Skuja

Fot.49 - *Cryptomonas marssonii* Skuja

Fot.50 - *Cryptomonas curvata* Ehrenberg

Fot.51 - *Monomastix* Scherffel

Fot.52 - *Sphaerocystis schroeteri* Chodat 1897

Fot.53 - *Botryococcus braunii* Kützing

Fot.54 - *Coenochloris fottii* (Hindák) Tsarenko

Fot.55 - *Pediastrum duplex* var. *duplex* Meyen

Fot.56 - *Crucigenia quadrata* Morren

Fot.57 - *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat

Fot.58 - *Polytoma cordatum* Skvortzov

Fot.59 - *Elakatothrix genevensis* (Reverdin) Hindák

Fot.60 - *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen

Fot.61 - *Cosmarium bioculatum* Brébisson

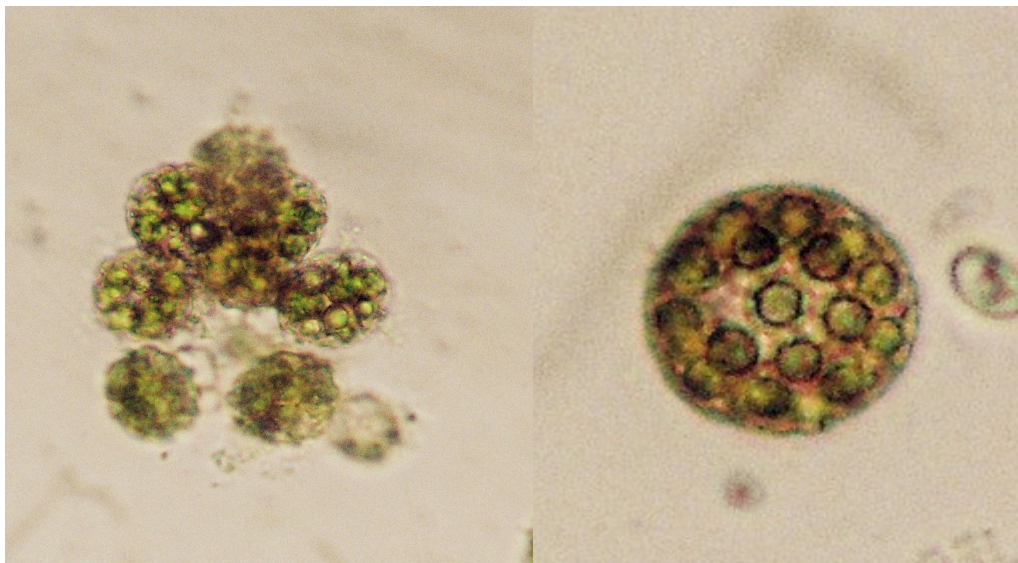
Fot.62 - *Cosmarium contractum* Kirchner

Fot.63 - *Spondylosium planum* (Wolle) W. & G. S. West

Fot.64 - *Staurastrum arctiscon* (Ehrenberg) P. Lundell

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

Conjunto de cenóbios pequenos (16 células) Cenóbio médio (32 células)

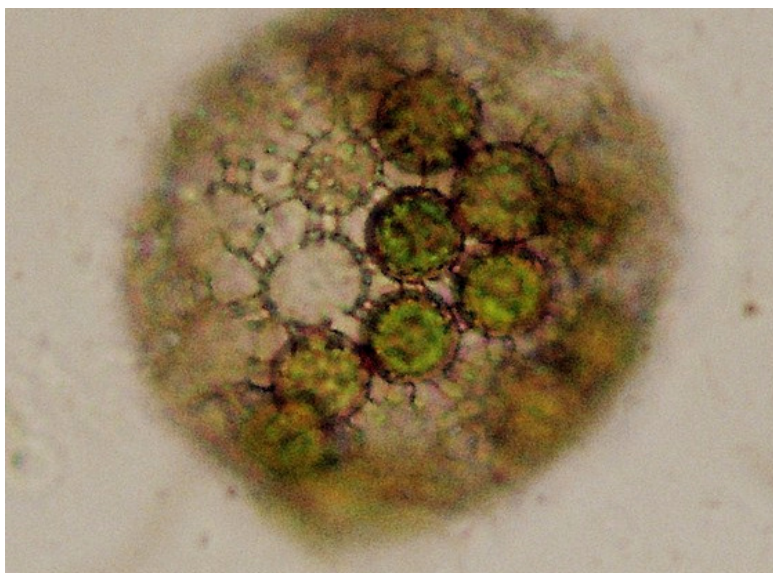


74

Fot.1 - R0530 *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn

Célula: 3,3-10 μm

Cenóbio: 20-40 μm

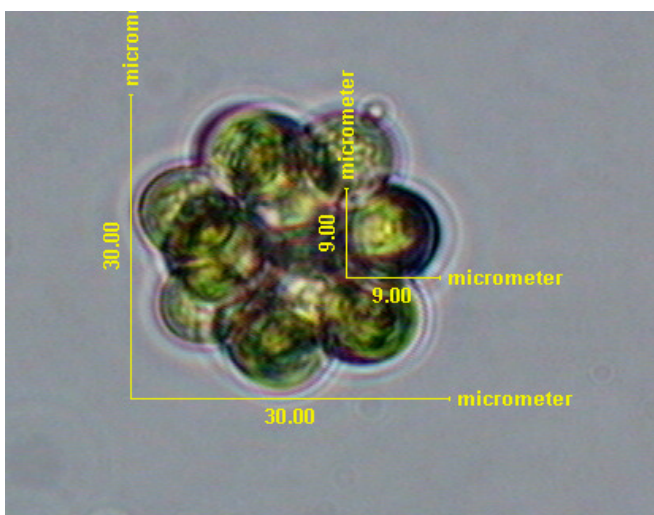


Fot.2 - R2269 *Coelastrum polychordum* (Korshikov) Hindák

Célula: 15 μm

Cenóbio: 100 μm

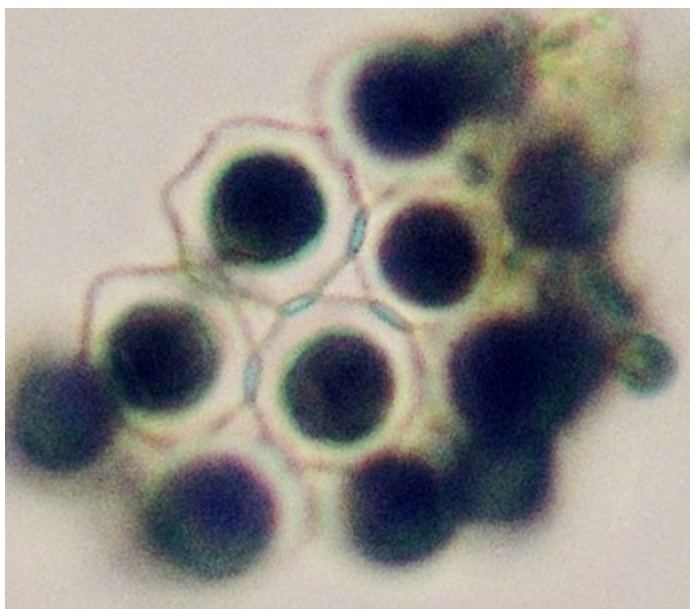
Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.3 - R0527 *Coelastrum microporum* Naegeli in Braun

Célula: 8-10 μm

Cenóbio: 42 μm



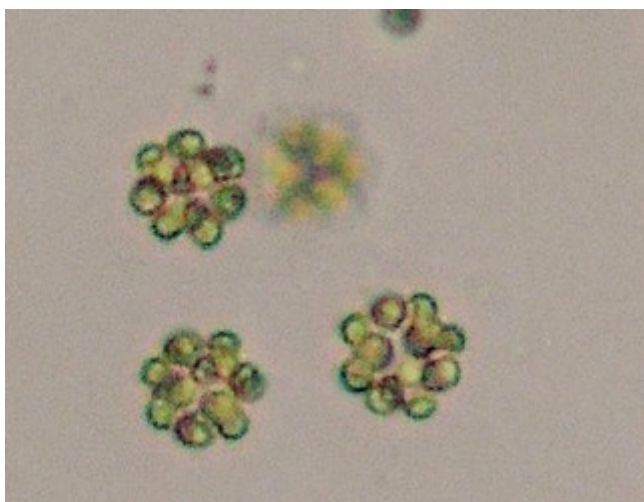
Fot.4 - R2510 *Coelastrum pulchrum* Schmidle

Célula: 11 μm

Cenóbio: 50 μm

77

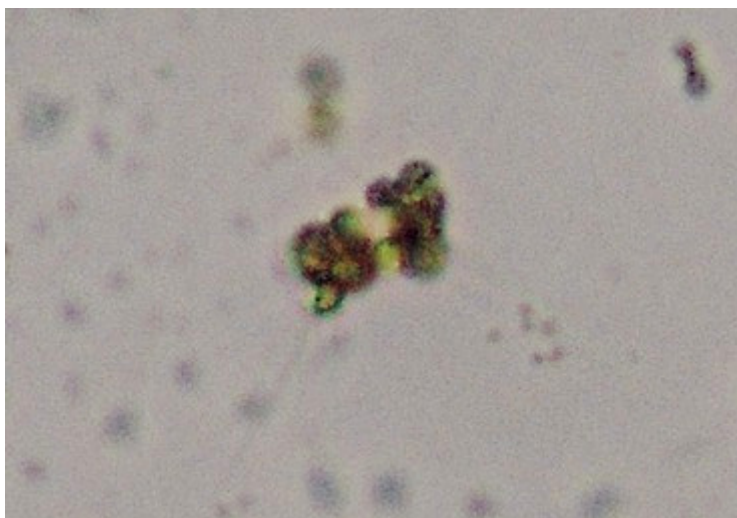
Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.5 - R0993 *Sphaerocystis schroeteri* Chodat

