



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BIOLÓGICA - DQB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOPROSPECÇÃO MOLECULAR

Microalgas perifíticas (exceto Bacillariophyceae) associadas a macrófitas aquáticas em reservatório de abastecimento do Cariri cearense

ANDRÉA SAMPAIO DIAS

Crato – CE

2014

ANDRÉA SAMPAIO DIAS

Microalgas perifíticas (exceto Bacillariophyceae) associadas a macrófitas aquáticas em reservatório de abastecimento do Cariri cearense

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri – URCA, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de mestre em Bioprospecção Molecular na área de concentração em Biodiversidade.

Orientadora

Dra. Síreís Rodrigues Lacerda

Co-orientadora

Dra. Lígia Queiroz Martins

ANDRÉA SAMPAIO DIAS

Microalgas perifíticas (exceto Bacillariophyceae) associadas a macrófitas aquáticas em reservatório de abastecimento do Cariri cearense

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri, a ser avaliada pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Sírléis Rodrigues Lacerda
Universidade Regional do Cariri - URCA
(Orientadora)

Profa. Dra. Lígia Queiroz Matias
Universidade Federal do Ceará – UFC
(Co-orientadora)

Profa. Dra. Andréa Tucci
Instituto de Botânica de São Paulo - IBt
(Membro Avaliador Externo)

Prof. Dr. Antônio Álamo Feitosa
Universidade Regional do Cariri - URCA
(Membro Avaliador Interno)

Profa. Dra. Marta Maria de Almeida Souza
Universidade Regional do Cariri – URCA
(Membro Suplente)

Não deixe que a saudade sufoque, que a rotina acomode, que o medo impeça de tentar.

Desconfie do destino e acredite em você. Gaste mais horas realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu.

Sarah Westphal

*Dedico à mainha (Diocina)
que me dá razões pra viver,
à painho (João Dias) por
está sempre me protegendo
e à Andréa Tucci pelo
auxílio inestimável.*

AGRADECIMENTOS

À mainha, pelos cuidados, paciência, amor, carinho e orações e acima de tudo, por superar comigo essa etapa.

À Francisco de Assis pela proteção.

À Andréa Tucci por me aceitar como discípula e acreditar que eu era capaz (quando nem eu mesma acreditava) e por trazer de volta à minha realidade coisas que acreditava ter perdido, naturalidade, simplicidade, alegria, sorrisos verdadeiros (...). Ainda, pelo impagável auxílio, dedicação e profissionalismo que fizeram com que esse trabalho se realizasse.

À Sírleis Lacerda pela oportunidade que me deu ao me aceitar como orientanda. À compreensão quando precisei me ausentar e às conversas e ensinamentos que auxiliaram no meu crescimento pessoal e profissional.

À Lígia Matias, pelo inestimável auxílio nas identificações das macrófitas aquáticas.

À Célia Sant' Anna por ter aberto a porta que me levou a concretizar mais um sonho. E pelo auxílio prestado durante o estágio no Instituto de Botânica.

Aos colegas da sessão de Ficologia do Instituto de Botânica (alunos, professores e funcionários) que foram bastante prestativos e acolhedores. Em especial à Edna Rosini que em meio ao tumulto de seus afazeres dedicou tempos preciosos para ajudar.

À seu Antônio que foi nosso barqueiro e que não mediu esforços na realização das coletas.

Ao querido Fred, nosso motorista do Mestrado, que pacientemente nos transportava até nossos locais de coleta sob a maravilhosa trilha sonora de Luiz Gonzaga.

À Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – COGERH que nos cedeu o barco para as coletas e diversos dados necessários à realização da pesquisa.

Aos meus amigos de sempre Aline, Ana Quitéria, Ângela, Alessandro, Renato, Renê e Samuel por existirem na minha vida, por aguentar meus estresses quando presente e me entender quando ausente.

À Marília, Ivonildo, Antônio Marcos, Renatinha e Maíra, os grandes amigos que a graduação me deu e continuam comigo, mesmo a distância, me apoiando com suas amizades.

Aos grandes e divertidos amigos Nelzilane, Ronivon, Henrique, Luciano, Cristina e Ivan por todos os momentos de descontração.

À Karla Jaqueline pela amizade e auxílio incondicional que me dedicou desde o meu primeiro dia no Laboratório de Botânica.

À Fernanda pela amizade, “conversas”, companheirismo e por me carregar nos braços quando eu mais precisei.

À Irismã, Anne, grandes amigas que pude contar sempre que precisei. E aos demais companheiros do Laboratório de Botânica pela convivência e risadas que demos juntos em dois anos.

À Andeciele e Lenira por todo o apoio e auxílio prestados.

À Marcial Moreira por me lembrar que nenhuma barreira é intransponível.

E gostaria de agradecer a todos os demais que direta ou indiretamente me auxiliaram na concretização dessa pesquisa e de mais uma etapa da minha vida profissional.