Célula: 6-12 μm

Colónia: 22 μm



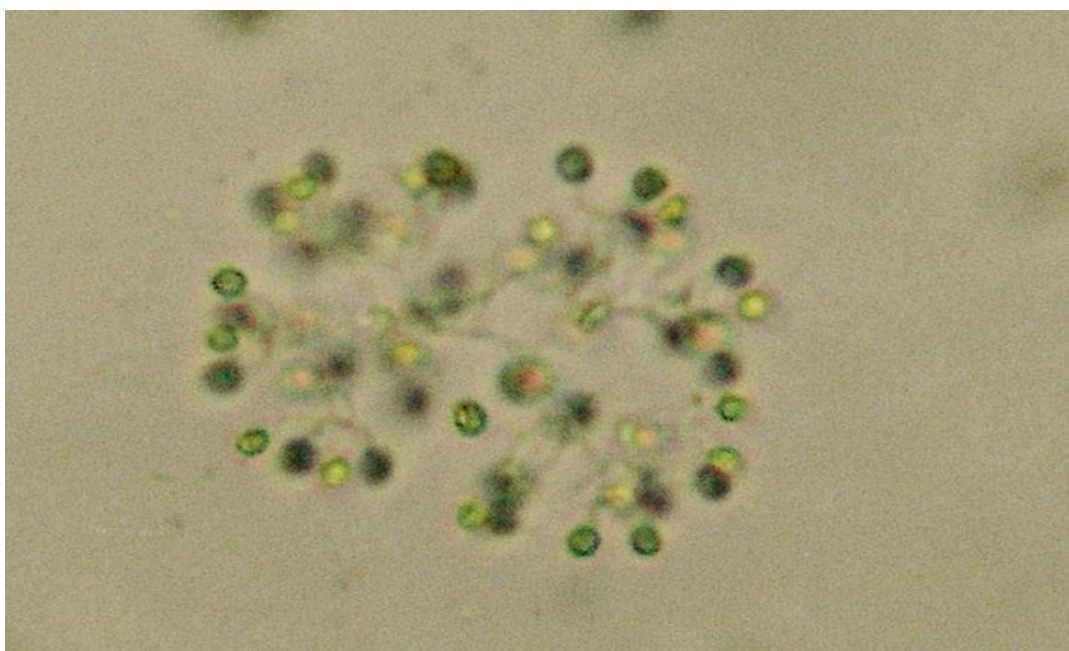
78

Fot.6 - R0660 *Micractinium pusilla* Fresenius

Célula: 3-7-12 μm

Cenóbio: 40-65-(-100) μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



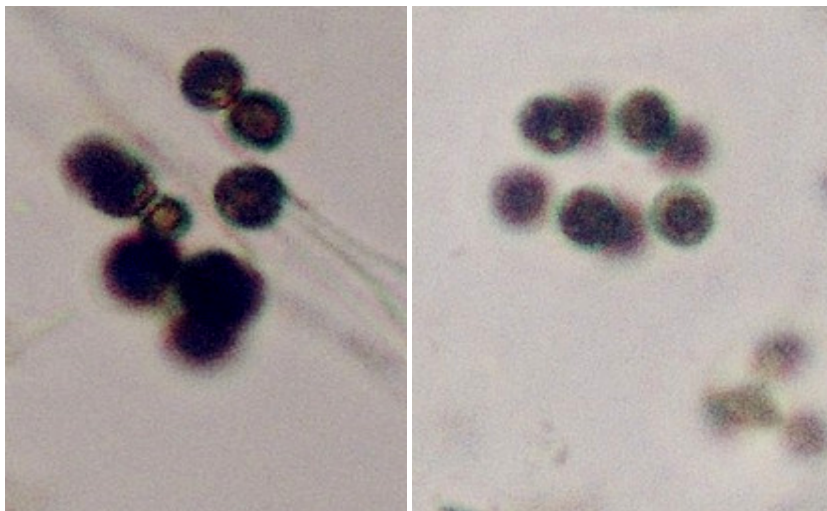
79

Fot.7 - R0571 *Dictyosphaerium pulchellum* Wood

In vivo

Células: (4-)6-8(-10) μm .

Colónia: 80 (-100) μm



Fot.8 - R0533 *Coenochloris fottii* (Hindák) Tsarenko

[= *Eutetramorus fottii* (Hindák) Komárek]]

Célula: (2-)4-10(-12) μm

Colónia: 30-60 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

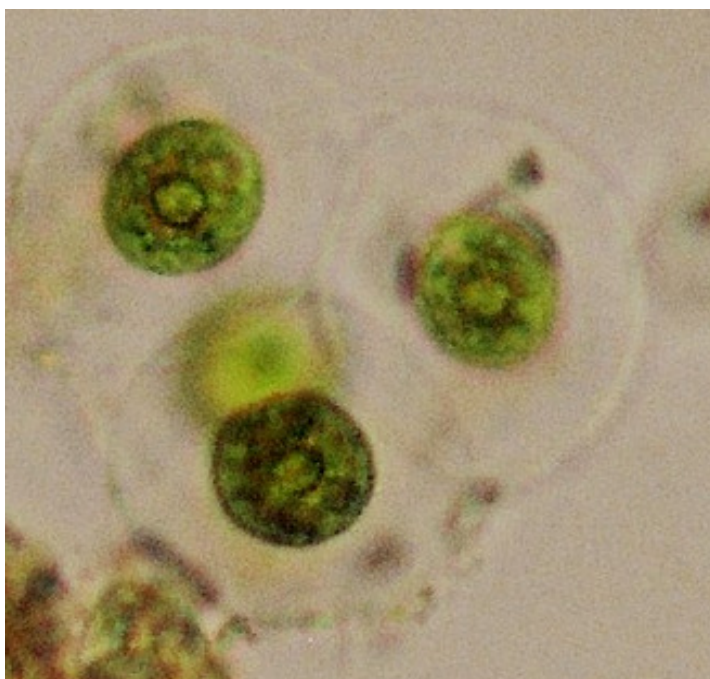


Fot.9 - R2272 *Coenochloris pyrenoidosa* Korshikov *in vivo*

Célula: 12 x 5-11 μm

Colónia: 60 μm

in vivo



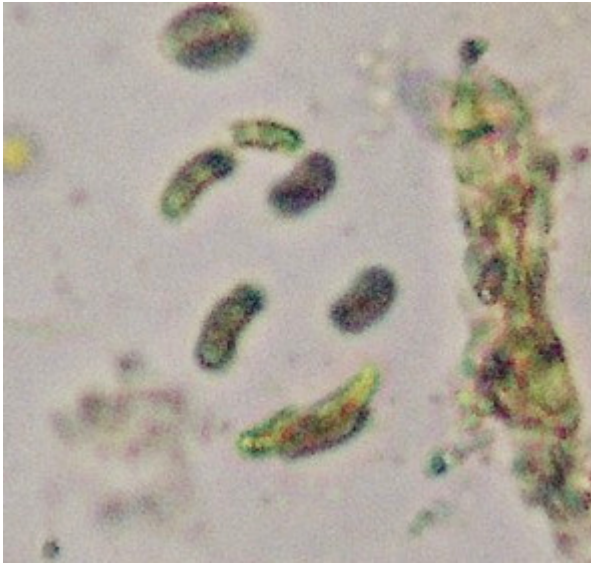
81

Fot.10 - R0929 *Chlamydocapsa ampla* (Kützing) Fott (Tetrasporales)

Célula: 9 μm

Colónia: 20-30 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.11 - R0693 *Nephrocytium* Nägeli

Célula: 6-28 x 2-12 μm



Fot.12 - R0701 *Oocystis parva*

W. & G. S. West

Célula: 6-14 x 3-8 μm

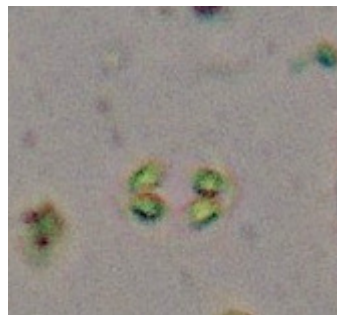
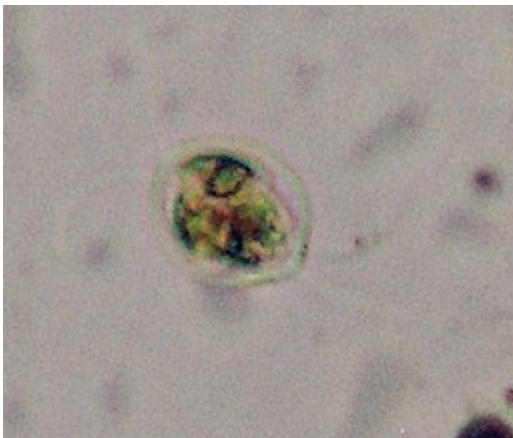


Fig.13-R0699 *Oocystis minutas*

Guillard *et al.*

Célula: 3,2-12(17) x 1,5-6,4(-8) μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.14 - R0647 *Lagerhemia ciliata* (Lagerheim) Chodat

Célula: 10 x 15 μm

Sedas: 12- 25 μm

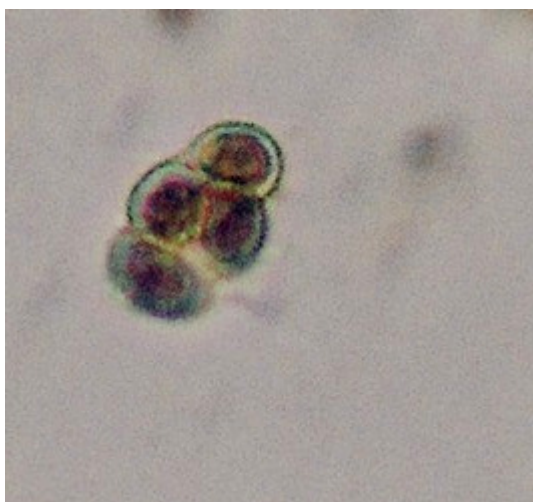
83



Fot.15 - R0820 *Schroederia setigera* (Schröder) Lemmerman

Célula: 60 x 3-7 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.16 - R0840 *Tetrachlorella alternans* (G. M. Smith) Koršikov

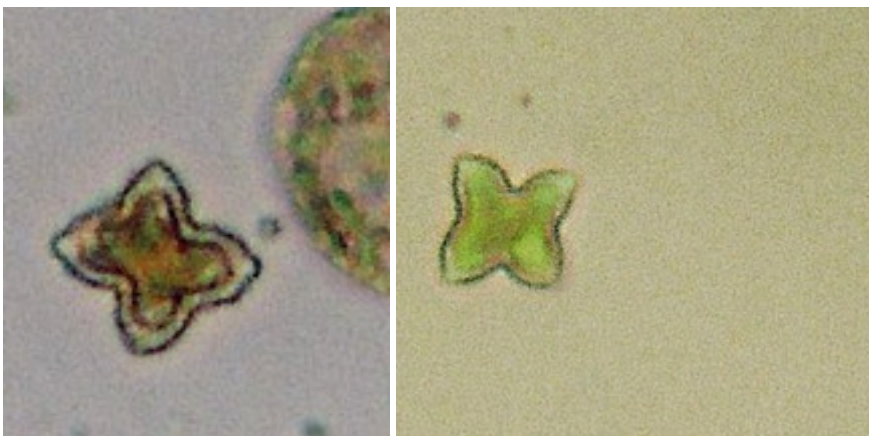
84

Célula: 6,5 -13(-18) x 4-7,5(10) μm

Cenóbio: 16,2 x 21,6 μm

Fixada com Lugol

in vivo



Fot.17 - R0848 *Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hänsgirg

Célula: 5-25 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

In vivo



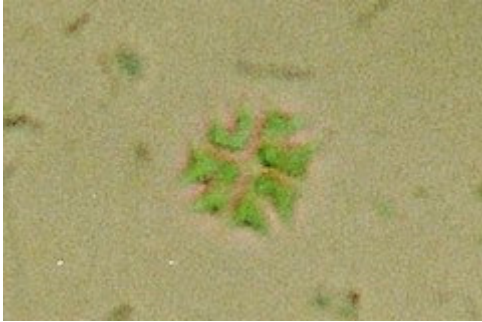
Fot.18 - R0722 *Pediastrum simplex* Meyen