SUMÁRIO

Agradecimentos	iii
Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
Introdução	11
Objetivos.....	17
Material e Métodos	18
Área de Estudo.....	18
Coletas e Periodicidade de Amostragem.....	23
Análises Taxonômicas.....	23
Identificação Taxonômica.....	24
Normatização do texto.....	25
Frequência de Ocorrência.....	25
Relação das Amostras Incluídas no Levantamento Florístico.....	25
Resultados e Discussão.....	28
Cyanobacteria.....	30
Chlorophyceae.....	38
Zygnemaphyceae.....	48
Euglenophyceae.....	52
Xanthophyceae.....	55
Charophyceae.....	62
Pteridophyta.....	64
Angiospermae.....	66
Considerações Finais	77
Resumo	78
Abstract	79
Referências Bibliográficas	80
Índice Remissivo dos Táxons perifíticos registrados	98
Índice remissivo das macrófitas registradas	103

Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Localização, altitude e características da área do entorno das estações de coleta. 22
- Tabela 2.** Sinopse dos táxons perifíticos identificados no reservatório Rosário..... 29
- Tabela 3.** Frequência de Ocorrência dos táxons perifíticos encontrados no reservatório Rosário nos dois períodos de estudo (E: estação de coleta, C: chuvoso, S: seco, %: frequência de ocorrência, *:táxon exclusivo da estação chuvosa, **:táxon exclusivo da estação seca. 63
- Tabela 4.** Sinopse das macrófitas aquáticas identificadas no Reservatório Rosário..... 66
- Tabela 5.** Tabela 5. Frequência das macrófitas aquáticas encontradas no reservatório Rosário nos dois períodos de estudo (E: estação de coleta, C: chuvoso, S: seco, C.B.: classificação biológica (hábito), *:táxon exclusivo da estação seca, EM: emergente, S.F: submersa fixa, S.L: submersa livre, F.F: flutuante fixa, F.L: flutuante livre, ANF: anfíbia). 78

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de localização do reservatório Rosário.	20
Figura 2: Vista parcial do reservatório Rosário.	21
Figura 3: Localização das estações de coleta, reservatório Rosário.	22
Figura 4. Gráfico do número de espécies por classes taxonômicas nas estações amostrais nos períodos seco (A) e Chuvoso (B).	64
Figura 5. Gráfico da porcentagem das macrófitas quanto ao hábito. EM: emergente, S.F: submersa fixa, S.L: submersa livre, F.F: flutuante fixa, F.L: flutuante livre, ANF: anfíbia (Esteves 1998, Pedralli 2003).	79

Introdução

O Brasil, apesar de detentor de 11% do total da água doce no mundo, possui regiões com grandes limitações de recursos hídricos, pois apresenta uma distribuição de água bastante variável territorialmente e anualmente (Martins 2010). Em decorrência destes e de outros fatores, o armazenamento de água em reservatórios se caracterizou como uma alternativa na disponibilização de água para usos múltiplos no país, em especial na região Nordeste que apresenta municípios inseridos no Polígono das secas, cuja precipitação média anual é abaixo de 800 mm e o risco de seca é maior que 60% (SUDENE 2011).

Os grandes reservatórios (açudes) foram construídos inicialmente no Brasil com a finalidade de geração de energia, mas passaram a ser utilizados para outros fins, tais como recreação e abastecimento (Júlio Jr. *et al.* 2005). Na região Nordeste, a utilização de reservatórios como fonte de abastecimento iniciou-se nos anos 20 por intermédio do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS, que construíram em parceria com a Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF e a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF, cerca de 300 açudes com o intuito de diminuir a precariedade hídrica da região (Brasil 2004).

Os reservatórios além de contribuírem efetivamente na disponibilização dos recursos hídricos para diferentes fins, constituem-se também em um importante ecossistema aquático com elementos típicos de fauna e flora. Quando se promove o barramento de cursos d'água para a sua construção, ocorrem significativas alterações no fluxo e velocidade da corrente e nas variáveis limnológicas como turbidez, oxigênio dissolvido e de nutrientes como fósforo e nitrogênio. Estas alterações físicas e químicas do ambiente aquático irão refletir no desenvolvimento das comunidades fitoplanctônicas, perifíticas e na dispersão de macrófitas aquáticas (Taniguchi *et al.* 2005, Cunha-Santino & Bianchini Jr. 2011).

Dentre a microbiota de um ecossistema aquático, o perifíton se destaca por sua importância metabólica, uma vez que constituem a base da teia alimentar e participam na ciclagem de nutrientes (Moschini-Carlos 1999). Esta comunidade é constituída por algas, bactérias, fungos, animais e detritos orgânicos e inorgânicos que encontram-se aderidos a substratos tanto de natureza orgânica quanto inorgânica, vivos ou mortos (Wetzel 1983).

De acordo com Bicudo *et al.* (1995), o elemento perifítico com maior número de estudos no Brasil, são as algas, sendo as maiores contribuições vindas da região Sudeste. Nos últimos dez anos, estudos direcionados às microalgas perifíticas, principalmente no ambiente específico de

reservatório, apresentam-se escassos. Nesse período podemos citar os trabalhos realizados no estado do Paraná por Cetto *et al.* (2004) que identificaram 130 táxons no reservatório de Iraí, Felisberto & Rodrigues (2005 a e b, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013) com cinco trabalhos exclusivamente taxonômicos e dois com abordagem taxonômica e ecológica, principalmente sobre a identificação de desmídias. Moresco & Rodrigues (2006) fizeram a avaliação da distribuição espaço-temporal de cianobactérias filamentosas no reservatório de Iraí e analisaram a influência dos fatores abióticos sobre o desenvolvimento do grupo. Já Biolo *et al.* (2008) realizaram um estudo taxonômico no reservatório de Itaipú da família Desmidiaceae com exceção do gênero *Cosmarium*. Bertolli *et al.* (2010), Faria (2010), Faria *et al.* (2010), Moresco & Rodrigues (2010) e Silva *et al.* (2010) fizeram levantamentos taxonômicos de diatomáceas em diferentes reservatórios do estado do Paraná. Faria (2010), Faria *et al.* (2010) e Silva *et al.* (2010) utilizaram em sua pesquisa substratos artificiais.