Célula externa: (12-)16-57 x 6-38 μm

Célula interior: 6-40 x 6-36 μm

Cenóbio: até 246 μm

In vivo



Fot.19 - R0725 *Pediatrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs

Célula: 8-27 μm

Cenóbio: 55 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

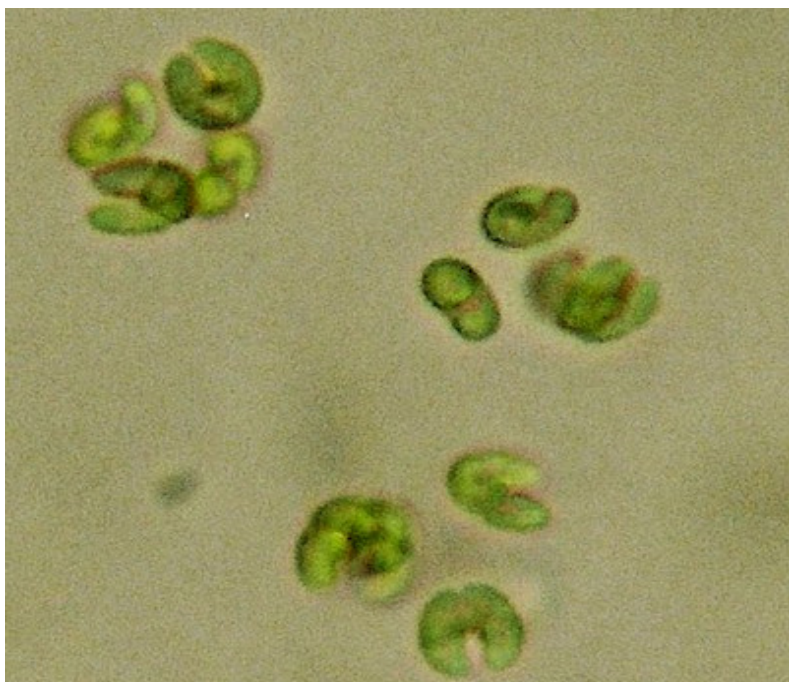


in vivo

88

Fot.20 - R0481 *Ankistrodesmus fusiformis* Corda 1838

Célula: (19,2-)22-57 x 1-3,6(-5,8) μm

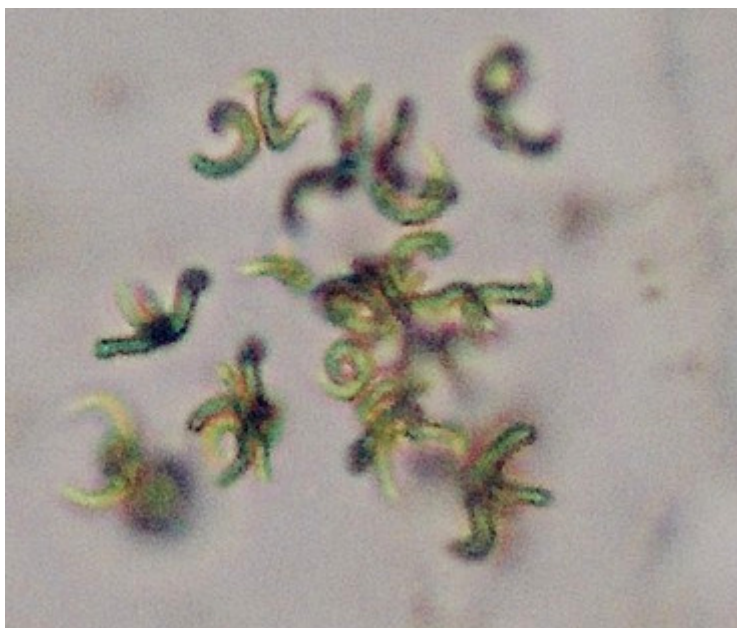


in vivo

Fot.20 - R0631 *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle

Célula: 5-8 x 1,6-4 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.21 - R2112 *Raphidocelis contorta* (Schmidle) Marvan *et al.*

90

Célula: 5,6-6,2 x 3 - 2,5 μm



Fot.22-R0555 *Crucigeniella rectangularis*
(Kirchner) W. & G. S West.

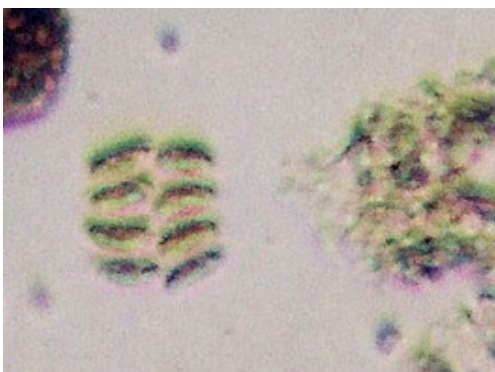
Célula: 4 -10,5 x 3 – 7 μm



Fot.23 -R0550 *Crucigenia*
***tetrapedia* (Nägeli) Komárek**

Célula: (2,5-)4,5-9,5(-12) μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.24 - R1922 *Scenedesmus verrucosus* Y. van Roll

Célula: 6-17 x 1,6-8 μm



Fot.25 - R0781 *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat

Célula: 3,5-15 x 2-7 μm



Fot.26 - R0596 *Elakatothrix gelatinosa* Wille

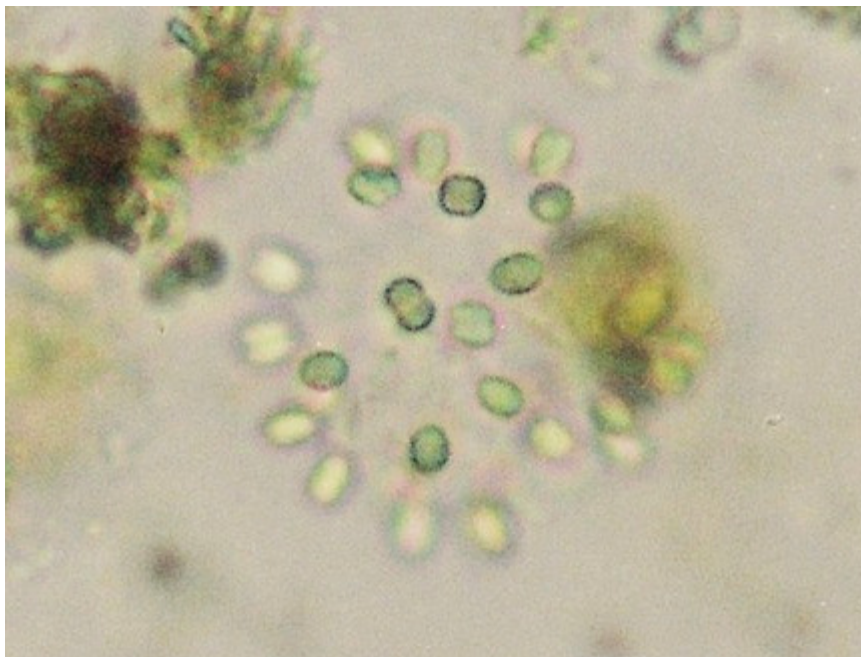
Célula: 12- 20 x 5-8 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.27 - RXXXX *Chroococcus giganteus* W. West

Célula: 67- 70 x 54 -58 µm



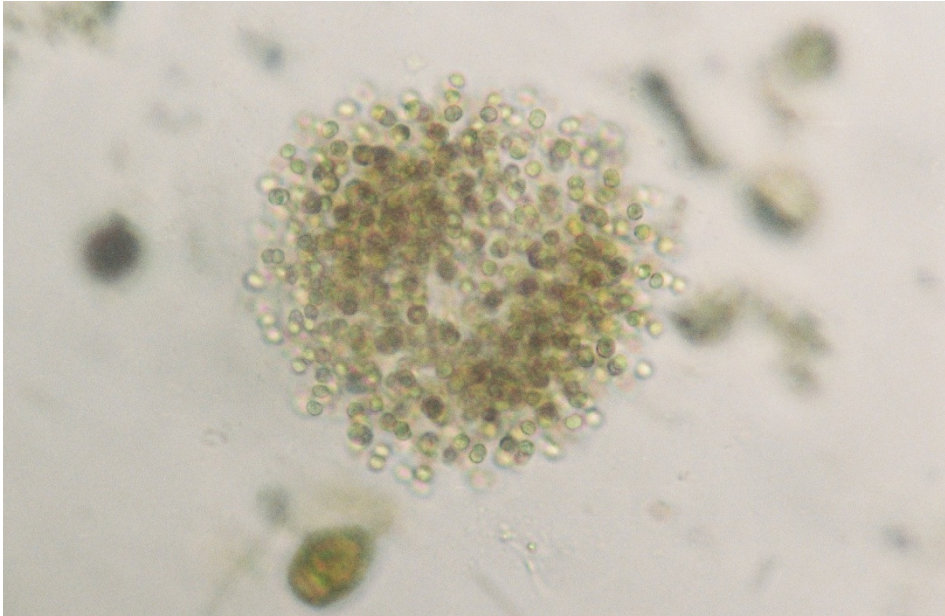
in vivo

Fot.28 - R1510 *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek et Hindák

Célula: 2 - 4 x 1,5 - 3,5 µm

Colónia : até 80 µm

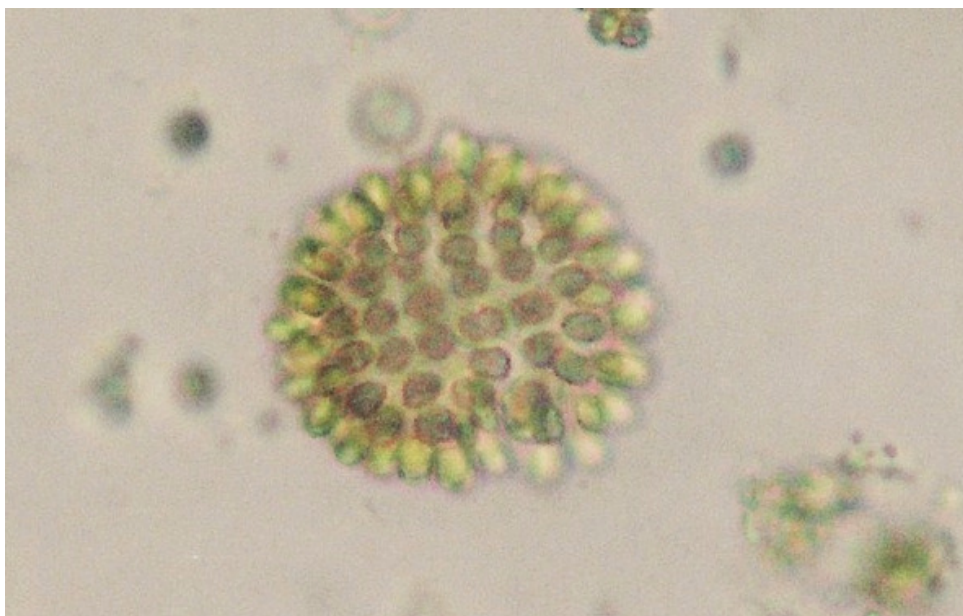
Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.29 - R1482 *Microcystis aeruginosa* Kutzing

Célula: (2,1-)2,5-2,9(-3,2) μm

Colónia: até ou mais de 100 μm



Fot.30 - R1525 *Woronichinia naegeliana* (Unger) Elenkin

Célula: 5-6 x 2,5 -4 μm

Colónia: até ou mais de 100 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.31 - R1181 *Closterium acutum* var. *variabilis* (Lemmerman) Willi Krieger

97

Célula: 70 x 4 μm (parte mediana)

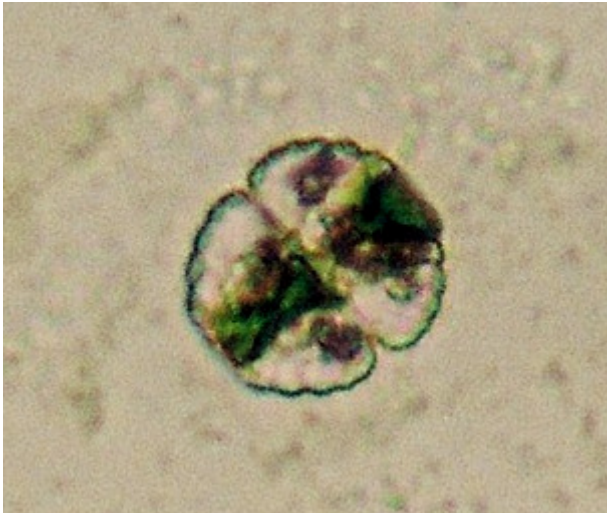
1-1,5 μm (nas extremidades)