Para o estado de São Paulo, foram registrados os trabalhos de Ferragut *et al.* (2005) que realizaram um levantamento taxonômico da ficoflórula perifítica e planctônica obtendo um total de 199 táxons no reservatório do IAG. Neste mesmo ambiente, Vercellino & Bicudo (2006) estudaram a sucessão da comunidade de algas perifíticas em períodos diferentes (seco e chuvoso) constatando que no período chuvoso houve uma maior abundância no número de espécies.

Ainda no reservatório do IAG, Ferragut & Bicudo (2009) avaliaram a influência do enriquecimento por fósforo na estrutura da comunidade de algas perifíticas, verificando que houve um favorecimento para o grupo das clorofíceas. Pellegrini (2012) avaliou a influência da heterogeneidade espacial sobre a estrutura da comunidade perifítica em um substrato natural no Lago das Ninféias.

Em Goiás, os trabalhos taxonômicos desenvolvidos por Felisberto & Rodrigues (2004) que identificaram e descreveram um total de 21 espécies de *Cosmarium* no reservatório de Corumbá, Reis (2007) com o estudo da ordem Eunotiales em diferentes pontos da bacia do rio Descoberto no Distrito Federal e Silva (2009) que fez o levantamento da ordem Cymbellales também na bacia do rio Descoberto.

O estado do Ceará apresenta o menor número de estudos das algas perifíticas em reservatórios. Foram registrados apenas os trabalhos de Fernandes *et al.* (2008) que identificaram 125 táxons associados às macrófitas aquáticas, assim como Rangel *et al.* (2013) com 114 táxons, ambos no reservatório Thomaz Osterne de Alencar, no Município do Crato.

Dentre os trabalhos taxonômicos citados, podemos destacar que a maior parte dos organismos identificados pertence às classes Cyanobacteria e Chlorophyceae. Cyanobacteria, também denominadas algas azuis, é uma classe de organismos que apresentam características de algas, como a capacidade de realizar fotossíntese, e também características de bactérias,

procarióticas, podem ser encontradas em diferentes ambientes, desde água salgada à solos úmidos e rochas, desempenham importantes papéis ambientais nos ecossistemas aquáticos continentais e também podem causar alguns danos ambientais por conta da liberação de toxinas (Sant' Anna *et al.* 2011).

Das cianobactérias perifíticas ocorrentes em reservatórios do Brasil, podemos destacar a presença dos gêneros *Calothrix*, *Cylindrospermopsis*, *Heteroleibleinia*, *Oscillatoria*, *Pseudoanabaena* e *Spirulina*, todas filamentosas. Komárek *et al.* (2002), destaca que as cianobactérias filamentosas são bem representadas no metafíton e no perifíton, justificando a ocorrência de espécies pertencentes a gêneros como *Calothrix* e *Oscillatoria* amplamente distribuídos no perifíton.

Particularmente em reservatórios, podemos justificar essa afirmação por meio dos trabalhos de Ferragut *et al.* (2005) no reservatório IAG no estado de São Paulo e o estudo de Rangel *et al.* (2013) em reservatório de abastecimento do Ceará, que a classe Chlorophyceae apresenta a maior riqueza específica em ambientes aquáticos continentais sendo a ordem Chlorococcales a de maior representatividade..

As perspectivas para os estudos futuros sobre o perifíton são apontadas por Bicudo *et al.* (2005), sobre a necessidade de realizar mais estudos taxonômicos em todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e também de se resolver problemas relacionados à metodologia utilizada nos estudos do perifíton, tais como forma de coleta e acondicionamento do material coletado, assim como qual melhor substrato para coleta, natural ou artificial.

Quanto ao tipo de substrato utilizado no estudo do perifíton, Moschini-Carlos (1999) afirma que a comunidade perifítica de um substrato artificial apresenta uma diferença expressiva em relação a presente em substrato natural, possuindo cada um deles sua vantagem em relação ao estudo que se vai realizar. Tuchman & Blinn (1979) verificaram em estudos comparativos de substratos que as algas perifíticas em substrato natural apresentaram maior semelhança entre si.

Um importante substrato natural utilizado no estudo da comunidade de algas perifíticas são as macrófitas aquáticas. Conforme Esteves (2011) e Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008), as macrófitas aquáticas são vegetais que abrangem diversos grupos taxonômicos de organismos, pertencentes a diferentes divisões de algas, briófitas, pteridófitas e espermatófitas (angiospermas), desenvolvendo-se em variados ambientes como fitotelmos, fontes termais, cachoeiras, lagos, reservatórios, rios, águas salobras, estuários, alagadiços e águas costeiras.

Além de constituir um importante substrato para microalgas do perifíton e invertebrados aquáticos, as macrófitas aquáticas estabelecem ambientes com alta produtividade e auxiliam na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas límnicos. Apresentam alta heterogeneidade filogenética e

taxonômica, sendo classificadas por Esteves (1998) quanto ao seu biótipo em macrófitas emersas, macrófitas com folhas flutuantes, macrófitas submersas enraizadas, macrófitas submersas livres e macrófitas flutuantes livres (conhecidos como grupos ecológicos). Foram ainda adicionados por Pedralli (2003) outros dois tipos biológicos, as macrófitas anfíbias e as epífitas.

Nos últimos dez anos, diversos estudos de caráter taxonômico foram desenvolvidos no Brasil. Em São Paulo, podemos citar os estudos de Carvalho *et al.* (2003) no reservatório de Barra Bonita onde foram identificadas 17 espécies e seus níveis de infestação estimados, indicando a espécie *Salvinia auriculata* como a de maior nível de infestação.

Gastal Jr. *et al.* (2003) em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, caracterizaram a flora aquática da Usina Hidrelétrica (UHE) de Itá, e identificaram as espécies potencialmente invasoras, apontando medidas mitigadoras para os problemas causados.

Em Minas Gerais, Bini *et al.* (2005) realizaram levantamento da riqueza e composição florísticas de macrófitas para o Reservatório de Cachoeira Dourada, identificando um total de 16 táxons, e uma espécie não identificada da família Poaceae, nos quais, *Eichhornia azurea* e *E. crassipes* se destacaram como as mais frequentes, respectivamente.

Carvalho *et al.* (2005) em São Paulo, registraram a presença de 15 espécies no Reservatório de Bariri, das quais nenhuma foi dominante. Neste trabalho os autores ressaltaram que apesar da elevada turbidez, foi registrada a presença de *Ceratophyllum demersum*. Cavenaghi *et al.* (2005), monitoraram os problemas causados por plantas aquáticas na UHE de Mogi-Guaçu, e de Bravin *et al.* (2005), desenvolveram um equipamento para o controle mecânico de macrófitas aquáticas na UHE de Americana, ambos realizados no Estado de São Paulo.

Dando continuidade, após três anos aos estudos em São Paulo, Martins *et al.* (2008), identificaram e compararam a comunidade de macrófitas de 18 reservatórios presentes em cinco bacias hidrográficas, obtendo um total de 39 espécies pertencentes a 19 famílias, sendo a maioria, plantas emersas encontradas próximas às margens do reservatório.

No Reservatório de Santana, Rio de Janeiro, Pitelli *et al.* (2008) identificaram 41 táxons, nos quais as espécies *Salvinia herzogii* e *Egeria densa* apresentaram os maiores índices de colonização durante o ano. Martins *et al.* (2009) em São Paulo, fizeram um levantamento das plantas aquáticas na UHE de Porto Primavera antes do seu completo enchimento encontrando um total de 18 espécies, nenhuma delas dominantes ou pertencentes ao leito principal do rio.

Em Minas Gerais, no Reservatório de Porto Colômbia, Corrêa *et al.* (2010) fizeram o levantamento e identificação das macrófitas infestantes encontrando um total de 15 espécies. Já em São Paulo, Martins *et al.* (2011), realizaram o levantamento da flora aquática do Reservatório de Salto Grande em Americana, obtendo como resultado um total de 13 espécies, sendo 12 vasculares

e uma alga verde. No Paraná, Rocha & Martins (2011) realizaram um inventário florísticos das macrófitas presentes na represa de Alagados na cidade de Ponta Grossa e identificaram um total de 54 espécies sendo *Nymphoides indica* a de maior frequência.

Para o Nordeste, os estudos taxonômicos foram realizados por França *et al.* (2003) em seis açudes do Estado da Bahia, onde registraram a presença de 121 espécies, distribuídas em 46 famílias das quais, Cyperaceae se destacou.

Em Pernambuco, Lima *et al.* (2009) realizaram um levantamento de herbário para identificar as principais espécies existentes em diferentes corpos hídricos (lagos, riachos, rios e açudes), obtendo um total de 119 espécies de 31 famílias com destaque para Cyperaceae com o maior número de gêneros (88) e espécies (31). Ainda em Pernambuco, Moura-Júnior *et al.* (2009) fizeram uma comparação entre a diversidade florísticas dos reservatórios do Meio e Prata. E Lima *et al.* (2009) identificaram e classificaram as macrófitas de oito reservatórios do Estado de Pernambuco, destacando a família Cyperaceae como a mais representativa dentre as 26 famílias encontradas, assim como, Lima *et al.* (2011) que também fizeram a identificação e classificação das macrófitas de três reservatórios de Pernambuco, cujos resultados foram 59 espécies distribuídas em 52 gêneros e 23 famílias, destacando-se Fabaceae (10 spp.), Astereaceae (nove spp.), Poaceae (oito spp.) e Cyperaceae (seis spp.). No Rio Grande do Norte, Macêdo *et al.* (2012) identificaram as plantas aquáticas no açude de Itans em Caicó. Sabino *et al.* (2012) e Araújo *et al.* (2012) avaliaram a riqueza, diversidade e distribuição das macrófitas em diferentes mananciais (reservatórios de abastecimento, açudes e lagos) da Caatinga, influenciados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Ambos apresentaram Fabaceae e Cyperaceae entre as famílias mais representativas.

Para o Estado do Ceará, Fernandes *et al.* (2008) realizaram um estudo comparativo das populações de macrófitas aquáticas do Açude Thomaz Osterne de Alencar, Crato-Ceará, registrando um total de cinco táxons classificados nas divisões Charophyta, Pteridophyta e Angiospermae. Sousa & Matias (2012) realizaram um levantamento das espécies do gênero *Nymphaea* analisando sua distribuição no estado e preparando chaves de identificação e ilustrações botânicas das espécies. Os mesmos pesquisadores fizeram um trabalho semelhante em 2013, no qual realizaram o levantamento das espécies da família Nymphaeaceae, porém neste estudo, os autores contribuíram com a descrição do padrão de distribuição da família no estado. Já o trabalho de Fernandes *et al.* (2013), identificaram as macrófitas do açude Orós, assinalando a baixa riqueza, caracterizada por um total de cinco espécies com *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata* como as de maior densidade e frequência.

Poucos foram os estudos ecológicos com macrófitas aquáticas, no entanto, Esteves & Thomas (2011) afirmam que os papéis ecológicos desempenhado por elas são diversos: influenciam fortemente a estrutura e funcionamento de ecossistemas aquáticos, alteram as características químicas e físicas tanto da água como do sedimento, influenciam na ciclagem de nutrientes, são indispensáveis na cadeia alimentar, pois são fontes de matéria orgânica para invertebrados, vertebrados e bactérias, e servem ainda de abrigo e local de desova para invertebrados e diversas espécies de peixes, destacando-se ainda o de substrato natural para as microalgas perifíticas.