Fot.32 - R1176 *Closterium aciculare* T. West

Célula: 100 - 200 x 6 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

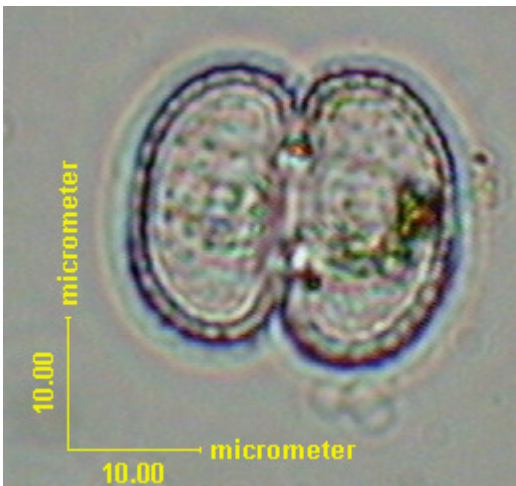


in vivo

Fot.33 - RXXXX *Cosmarium subgranatum* var. *borgei* Krieger

Célula: 25 x 20 μm

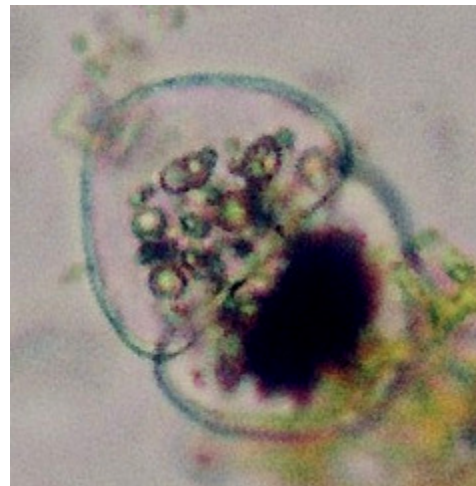
98



Fot.34 - R1224 *Cosmarium*

punctulatum Brébisson in Ralfs

Célula: 34-36 x 31-34 μm



Fot.35 - R1214 *Cosmarium*

granatum Brébisson

Célula: 26-47 x 19-30 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



in vivo

99

Fot.36 - RXXXX *Staurastrum pseudosebaldi* Wille

Célula: Comp. sem processos = 47-51 μm

Larg. com processos = 72-92 μm

Larg. sem processos = 17-21 μm

Istmo = 12-15 μm



Vista apical 3-radiada

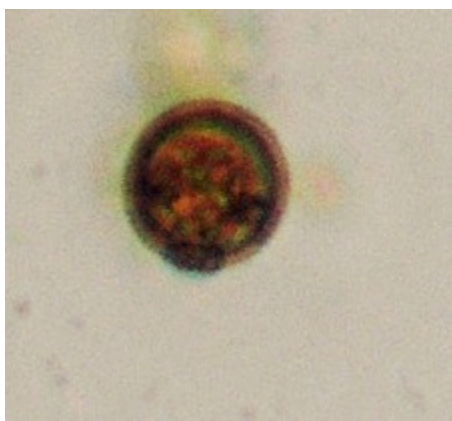


in vivo

Fot.37 - R1280 *Staurastrum brachiatum* (Ralfs) West & West

Célula: 27- 36 x 25 - 48 μ m

Istmo: 5-9 μ m



Fot.38 - R1776 *Trachelomonas*

volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg

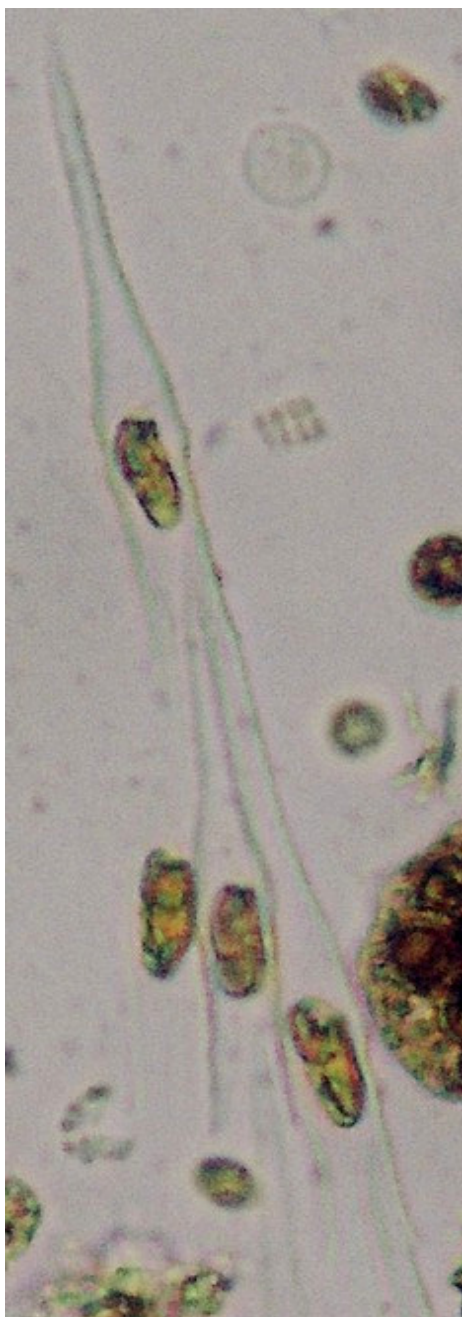
Célula: 14 x 15 μm

Célula: 10-17 μm



Fot.39 - R1743 *Phacus acuminatus*

Stokes

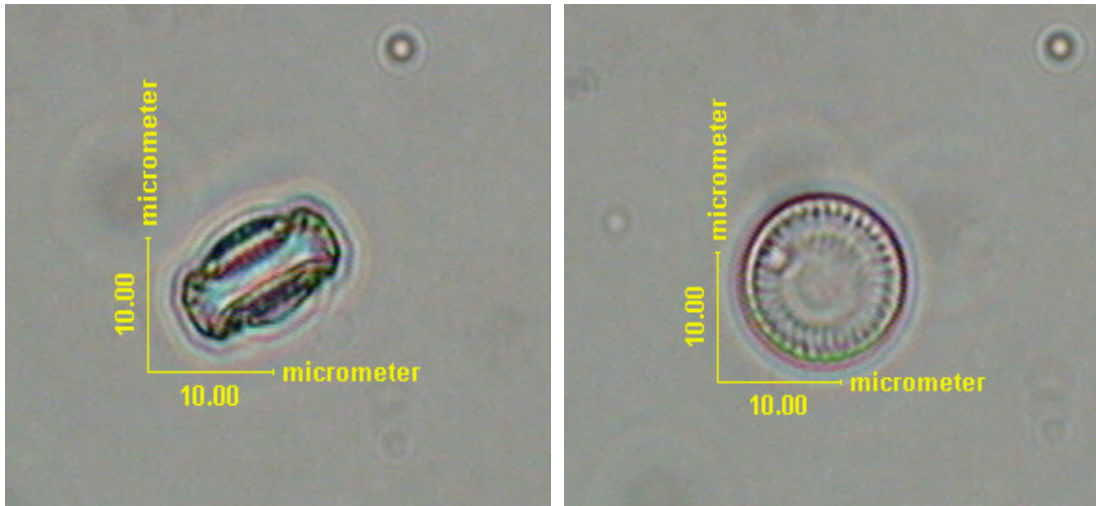


in vivo

Fot.40 - R1066 *Dinobryon bavaricum* Imhof

Célula: 50 – 120 x 6 – 10 µm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.41 - R0038 *Cyclostephanus dubius* (Fricke) Round

Célula: >10 - 25 μm

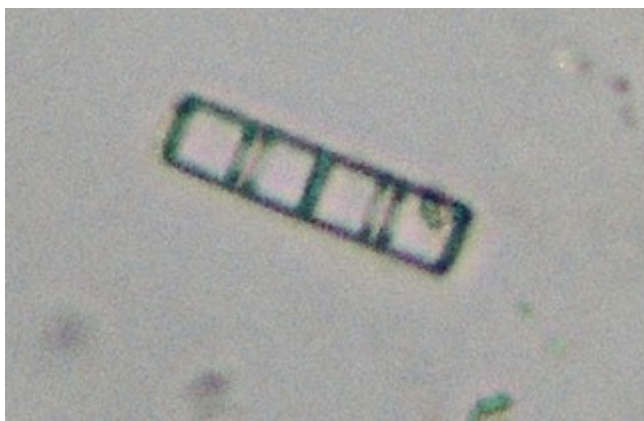
103



Fot.42 - R0048 *Cyclotella ocellata* Pantocsek

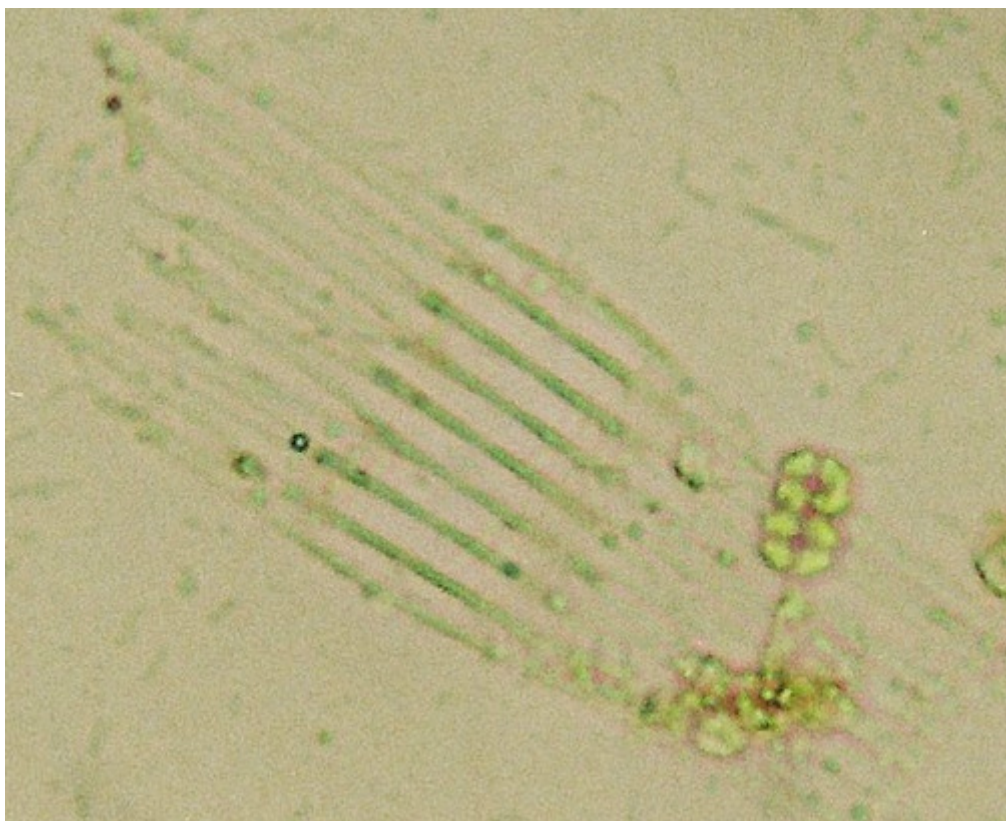
Célula: 9 - 25 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010



Fot.43 - R0021 *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen

Célula: 4 – 20 x 3,5 – 8,5 µm



in vivo

105

Fot.44 - R0223 *Fragilaria crotonensis* Kitton

Célula: 40 -170 x 2 -5 μm

Amostra B – Albufeira do Alvito - Junho 2010

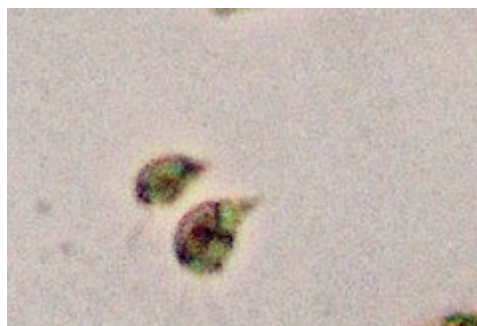
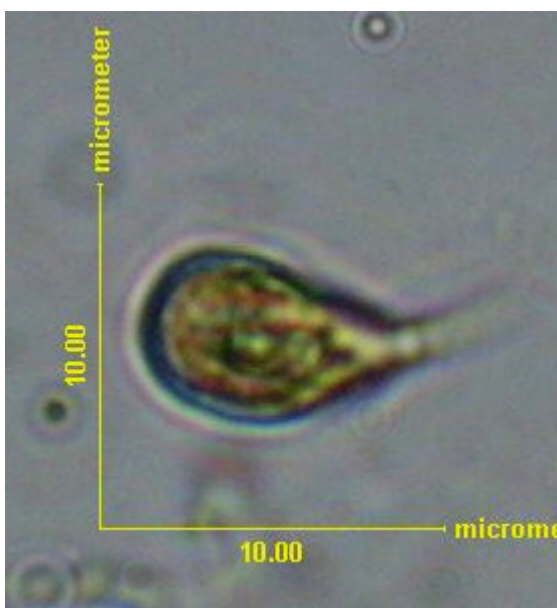


106

Fot.45 - R1672 *Ceratium hirundinella* (O. F. Mueller) Dujardin

Célula: 30 -70 x 90 - 195 μ m

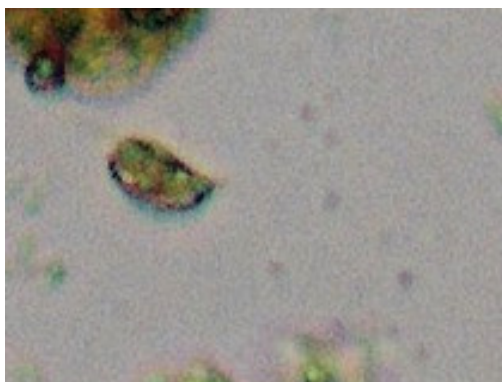
Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



Fot.46 - R1368 *Chroomonas acuta* Utermöhl

Célula: 7 - 10 x 4,5 - 5,5 μm

107



**Fot.47 - R2162 *Plagioselmis nannoplanctica* (H.Skuja) G. Novarino, I.A.N.
Lucas & Morrall**

Célula: 8 - 9 x 5 - 6 μm

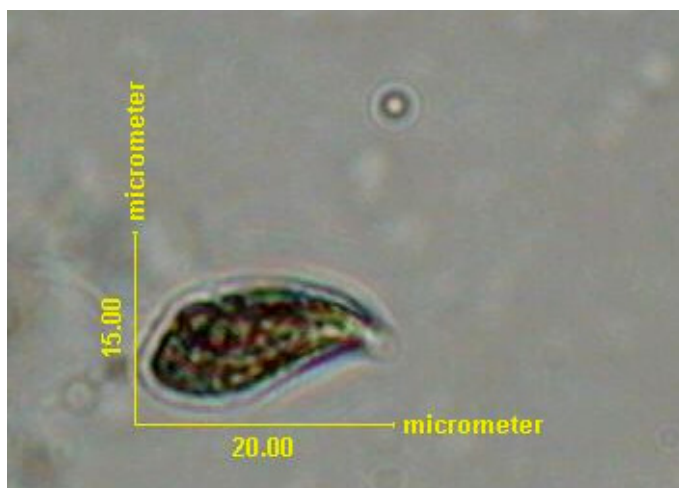
Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



Fot. 48 – R2644 *Cryptomonas platyuris* Skuja

Célula: 31 - 50 x 15 - 24 μm

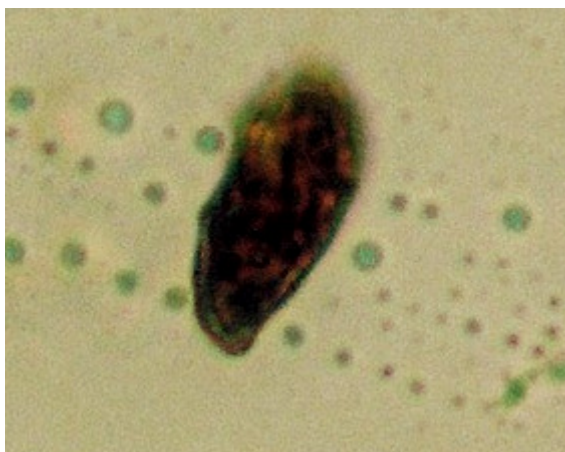
108



Fot.49 - R1382 *Cryptomonas marssonii* Skuja

Célula: 16 - 32 x 8 - 14 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



Fot.50 - R1377 *Cryptomonas curvata* Ehrenberg

Célula: 48 - 60 x 12 - 26 μm

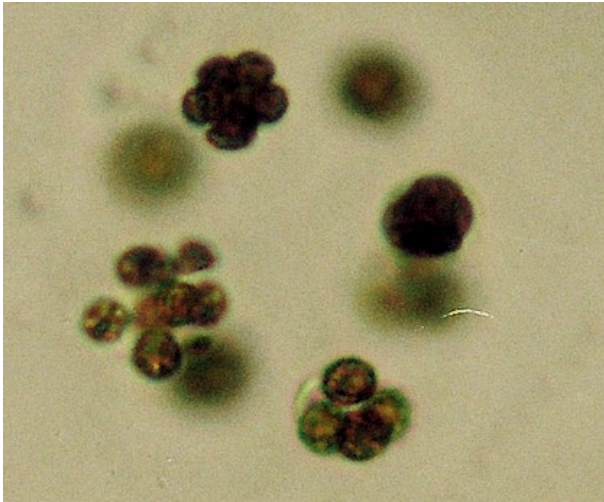
109



Fot.51 - R1815 *Monomastix* Scherffel

Célula: 18 x 10 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010

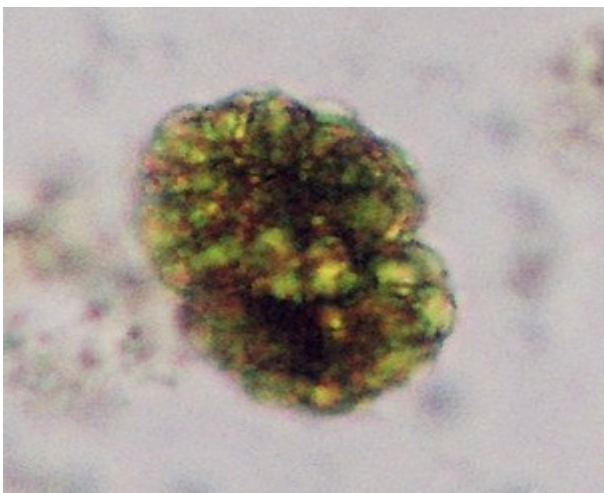


Fot.52 - R0993 *Sphaerocystis schroeteri* Chodat 1897

Célula: 6 – 12 μm

Colónia: 22 μm

110

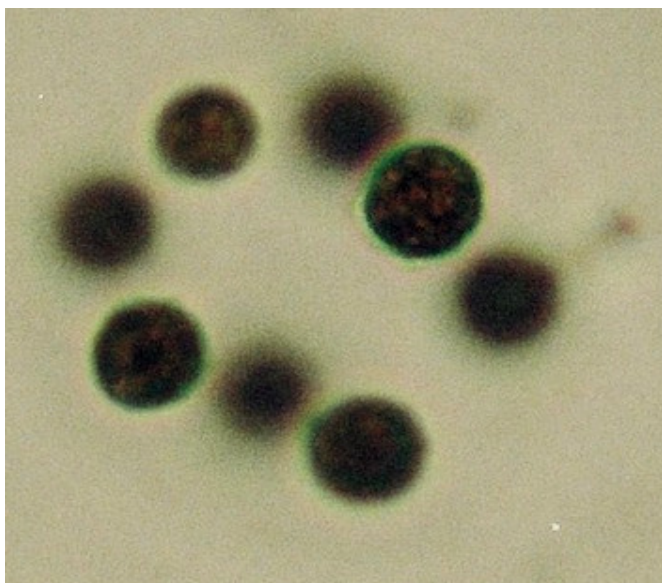


in vivo

Fot.53 - R0493 *Botryococcus braunii* Kützing

Célula: 5,7 - 12 x (2,5)3 - 6 μm Colónia: 40 – 45 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010

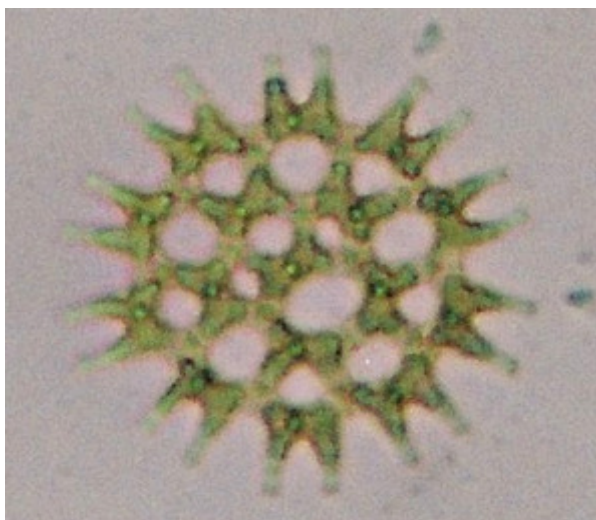


Fot.54 - R0533 *Coenochloris fottii* (Hindák) Tsarenko

(*Eutetramorus fottii* (Hindák) Komárek 1979)

Célula: (2-)4-10(-12) μm

Colónia: 30 - 60 μm



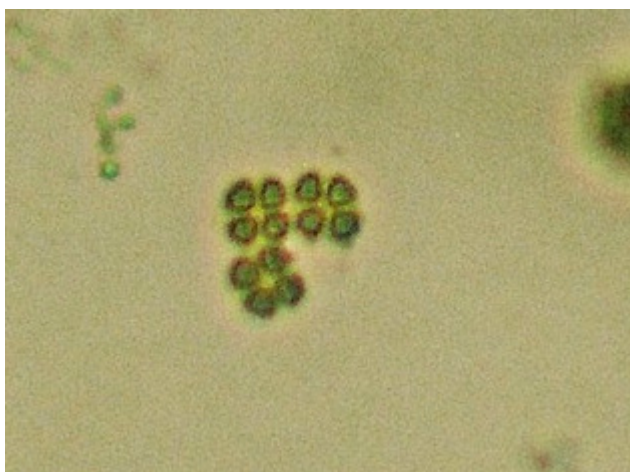
Fot.55 - R0716 *Pediastrum duplex* var. *duplex* Meyen

Célula interna: 4 - 26 x 6 - 30 μm Célula externa: 7 - 28 μm

Cenóbio: 8-64-(128) μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010

112



Fot.56 - R0546 *Crucigenia quadrata* Morren

Célula: 5 - 12 μm

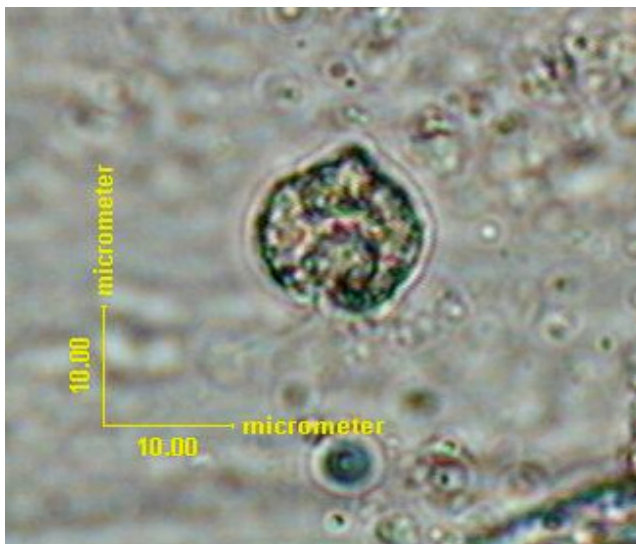
Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