A associação das algas perifíticas com as macrófitas aquáticas apresentam um papel essencial nos ciclos transformadores de nutrientes dos reservatórios, no entanto, a influência das macrófitas sobre os padrões de desenvolvimento e diversidade desta comunidade é considerada ainda uma lacuna nos estudos ecológicos (Rodrigues *et al.* 2008, Carlos 2003, Adame & Tucci 2011). É necessário um maior número de estudos florísticos e taxonômicos tanto de macrófitas, quanto de microalgas perifíticas, pois através deles é possível obter o conhecimento sobre a diversidade e distribuição espaço-temporal de ambas as comunidades e desta forma subsidiar posteriores estudos ecológicos.

Objetivo

Realizar um levantamento taxonômico, tanto da comunidade de microalgas perifíticas quanto da flora de macrófitas aquáticas presentes no reservatório Rosário do Município de Lavras da Mangabeira, Ceará.

Objetivos específicos

- Realizar o levantamento taxonômico das espécies de microalgas perifíticas por meio das análises morfológicas e métricas de populações;
- Estimar a frequência de ocorrência dos táxons de microalgas perifíticas no período de estudo;
- Verificar a possibilidade de ocorrência de novas espécies de microalgas perifíticas para o Estado do Ceará;
- Inventariar a flora de macrófitas aquáticas do reservatório Rosário.

Material e Métodos

1. Área de estudo

O Município de Lavras da Mangabeira (6° 45' 12"S e 38° 58' 18"W), situado na Região Centro Sul do Estado do Ceará, foi criado em junho de 1816 e seu nome deriva das atividades extrativistas do ouro (Lavras) na fazenda Mangabeira pertencente ao padre Antônio Gonçalves Sobreira (IPECE 2011). Está localizado a uma distância de 434 km da capital Fortaleza, apresenta uma área territorial de 947,968 Km² com uma população de 31.435 habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 32,80 habitantes por Km², nos quais 58,32% habitam na zona urbana e 41,68% na zona rural (IBGE 2010). De acordo com o perfil básico de Lavras da Mangabeira levantado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE (2011), o município faz limite ao norte com os municípios Umari, Icó e Cedro, ao sul com Caririaçu e Aurora, à leste com Aurora, Ipaumirim, Baixio e Umari e à oeste com Cedro, Várzea Alegre e Granjeiro. Apresenta uma divisão territorial composta por seis distritos: Lavras da Mangabeira (sede administrativa municipal), Amaniutuba, Arrojado, Iborepi, Mangabeira e Quitaiús.

Quanto à geologia e geomorfologia, Lavras da Mangabeira encontra-se, respectivamente, em embasamento cristalino do Pré-Cambriano e seu relevo é caracterizado como Depressões Sertanejas com solos do tipo Bruno não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo e solos Litólicos (Brasil Sobrinho 1941, IPECE 2006). A vegetação presente pode ser definida, em Unidades Fitoecológicas como Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Arbustiva Aberta e Floresta Mista Dicotilo-Palmácea (IPECE 2006).

O município está inserido no regime pluviométrico descrito para o Ceará, com médias anuais de precipitação em torno de 941 mm. Seu período chuvoso (denominado popularmente de inverno) encontra-se dividido em pré-estação chuvosa (dezembro e janeiro), estação chuvosa (fevereiro à maio) e pós-estação chuvosa (junho e julho). Os índices máximos de precipitação em Lavras da Mangabeira ocorrem entre os meses de fevereiro e março (Barbieri *et al.* 2008, FUNCEME 2013). O clima da região é do tipo Tropical Quente Semiárido Brando e Tropical Quente Semiárido e a média de temperatura é 28°C. Hidrograficamente, o município faz parte da Sub-Bacia do Salgado que por sua vez pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe (IPECE 2011).

A bacia hidrográfica do Salgado encontra-se presente na região Sul do Estado do Ceará, limitando-se a noroeste com a sub-bacia do Médio Jaguaribe, a leste com o Estado da Paraíba, ao

sul com o Estado de Pernambuco e a oeste com a sub-bacia do Alto Jaguaribe. Ocupa uma área de 12.865 Km² e é drenada pelo Rio Salgado cujos afluentes são o Rio Batateiras e o Riacho dos Porcos (Ceará 2009). É composta por um total de treze reservatórios que juntos apresentam uma capacidade de acumulação de 447.210.000 m³. Dentre estes, três reservatórios se destacam pelas maiores vazões: Atalho, no Município de Brejo Santo com capacidade de acumulação de 108.250.000 m³, seguido do Lima Campos em Icó com capacidade de 66.380.000 m³ e por último, o Rosário em Lavras da Mangabeira apresentando capacidade de acumulação de 47.210.000 m³ (SRH 2013, COGERH 2013).

O reservatório Rosário (6° 53' 20" S, 39° 04' 50" W), localiza-se no distrito de Quitaiús, Município Cearense de Lavras da Mangabeira (figura 1), apresenta altura máxima de 20,8 m e sua construção, feita pelo barramento do Riacho Rosário no Sítio Aningas, foi concluída no ano de 2001 sob supervisão da Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA (SRH 2013).