Fot.57 - R0781 *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat

Célula: 3,5 – 15 x 2 - 7 μm

113



Fot.58 - RXXXX *Polytoma cordatum* Skvortzov

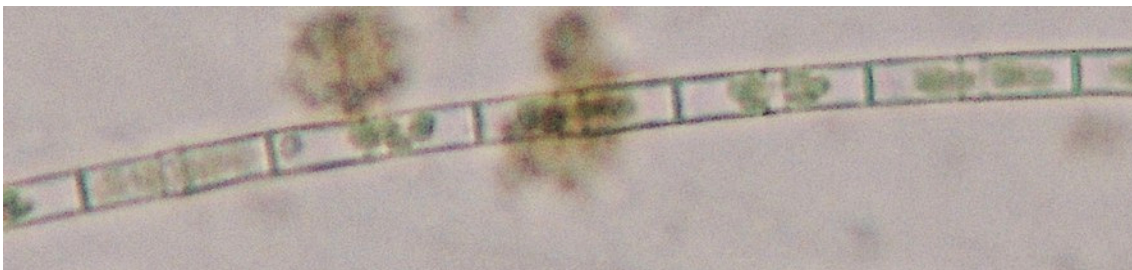
Célula: 10,8 x 14,4 μm



Fot.59 - R0597 *Elakatothrix genevensis* (Reverdin) Hindák

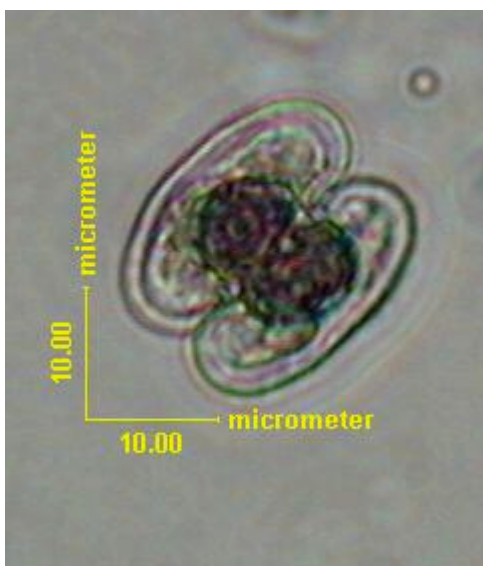
Célula: 30 - 35 x 4 - 4,5 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



Fot.60 - R0020 *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen

Célula: 4 - 17 x 5 - 13 μm



Fot.61 - R1205 *Cosmarium*

bioculatum Brébisson

Célula: 15 - 21 x 15 - 21 μm



Fot.62 - R1208 *Cosmarium*

contractum Kirchner

Célula: 35 - 41 x 25 - 31 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



116

Fot.63 - R1273 *Spondylosium planum* (Wolle) W. & G. S. West

Célula: 12-19,5 x 12-25 μm

Istmo: 7-12 μm

Amostra C – Albufeira do Alto Rabagão - Junho 2010



in vivo

Fot.64 - R1277 *Staurastrum arcticon* (Ehrenberg) P. Lundell

Célula: 100 - 155 x 92 - 160 μm com processos

Istmo: 24 - 33 μm

Anexo E- Resultados dos operadores

Resultados dos operadores relativos à amostra A

Laboratório	Biovolume do <i>Taxon</i> (μm^3)			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>
ELAB1001	42,46	65,80	74,90	7,80
ELAB1002	64,20	37,89	81,35	17,90
ELAB1003	66,23	41,40	65,42	27,60
ELAB1004	36,00	361,00	32,00	11,00
ELAB1005	43,55	67,19	71,94	7,61
ELAB1006	37,47	26,76	53,33	8,08
ELAB1007	143,00	33,10	55,40	13,60
ELAB1008	45,96	38,94	60,50	9,97
ELAB1010	58,9	329,85	30,6	ND
ELAB1012	37	42	62	18
ELAB1013	37	42	62	18
ELAB1014	25	50,6	42,8	9,6
ELAB1016	45,95	44,31	89,48	37,4
Média	53	91	60	16
Desvio Padrão	30	114	18	9
CV(%)	56	125	29	59

Laboratório	Densidade (cél/ml)			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>
ELAB1001	139218	103620	218351	226967
ELAB1002	106698	27074	51991	158848
ELAB1003	322798	1976	4996456	7194121
ELAB1004	215992	345290	168932	432541
ELAB1005	125013	101708	197210	204683
ELAB1006	151678	59634		
ELAB1007	202166	14553	499525	166823
ELAB1008	125916	64085	206315	404918
ELAB1010	94480	3900	630200	
ELAB1012	323596	117753	189663	1191011
ELAB1013	288049	148110	460163	1395812
ELAB1014	152333	47000	161000	439333
ELAB1016	158610	102408	235547	1078957
Média	185119	87470	667946	1172183
Desvio Padrão	79820	90356	1373348	2046038
CV(%)	43	103	206	175

Resultados dos operadores relativos à amostra B

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1001	Elab1002	Elab1003	Elab1004	Elab1005
				Densidad e (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)
<i>Anabaena catenula var. affinis</i>	R2161	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena macrospora</i>	R1540	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena solitaria</i>	R1544	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	139,2	0,0
<i>Anabaena sp.</i>	R1548	Cyanophyceae	Nostocales	327,0	473,0	298,0	0,0	342,8
<i>Anabaena subcylindrica</i>	R2229	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	18,0	0,0	0,0	31,2
<i>Ankyra ancora</i>	R0488	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0
<i>Ankyra lanceolata</i>	R0490	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon sp.</i>	R1562	Cyanophyceae	Nostocales	1548,0	0,0	442,0	0,0	1643,3
<i>Aphanizomenon elenkinii</i>	R1556	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	R1558	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	1184,0	0,0
<i>Aphanizomenon flos-aquae var.</i>	R1559	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>klebahnii</i>								
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa incerta</i>	R1416	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	336,0	0,0	0,0	0,0	600,7
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carteria sp.</i>	R0923	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	Dinophyceae	Peridinales	6,0	0,0	0,0	0,0	11,3
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa ampla</i>	R0929	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlorella vulgaris</i>	R0504	Trebouxiophyceae	Chlorellales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlorotetraedron incus</i>	R2123	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Characium sp.</i>	R0500	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus minor</i>	R1442	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus turgidus</i>	R1446	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	69,0	0,0
<i>Chroomonas sp.</i>	R1375	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	2,0	0,0	18,4
<i>Chrysochromulina</i>	R1819	Haptophyceae	Prymnesiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Chrysococcus minutus</i>	R1015	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closteriopsis acicularis</i>	R0518	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium sp.</i>	R1201	Conjugatophyceae	Desmidiáles	46,0	0,0	7,0	0,0	24,1
<i>Closterium aciculare</i>	R1176	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
<i>Closterium acutum</i>	R1178	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0
<i>Closterium acutum var. variabile</i>	R1181	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium setaceum</i>	R1200	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cocconeis sp.</i>	R0159	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum astroideum</i>	R0523	Chlorophyceae	Chlorococcales	549,0	0,0	0,0	0,0	246,5
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	71,0	35,0	4,0	0,0
<i>Coelastrum polychordum</i>	R2269	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	R0529	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum pulchrum</i>	R2510	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	R0530	Chlorophyceae	Chlorococcales	11629,0	1278,0	7312,0	474,7	4874,8
<i>Coelastrum sp.</i>	R0531	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	309,0	0,0	4738,8
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	R1447	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	R2272	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coenochloris sp.</i>	R0535	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium impressulum</i>	R1215	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium punctulatum</i>	R1224	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium reniforme</i>	R1231	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiáles	17,0	24,0	7,0	4,0	106,3
<i>Crucigenia fenestrata</i>	R0542	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0
<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	568,0	62,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	595,0	0,0	71,0	0,0	484,5
<i>Crucigeniella crucifera</i>	R0553	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	R0555	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	42,5
<i>Crucigeniella sp.</i>	R0556	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	148,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	201,0	83,0	11,0	0,0	362,7
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	47,7	0,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0
<i>Cryptomonas obovata</i>	R1384	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas obovoidea</i>	R1385	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas pyrenoidifera</i>	R1389	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas tenuis</i>	R2300	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclostephanos dubius</i>	R0038	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	152,0	266,0	0,0	11,9	111,9
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	R0571	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dictyosphaerium sp.</i>	R0574	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	77,0	0,0	0,0	65,2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	53,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakatothrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	11,0	12,0	9,0	0,0	0,0
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Elakatothrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Eutetramorus tetrasporus</i>	R0608	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Franceia droescheri</i>	R0610	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	65,0	0,0	0,0	0,0
<i>Golenkinia radiata</i>	R0616	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gomphosphaeria sp.</i>	R1464	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	3845,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella contortum</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella sp.</i>	R0633	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	35,0	9,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia balatonica</i>	R0645	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Lagerheimia ciliata</i>	R0647	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
<i>Merismopedia minima</i>	R1476	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	643,2
<i>Merismopedia sp.</i>	R1478	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	3650,0	583,0	0,0	0,0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	R1479	Cyanophyceae	Chroococcales	6356,0	0,0	0,0	1204,0	0,0
<i>Merismopedia warmingiana</i>	R1481	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Micractinium pusillum</i>	R0660	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	1313,0	231,0	0,0	0,0	0,0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	544,0	0,0	4043,0	561,0
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	55,0	0,0	0,0	0,0	51,0
<i>Monoraphidium circinale</i>	R0664	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	24,0	0,0	1,3	0,0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium limneticum</i>	R0691	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium lunatum</i>	R0692	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	945,0	657,0	265,0	0,0	595,0
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	53,0	2,7	0,0
<i>Oocystis marssonii</i>	R0698	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Oocystis minutas</i>	R0699	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis pusilla</i>	R0702	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis rhomboidea</i>	R0703	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis solitaria</i>	R0704	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oscillatoria sp.</i>	R1597	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	229,5
<i>Paradoxia multiseta</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	106,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum duplex</i>	R0716	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	355,0	35,0	1,3	0,0
<i>Pediastrum simplex</i>	R0722	Chlorophyceae	Chlorococcales	465,0	47,0	35,0	13,3	368,3
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	172,0	30,0	0,0	0,0	28,3
<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	R1610	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktolyngbya sp.</i>	R1611	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktothrix agardhii</i>	R1613	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktothrix sp.</i>	R1618	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	379,0	375,0	0,0	0,0
<i>Pseudanabaena sp.</i>	R1623	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0
<i>Pseudostaurastrum cf limneticum</i>	R1338	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudostraurastrum lobulatum</i>	?	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Pyramimonas sp.</i>	R1813	Prasinophyceae	Polyblepharidales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Raphidocelis contorta</i>	R2112	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	287,0	219,0	168,0	2,7	113,3
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	R0754	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus acunae</i>	R2441	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	9,0	0,0	19,8
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	106,0	9,0	0,0	62,3
<i>Schroederia sp.</i>	R0821	Chlorophyceae	Chlorococcales	69,0	0,0	0,0	0,0	7,1
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Snowella sp.</i>	R1513	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	77,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	155,0	609,0	106,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis planctonica</i>	R0992	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiales	32,0	30,0	22,0	8,0	29,8
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum crenulatum</i>	R2460	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Staurastrum planctonicum</i>	R1304	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum pseudo-sebaldi</i>	?	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum sebaldii</i>	R1307	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum tetracerum</i>	R1311	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Synura sp.</i>	R1141	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrachlorella sp.</i>	R0841	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron sp.</i>	R0856	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron caudatum</i>	R0843	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	Chlorophyceae	Chlorococcales	279,0	189,0	29,0	70,3	246,5
<i>Tetraedron triangulare</i>	R0858	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum komarekii</i>	R0866	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum triangulare</i>	R0873	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	R1776	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0
<i>Treubaria schmidlei</i>	R0877	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Treubaria triappendiculata</i>	R0880	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Woronichinia naegeliana</i>	R1525	Cyanophyceae	Chroococcales	8059,0	0,0	5660,0	11902,2	5493,8