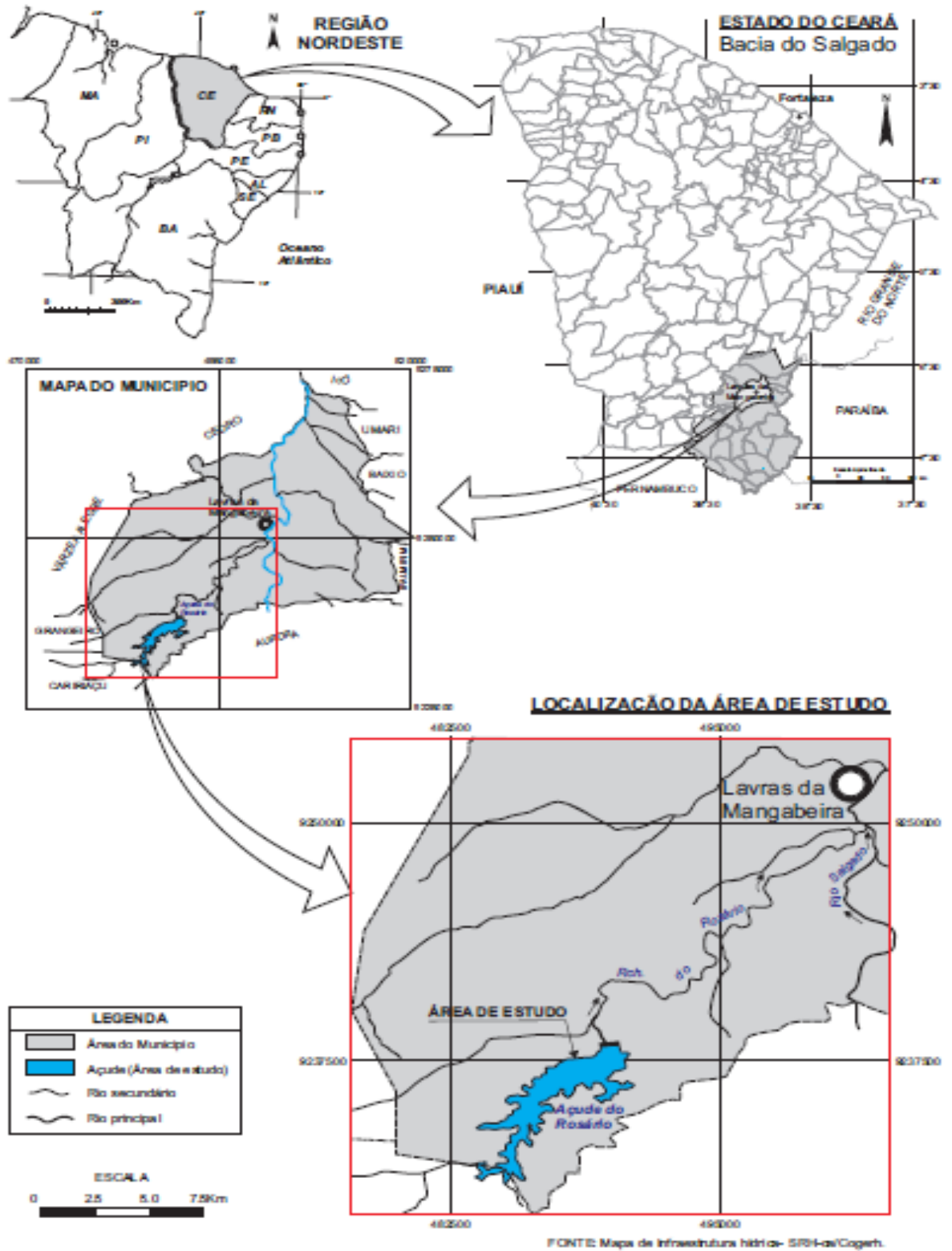


Figura 1. Mapa da Área de Estudo (Lavras da Mangabeira-CE).

Fonte: Dias & Cavalcante 2014.

De acordo com a Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – COGERH (2008) o Rosário foi construído com as principais finalidades de abastecimento humano e dessedentação animal. Atualmente abastece o próprio município de Lavras da Mangabeira, além dos distritos de Quitaiús, Ouro Branco e Sítio Telha. Mesmo com a finalidade inicial de abastecimento, no reservatório Rosário (figura 2), são desenvolvidas diversas atividades econômicas como a piscicultura (tanques-rede), pecuária, agricultura de sequeiro e a fruticultura irrigada e múltiplos usos que geram renda e melhores condições de vida para a população local (COGERH 2005).



Figura 2: Vista parcial do reservatório Rosário.

Fonte: Andréa Dias.

Para a construção do reservatório, a população que residia nas áreas de inundação foi indenizada ou alocada para uma Agrovila, conjunto de casas na proximidade do reservatório, que conta com escola, creche, igreja e posto de saúde.

Para a realização do estudo, foram definidas duas estações de amostragem no reservatório, Açude de Dão e Riacho de Quinco (figura 3). O critério estabelecido para a escolha foi à presença expressiva e grande variedade de macrófitas.



Figura 3: Localização das estações de coleta, reservatório Rosário.

Fonte: Google Earth 2014.

A localização das estações, altitude da área, bem como o tipo e estado da mata ciliar e tipo de ocupação das margens na estação avaliada, estão presentes na tabela 1.

Tabela 1. Localização, altitude e características da área do entorno das estações de coleta.

Pontos	Localização	Altitude (m)	Cobertura vegetal das margens	Ocupação das margens
1 – Açude de Dão	06°53'829"S 39°05'205"W	291	Caatinga, parcialmente preservada	Pecuária
2 – Riacho de Quinco	06°54'274"S 39°05'875"W	294	Caatinga, parcialmente preservada	caminhos, trilhas, pecuária

2. Coletas e Periodicidade de Amostragem

As coletas foram realizadas bimestralmente em duas estações de amostragem (P1 e P2), no período de maio de 2012 à abril de 2013, compreendendo dois períodos sazonais para a região, a estação seca e a estação chuvosa.

2.1 Microalgas perifíticas

As amostras de perifíton para o estudo taxonômico das algas foram obtidas por meio da raspagem do caule e folhas de plantas aquáticas com o auxílio de pincel e por meio do espremido das raízes das plantas de hábito flutuante. Ao todo foram coletadas 12 amostras de perifíton.

2.2 Macrófitas aquáticas

As coletas das macrófitas aquáticas foram feitas em uma área de cinco metros ao longo das margens e das margens ao interior do corpo hídrico, em uma profundidade de aproximadamente dois metros, de acordo com a metodologia de Martins *et al.* (2008). Foram coletadas cinco exemplares de cada espécime com auxílio de tesoura de poda, exceto para as macrófitas não enraizadas que foram coletadas manualmente.

3. Análises Taxonômicas

3.1 Microalgas perifíticas

Para a análise taxonômica as amostras foram retiradas do substrato natural (macrófitas aquáticas) com o auxílio de pinças e pisseta contendo água destilada e acondicionada em frascos de polipropileno leitosos, para evitar influência luminosa, e fixadas com formol a 4%.

A identificação foi feita em nível infragenérico, sempre que possível, levando em conta as características morfológicas e métricas da população. Foram analisadas um mínimo de três lâminas de cada amostra.

Utilizou-se para identificação microscópio fotônico, Zeiss Axioplan 2 com câmara clara, retículo micrometrado e câmara fotográfica acoplados. As amostras foram examinadas em aumento de 400 x. Quando necessário, foi utilizado o optovar 2.0 x e o contraste de fase e nanquim para visualizar a bainha de mucilagem. Foram realizadas análises de todos os grupos taxonômicos

encontrados, exceto Bacillariophyta (que será tratado em manuscrito específico, posteriormente). Foram apresentados: descrição, material examinado e ilustração dos táxons.

Para a identificação taxonômica em nível infra genérico, recorreu-se à bibliografias especializadas e quando possível, a obra original dos táxons identificados com o intuito de preservar o conceito inicial de cada táxon e comparar com as definições atuais.

3.2 Macrófitas aquáticas

Para o levantamento taxonômico das macrófitas aquáticas, o material coletado, composto por indivíduos férteis ou não, foi acondicionado em bandejas contendo água do ambiente e envolto em sacos plásticos, criando dessa forma um microclima para garantir a conservação deste material durante o transporte até o laboratório.

O deslocamento dentro do corpo hídrico realizou-se em barco de alumínio modelo Squalux 600 com seis metros, movido a motor de poupa de 25 HP, cedido pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH.

No Laboratório de Botânica, as macrófitas aquáticas foram devidamente herborizadas seguindo as etapas de prensagem, secagem e confecção das exsicatas. Logo após, foram encaminhadas para a taxonomista para a identificação.

4. Identificação Taxonômica

4.1 Microalgas perifíticas

Os sistemas de classificação adotados para microalgas foram: Prescott (1975), Sant' Anna (1984), Anagnostidis & Komárek (1988), Sant' Anna *et al.* (1997), Komárek & Anagnostidis (1999), Hoffmam *et al.* (2005) e Sant' Anna *et al.* (2006) para as Cyanobacteria, Komárek & Fott (1983), Comas (1996), Krienitz *et al.* (2003), Van den Hoek *et al.* (2005) e Krienitz & Bock (2012) para as Chlorophyceae, Tell & Conforti (1986), Conforti & Ruiz (2001) para as Euglenophyceae.

4.2 Macrófitas aquáticas

Para as macrófitas foram utilizados os seguintes sistemas de classificação: Picelli-Vicentim, Bicudo & Bueno (2004) para Charophyceae, Tryon & Tryon (1982) para o grupo das Pteridophytas, Haston *et al.* (2009) para Angiospermae.

5. Normatização do Texto

A estrutura aqui apresentada segue as recomendações que constam na revista científica do Instituto de Botânica de São Paulo, Hoehnea.

6. Frequência de Ocorrência

A frequência de ocorrência foi calculada considerando-se o número de amostras nas quais cada táxon ocorreu e o número total de amostras, sendo os valores expressos em porcentagem por meio da fórmula descrita por Mateucci & Colma (1982):

$$F = \frac{M \times 100}{m}$$

Onde:

F = frequência de ocorrência;

M = número de amostras em que o táxon ocorreu;

m = número total de amostras;

100 = fator de conversão para porcentagem.

Para interpretação dos resultados, utilizou-se a seguinte escala:

- **Muito frequente:** espécie cuja ocorrência numérica é superior a 70% das amostras;
- **Frequente:** espécie cuja ocorrência é $\leq 70 > 40\%$ das amostras;
- **Pouco frequente:** espécie cuja ocorrência é $\leq 40 > 10\%$ da amostra;
- **Esporádica:** espécie cuja ocorrência é igual ou inferior a 10% das amostras.

7. Relação das amostras incluídas no levantamento florístico

6.1 Microalgas perifíticas

Para todos os táxons identificados foram ilustrados em pranchas de imagens fotográficas e realizadas descrições e comentários quando necessário. Após a análise taxonômica as amostras foram depositadas no acervo do Herbário Científico do Estado de São Paulo, Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, do Instituto de Botânica, em São Paulo, Brasil.

A relação das mesmas segue em ordem crescente de seus números de acesso ao herbário.