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1006	Elab1007	Elab1008	Elab1010
				Densidad e (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)	Densidad e (cél/ml)
<i>Anabaena catenula var. affinis</i>	R2161	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	16,9	0,0	0,0
<i>Anabaena macrospora</i>	R1540	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena solitaria</i>	R1544	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena sp.</i>	R1548	Cyanophyceae	Nostocales	293,0	0,0	277,2	326,0
<i>Anabaena subcylindrica</i>	R2229	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	260,0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	27,0	0,0
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra ancora</i>	R0488	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	13,5	0,0
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra lanceolata</i>	R0490	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	6,8	0,0
<i>Aphanizomenon sp.</i>	R1562	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	651,0
<i>Aphanizomenon elenkinii</i>	R1556	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	156,3
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	R1558	Cyanophyceae	Nostocales	677,0	0,0	621,9	65,0
<i>Aphanizomenon flos-aquae var.</i>	R1559	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>klebahnii</i>							
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa incerta</i>	R1416	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	404,2	15703,6	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	130,0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	52,1
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Carteria sp.</i>	R0923	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	1,9	0,0	0,0
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	6,8	13,0
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa ampla</i>	R0929	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	43,2	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	56,4	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	9,4	6,8	0,0
<i>Chlorella vulgaris</i>	R0504	Trebouxiophyceae	Chlorellales	0,0	0,0	0,0	130,0
<i>Chlorotetraedron incus</i>	R2123	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Characium sp.</i>	R0500	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus minor</i>	R1442	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Chroococcus turgidus</i>	R1446	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	81,1	533,9
<i>Chroomonas sp.</i>	R1375	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chrysochromulina</i>	R1819	Haptophyceae	Prymnesiales	0,0	0,0	0,0	26,0

<i>Chrysococcus minutus</i>	R1015	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	5,6	0,0	0,0
<i>Closteriopsis acicularis</i>	R0518	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	52,0
<i>Closterium sp.</i>	R1201	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium aciculare</i>	R1176	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	5,6	6,8	0,0
<i>Closterium acutum</i>	R1178	Conjugatophyceae	Desmidiáles	15,0	0,0	13,5	26,0
<i>Closterium acutum var. variabile</i>	R1181	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	3,8	0,0	0,0
<i>Closterium setaceum</i>	R1200	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	52,0
<i>Cocconeis sp.</i>	R0159	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	3,8	0,0	0,0
<i>Coelastrum astroideum</i>	R0523	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	150,0	131,6	229,8	65,0
<i>Coelastrum polychordum</i>	R2269	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	78,0
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	R0529	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum pulchrum</i>	R2510	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	104,0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	R0530	Chlorophyceae	Chlorococcales	6903,0	21725,3	11661,0	547,0
<i>Coelastrum sp.</i>	R0531	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	R1447	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	52,0
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	R2272	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coenochloris sp.</i>	R0535	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	247,0
<i>Cosmarium impressulum</i>	R1215	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Cosmarium punctulatum</i>	R1224	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	7,5	0,0	0,0
<i>Cosmarium reniforme</i>	R1231	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	52,0

<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiáles	11,0	0,0	20,3	0,0
<i>Crucigenia fenestrata</i>	R0542	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	91,0
<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	226,0	188,0	196,0	91,0
<i>Crucigeniella crucifera</i>	R0553	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	40,6	0,0
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	R0555	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	45,1	0,0	39,0
<i>Crucigeniella sp.</i>	R0556	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	38,0	13,2	54,1	13,0
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	130,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	54,1	52,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Cryptomonas obovata</i>	R1384	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	47,3	0,0
<i>Cryptomonas obovoidea</i>	R1385	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas pyrenoidifera</i>	R1389	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas tenuis</i>	R2300	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclostephanos dubius</i>	R0038	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	30,0	7,5	270,4	117,0
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	9,4	0,0	169,0

<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	R0571	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	15,0	94,6	143,0
<i>Dictyosphaerium sp.</i>	R0574	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	39,0
<i>Elakatothrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	3,8	128,4	13,0
<i>Elakatothrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Eutetramorus tetrasporus</i>	R0608	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	78,0
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Franceia droescheri</i>	R0610	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	67,6	195,0
<i>Golenkinia radiata</i>	R0616	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Gomphosphaeria sp.</i>	R1464	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella contortum</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	236,6	0,0
<i>Kirchneriella sp.</i>	R0633	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Lagerheimia balatonica</i>	R0645	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	26,0

<i>Lagerheimia ciliata</i>	R0647	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	39,0
<i>Merismopedia minima</i>	R1476	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Merismopedia sp.</i>	R1478	Cyanophyceae	Chroococcales	902,0	0,0	40296,0	0,0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	R1479	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	1278,4	0,0	2070,0
<i>Merismopedia warmingiana</i>	R1481	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Micractinium pusillum</i>	R0660	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	1,9	0,0	0,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	414,0	0,0	0,0	0,0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	818,0	0,0
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium circinale</i>	R0664	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	1,9	47,3	0,0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	8,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	52,0
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Nephrocytium limneticum</i>	R0691	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	78,0
<i>Nephrocytium lunatum</i>	R0692	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	128,4	0,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	1,9	0,0	0,0
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	150,0	0,0	304,2	443,0
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	1358,8	0,0
<i>Oocystis marssonii</i>	R0698	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0

<i>Oocystis minutas</i>	R0699	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	124,1	0,0	0,0
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	75,2	0,0	0,0
<i>Oocystis pusilla</i>	R0702	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis rhomboidea</i>	R0703	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis solitaria</i>	R0704	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	3,8	0,0	0,0
<i>Oscillatoria sp.</i>	R1597	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Paradoxia multiseta</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum duplex</i>	R0716	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum simplex</i>	R0722	Chlorophyceae	Chlorococcales	256,0	41,4	250,1	39,0
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	R1610	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	130,0
<i>Planktolyngbya sp.</i>	R1611	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	75,2	0,0	0,0
<i>Planktothrix agardhii</i>	R1613	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	573,0
<i>Planktothrix sp.</i>	R1618	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudanabaena sp.</i>	R1623	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudostaurastrum cf limneticum</i>	R1338	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudostraurastrum lobulatum</i>	?	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	13,0

<i>Pyramimonas sp.</i>	R1813	Prasinophyceae	Polyblepharidales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	7,5	0,0	13,0
<i>Raphidocelis contorta</i>	R2112	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	R0754	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Scenedesmus acunae</i>	R2441	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	27,0	0,0
<i>Schroederia sp.</i>	R0821	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	5,6	0,0	78,0
<i>Snowella sp.</i>	R1513	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis planctonica</i>	R0992	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	52,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	75,0	28,2	2352,5	0,0
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiales	4,0	1,9	0,0	26,0
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Staurastrum crenulatum</i>	R2460	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	33,8	0,0
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Staurastrum planctonicum</i>	R1304	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Staurastrum pseudo-sebaldi</i>	?	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	5,6	0,0	0,0
<i>Staurastrum sebaldii</i>	R1307	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Staurastrum tetracerum</i>	R1311	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	6,8	0,0
<i>Synura sp.</i>	R1141	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Tetrachlorella sp.</i>	R0841	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron sp.</i>	R0856	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron caudatum</i>	R0843	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	Chlorophyceae	Chlorococcales	56,0	84,6	196,0	182,0
<i>Tetraedron triangulare</i>	R0858	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	13,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum komarekii</i>	R0866	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	135,2	0,0
<i>Tetrastrum triangulare</i>	R0873	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	1,9	0,0	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	R1776	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	1,9	0,0	0,0
<i>Treubaria schmidlei</i>	R0877	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Treubaria triappendiculata</i>	R0880	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Woronichinia naegeliana</i>	R1525	Cyanophyceae	Chroococcales	279074,0	10316,0	4231,8	26(colónias)

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1012	Elab1013	Elab1014	Elab1016
				Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)
				0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena catenula var. affinis</i>	R2161	Cyanophyceae	Nostocales	216,0	944,8	0,0	0,0
<i>Anabaena macrospora</i>	R1540	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena solitaria</i>	R1544	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	160,0	114,3
<i>Anabaena sp.</i>	R1548	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anabaena subcylindrica</i>	R2229	Cyanophyceae	Nostocales	72,0	51,1	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra ancora</i>	R0488	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra lanceolata</i>	R0490	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon sp.</i>	R1562	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon elenkinii</i>	R1556	Cyanophyceae	Nostocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	R1558	Cyanophyceae	Nostocales	3056,0	612,9	0,0	0,0
<i>Aphanizomenon flos-aquae var. klebahnii</i>	R1559	Cyanophyceae	Nostocales	4027,0	1787,5	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	263,4
<i>Aphanocapsa incerta</i>	R1416	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	3,0	0,0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carteria sp.</i>	R0923	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	6,0	0,7
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa ampla</i>	R0929	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlorella vulgaris</i>	R0504	Trebouxiophyceae	Chlorellales	215,7	0,0	0,0	0,0
<i>Chlorotetraedron incus</i>	R2123	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Characium sp.</i>	R0500	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus minor</i>	R1442	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,6
<i>Chroococcus turgidus</i>	R1446	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	25,5	0,0	0,0
<i>Chroomonas sp.</i>	R1375	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chrysochromulina</i>	R1819	Haptophyceae	Prymnesiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chrysococcus minutus</i>	R1015	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closteriopsis acicularis</i>	R0518	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium sp.</i>	R1201	Conjugatophyceae	Desmidiiales	143,8	0,0	0,0	4,3

<i>Closterium aciculare</i>	R1176	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	7,5	3,7
<i>Closterium acutum</i>	R1178	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium acutum var. variabile</i>	R1181	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Closterium setaceum</i>	R1200	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cocconeis sp.</i>	R0159	Bacillariophyceae	Pennales	288,0	0,0	80,0	7,2
<i>Coelastrum astroideum</i>	R0523	Chlorophyceae	Chlorococcales	503,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	587,6
<i>Coelastrum polychordum</i>	R2269	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	561,8	0,0	0,0
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	R0529	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum pulchrum</i>	R2510	Chlorophyceae	Chlorococcales	15892,0	20046,0	1918,0	0,0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	R0530	Chlorophyceae	Chlorococcales	2229,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum sp.</i>	R0531	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	R1447	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	182,4
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i>	R2272	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coenochloris sp.</i>	R0535	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium impressulum</i>	R1215	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	5,8
<i>Cosmarium punctulatum</i>	R1224	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium reniforme</i>	R1231	Conjugatophyceae	Desmidiales	108,0	25,5	12,0	30,4
<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiales	287,6	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia fenestrata</i>	R0542	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	153,2	8,0	207,7
<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	306,4	40,0	91,2
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	4,9
<i>Crucigeniella crucifera</i>	R0553	Chlorophyceae	Chlorococcales	575,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	R0555	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigeniella sp.</i>	R0556	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	32,5	0,0
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	10,5	0,0
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas obovata</i>	R1384	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas obovoidea</i>	R1385	Cryptophyceae	Cryptomonadales	395,5	51,1	0,0	18,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas pyrenoidifera</i>	R1389	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	40,5
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	51,1	0,0	0,0
<i>Cryptomonas tenuis</i>	R2300	Cryptophyceae	Cryptomonadales	251,7	153,2	0,0	0,0
<i>Cyclostephanos dubius</i>	R0038	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	7,5	101,3
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	R0571	Chlorophyceae	Chlorococcales	108,0	178,8	109,0	0,0
<i>Dictyosphaerium sp.</i>	R0574	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	76,6	18,0	0,0
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	1,2

<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	76,6	21,0	0,0
<i>Elakatothrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	65,9
<i>Elakatothrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Eutetramorus tetrasporus</i>	R0608	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Franceia droescheri</i>	R0610	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Golenkinia radiata</i>	R0616	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gomphosphaeria sp.</i>	R1464	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	0,0	0,0	162,1
<i>Kirchneriella contortum</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kirchneriella sp.</i>	R0633	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia balatonica</i>	R0645	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia ciliata</i>	R0647	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Merismopedia minima</i>	R1476	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Merismopedia sp.</i>	R1478	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	R1479	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	4138,5
<i>Merismopedia warmingiana</i>	R1481	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Micractinium pusillum</i>	R0660	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	1726,0	3243,1	0,0	0,0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	18,5	0,0
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium circinale</i>	R0664	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	4,9
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium limneticum</i>	R0691	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nephrocytium lunatum</i>	R0692	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	360,0	1557,7	16,0	0,0
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	111,1
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis marssonii</i>	R0698	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis minutas</i>	R0699	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	795,3
<i>Oocystis pusilla</i>	R0702	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	60,8

<i>Oocystis rhomboidea</i>	R0703	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis solitaria</i>	R0704	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oscillatoria sp.</i>	R1597	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Paradoxia multiseta</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	306,4	0,0	33,2
<i>Pediastrum duplex</i>	R0716	Chlorophyceae	Chlorococcales	575,3	0,0	176,0	88,7
<i>Pediastrum simplex</i>	R0722	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	8,0	2,4
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	108,0	51,1	0,0	0,0
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557	Cryptophyceae	Cryptomonadales	539,0	127,7	0,0	76,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	R1610	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Planktolyngbya sp.</i>	R1611	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	21,9
<i>Planktothrix agardhii</i>	R1613	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	370,0	0,0
<i>Planktothrix sp.</i>	R1618	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudanabaena sp.</i>	R1623	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Pseudostaurastrum cf limneticum</i>	R1338	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pseudostraurastrum lobulatum</i>	?	Xanthophyceae	Mischococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pyramimonas sp.</i>	R1813	Prasinophyceae	Polyblepharidales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Raphidocelis contorta</i>	R2112	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	R0754	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus acunae</i>	R2441	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	40,5
<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	30,4
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	71,9	178,8	6,0	14,9
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	107,9	0,0	0,0	0,0
<i>Schroederia sp.</i>	R0821	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Snowella sp.</i>	R1513	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis planctonica</i>	R0992	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	25,5	14,0	0,0
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum crenulatum</i>	R2460	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	3,1
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum planctonicum</i>	R1304	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum pseudo-sebaldi</i>	?	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum sebaldii</i>	R1307	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,9

<i>Staurastrum tetracerum</i>	R1311	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Synura sp.</i>	R1141	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrachlorella sp.</i>	R0841	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	7,5	0,0
<i>Tetraedron sp.</i>	R0856	Chlorophyceae	Chlorococcales	143,8	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraedron caudatum</i>	R0843	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	561,8	0,0	91,2
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	25,3
<i>Tetraedron triangulare</i>	R0858	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	4,0	0,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum komarekii</i>	R0866	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum triangulare</i>	R0873	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	R1776	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Treubaria schmidlei</i>	R0877	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Treubaria triappendiculata</i>	R0880	Chlorophyceae	Chlorococcales	7587,0	5669,1	1529,0	0,0
<i>Woronichinia naegeliana</i>	R1525	Cyanophyceae	Chroococcales				

Resultados dos operadores relativos à amostra C

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1001	Elab1002	Elab1003	Elab1004	Elab1005
				Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece clathrata</i>	R1427	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira ambigua</i>	R0020	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira granulata</i>	R0023	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	112,0	0,0	0,0	0,0
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	70,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Chlorella sp.</i>	R0503	Trebouxiophyceae	Chlorellales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus sp.</i>	R1445	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Cosmarium bioculatum</i>	R1205	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium contractum</i>	R1208	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	52,0	0,0	0,0	1,0	9,1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	23,0	6,0	38,0	0,0	19,3
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas platyuris</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cymbella</i>	R0177	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0

<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0
<i>Golenkiniopsis varians</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0
<i>Korshikoviella sp.</i>	R0644	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia chodatii</i>	R0646	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia wratislawiensis</i>	R0655	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lepocinclis sp.</i>	R1734	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas acaroides</i>	R1096	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monomastix sp.</i>	R1815	Prasinophyceae	Mamiellales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	26,0	0,0	0,0	0,0	2,8
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	R0663	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	6,0	0,0	0,0	2,3
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Peridinium sp.</i>	R1699	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Peridinium willey</i>	R1704	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Polytoma cordatum</i>	?	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula pfitzeri</i>	R0744	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	161,0	35,0	9,0	0,0	58,9
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	15,0	0,0	6,8
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0

<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	24,0	6,0	0,0	0,0
<i>Spirulina sp.</i>	R1631	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	52,0	0,0	0,0
<i>Spondylosium planum</i>	R1273	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Staurodesmus extensus</i>	R1318	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	47,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Teilingia granulata</i>	R1333	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	6,0	0,0	0,0	1,1
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1006	Elab1007	Elab1008	Elab1010
				Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	5368,9	0,0
<i>Aphanothece clathrata</i>	R1427	Cyanophyceae	Chroococcales	23,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	9279,9	0,0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira ambigua</i>	R0020	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,6	0,0	15,0
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,4	0,0	0,0
<i>Aulacoseira granulata</i>	R0023	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	3,4	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	2,7	0,0
<i>Chlorella sp.</i>	R0503	Trebouxiophyceae	Chlorellales	0,0	0,0	37,9	0,0
<i>Chroococcus sp.</i>	R1445	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	22,2	108,2	103,0
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	1,5	0,0	0,0
<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Cosmarium bioculatum</i>	R1205	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium contractum</i>	R1208	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,2	0,0	0,0
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	15,0	6,0	51,4	3,0
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	8,0	0,8	2,7	9,0
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,2	0,0	12,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	1,0	0,2	0,0	0,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,9	8,1	6,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	1,0	0,0	0,0	6,0
<i>Cryptomonas platyuris</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	7,1	0,0	0,0
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	9,0
<i>Cymbella</i>	R0177	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	1,5	5,4	0,0
<i>Elakathotrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Golenkiniopsis varians</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	2,1	0,0	0,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Korshikoviella sp.</i>	R0644	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Lagerheimia chodatii</i>	R0646	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	8,1	0,0
<i>Lagerheimia wratislawiensis</i>	R0655	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	6,0
<i>Lepocinclis sp.</i>	R1734	Euglenophyceae	Euglenales	2,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas acaroides</i>	R1096	Chrysophyceae	Synurales	2,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,4	0,0	3,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	8639,9	0,0
<i>Monomastix sp.</i>	R1815	Prasinophyceae	Mamiellales	0,0	0,9	0,0	0,0
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	6,0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	R0663	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	6,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	2,7	0,0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	1,1	0,0	0,0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	1,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	35,0
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	2,7	3,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	18,9	0,0
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	21,6	0,0
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Peridinium sp.</i>	R1699	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Peridinium willey</i>	R1704	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	10,8	0,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	9,0
<i>Polytoma cordatum</i>	?	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	3,6	0,0	0,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,8	0,0	0,0
<i>Quadrigula pfitzeri</i>	R0744	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,8	0,0	3,0
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	6,0	0,0	13,5	3,0
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,0
<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spirulina sp.</i>	R1631	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spondylosium planum</i>	R1273	Conjugatophyceae	Desmidiales	1,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Stauroidesmus extensus</i>	R1318	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	3,0

<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Teilingia granulata</i>	R1333	Conjugatophyceae	Desmidiáles	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	9,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	2,0	0,6	0,0	3,0
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0

Accepted taxon	Code	Class	Order	Elab1012	Elab1013	Elab1014	Elab1016
				Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)	Densidade (cél/ml)
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	R0484	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	R0480	Chlorophyceae	Chlorococcales	17,0	20,4	0,0	0,0
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece clathrata</i>	R1427	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Aulacoseira ambigua</i>	R0020	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	3,0	0,3
<i>Aulacoseira distans</i>	R0021	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aulacoseira granulata</i>	R0023	Bacillariophyceae	Centrales	0,0	0,0	5,5	0,0

<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,8
<i>Ceratium sp.</i>	R1675	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>	R0930	Chlorophyceae	Tetrasporales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlorella sp.</i>	R0503	Trebouxiophyceae	Chlorellales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chroococcus sp.</i>	R1445	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	26,0
<i>Chroomonas acuta</i>	R1368	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium sp.</i>	R1233	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Cosmarium bioculatum</i>	R1205	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium contractum</i>	R1208	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Crucigenia quadrata</i>	R0546	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	11,0	7,4
<i>Crucigenia sp.</i>	R0549	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	R0550	Chlorophyceae	Chlorococcales	10,0	40,9	10,0	7,9
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	5,0	0,0
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	5,0	0,0
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	10,1

<i>Cryptomonas platyuris</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cryptomonas reflexa</i>	?	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	11,1
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	Bacillariophyceae	Centrales	5,0	20,4	1,0	0,6
<i>Cymbella</i>	R0177	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070	Chrysophyceae	Chromulinales	0,0	0,0	0,0	15,9
<i>Elakathotrix gelatinosa</i>	R0596	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Elakathotrix sp.</i>	R0598	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	13,0	0,0
<i>Elakathotrix genevensis</i>	R0597	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	0,0	0,0	0,0	1,9
<i>Gloeocystis sp.</i>	R0891	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Golenkiniopsis varians</i>	?	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	Dinophyceae	Gymnodiniales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Korshikoviella sp.</i>	R0644	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	4,0	0,0
<i>Lagerheimia chodatii</i>	R0646	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lagerheimia wratislawiensis</i>	R0655	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lepocinclis sp.</i>	R1734	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas acaroides</i>	R1096	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	Chrysophyceae	Synurales	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Microcystis sp.</i>	R1496	Cyanophyceae	Chroococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monomastix sp.</i>	R1815	Prasinophyceae	Mamiellales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	R0663	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	29,7
<i>Monoraphidium tortile</i>	R0683	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	5,0	0,0
<i>Oocystis parva</i>	R0701	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pediastrum tetras</i>	R0725	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	7,0	0,0
<i>Peridinium sp.</i>	R1699	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Peridinium willey</i>	R1704	Dinophyceae	Peridinales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Phacus sp.</i>	R1748	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	207,6
<i>Polytoma cordatum</i>	?	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula lacustris</i>	R0743	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quadrigula pfitzeri</i>	R0744	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rhodomonas sp.</i>	R1409	Cryptophyceae	Cryptomonadales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scenedesmus communis</i>	R0771	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Scenedesmus ecornis</i>	R0781	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	3,7
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	4,0	1,2
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	20,4	6,0	7,4
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	R0993	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sphaerocystis sp.</i>	R0994	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spirulina sp.</i>	R1631	Cyanophyceae	Oscillatoriales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spondylosium planum</i>	R1273	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Staurastrum brachiatum</i>	R1280	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Staurastrum pingue</i>	R1303	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Staurastrum sp.</i>	R1309	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Staurodesmus extensus</i>	R1318	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Teilingia granulata</i>	R1333	Conjugatophyceae	Desmidiales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetraselmis sp.</i>	R2038	Chlorophyceae	Volvocales	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tetrastrum sp.</i>	R0870	Chlorophyceae	Chlorococcales	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773	Euglenophyceae	Euglenales	0,0	0,0	0,0	20,4
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	Bacillariophyceae	Pennales	0,0	0,0	0,0	0,0