- 1) **SP 428.284** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **11-V-2012**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.
- 2) **SP 428.285** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **11-V-2012**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.
- 3) **SP 428.286** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **24-VII-2012**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.
- 4) **SP 428.287** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **24-VII-2012**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.
- 5) **SP 428.288** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **12-IX-2012**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.
- 6) **SP 428.289** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **12-IX-2012**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.
- 7) **SP 428.290** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **09-XI-2012**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.
- 8) **SP 428.291** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **09-XI-2012**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.
- 9) **SP 428.292** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **09-I-2013**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.
- 10) **SP 428.293** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **09-I-2013**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.
- 11) **SP 428.294** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P1**, col. *A.S. Dias s. n.*, **04-IV-2013**, GPS 06°53'829"S 39°05'205"W.

- 12) **SP 428.295** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário, P2**, col. *A.S. Dias s. n.*, **04-IV-2013**, GPS 06°54'274"S 39°05'875"W.

6.2 Macrófitas aquáticas

O material foi identificado e incorporado ao acervo do Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará (EAC – UFC) em Fortaleza.

A relação dos exemplares com seus números de herbário estão presentes na tabela 2.

- 1) **CE 54.017** – BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **10-X-2012**.
- 2) **CE 54.018** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **27-VI-2012**.
- 3) **CE 54.020** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **24-VII-2012**.
- 4) **CE 54.021** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **27-VI-2012**.
- 5) **CE 54.023** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **07-XI-2012**.
- 6) **CE 54.024** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **27-VI-2012**.
- 7) **CE 54.026** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **07-II-2013**.
- 8) **CE 54.027** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **27-VI-2013**.
- 9) **CE 54.032** - BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, **Reservatório Rosário**, col. *A.S. Dias s. n.*, **07-II-2013**.

Resultados e Discussão

O levantamento florístico de microalgas perifíticas, revelou a ocorrência de 35 táxons distribuídos em cinco classes, 13 ordens, 17 famílias, 25 gêneros, 22 espécies, uma variedade e uma forma (tabela 2).

A classe com maior riqueza específica foi Chlorophyceae com 15 táxons (42,9%), seguida por Cyanobacteria com 11 táxons (31,4%), Zygnemaphyceae com quatro táxons (11,4%), Euglenophyceae com três táxons (8,6%) e Xanthophyceae com dois táxons (5,7%).

Tabela 2. Sinopse dos táxons perifíticos identificados no reservatório Rosário. Continua...

CYANOBACTERIA

CYANOPHYCEAE

SYNECHOCOCCALES

Merismopediaceae

Aphanocapsa delicatissima W. West & G. S. West

Aphanocapsa holsatica (Lemmermann) Cronberg & Komárek

Aphanocapsa sp.

Merismopedia punctata Meyen

Merismopedia tenuissima Lemmermann

CHROOCOCCALES

Chroococcaceae

Chroococcus minutus Näegeli

Chroococcus sp.1

Chroococcus sp.2

NOSTOCALES

Rivulariaceae

Calothrix sp.

OSCILLATORIALES

Oscillatoriaceae

Oscillatoria sp.

Pseudoanabaenaceae

Spirulina subsalsa Gomont

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

CHLOROCOCCALES

Botryococcaceae

Botryococcus protuberans West & G. S. West

SPHAEROPLEALES

Scenedesmaceae

Coelastrum pseudomicroporum Korshikov
Hariotina reticulata Dangeard, Le Botanisteer
Desmodesmus sp.

Selenastraceae

Kirchneriella roselata Hindák

Radiococcaceae

Coenochloris pyrenoidosa Korshikov
Coenochloris fottii (Hindak) Komarek
Eutetramorus tetrasporus Komárek
Radiococcus planctonicus
Thorakochloris planktonica

KLEBSORMIDIALES**Elakatotrichaceae**

Elakatothrix linearis Pascher

CHLORELLALES**Oocystaceae**

Oocystis lacustris R. Chodat, Bull.

CHLAMYDOMONADALES**Sphaerocystidaceae**

Sphaerocystis sp.

ZYGNAMAPHYCEAE**DESMIDIALES****Desmidiaceae**

Cosmarium margaritatum var. *margaritatum* f. *minor* (Lundell) Roy & Bisset
Staurodesmus sp.
Staurastrum sp.

ZYGNEMATALES**Zygnemataceae**

Spirogyra sp.

EUGLENOPHYTA**EUGLENOPHYCEAE****EUGLENALES****Euglenaceae**

Trachelomonas volvocinopsis Svirenko
Trachelomonas sp. 1
Trachelomonas armata Stein

XANTHOPHYCEAE**MISCHOCOCCALES****Pleurochloridaceae**

Tetraplektron torsum (Skuja) Dedusenko Scegoleva
Isthmochloron lobulatum

CYANOPHYCEAE

Foram identificadas 11 espécies de cianobactérias, distribuídas em quatro ordens, cinco famílias e seis gêneros.

SYNECHOCOCCALES

Merismopediaceae

Aphanocapsa Nageli 1849

Aphanocapsa delicatissima West, W. & West, G.S.. 1912.

Figuras 1-2

Colônias esféricas ou irregulares, formadas por células frouxamente arranjadas, medindo cerca de 1,0-1,5 µm de diâmetro, coloração verde azulada e mucilagem conspícua, homogênea, difluente e incolor.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

Comentários: Segundo Komárek & Anagnostidis (1999), *A. delicatissima* pode ser confundida com *A. incerta* devido as suas medidas, porém, pode-se diferenciá-las pela disposição de suas células nas colônias, sendo *A. delicatissima* frouxamente arranjadas e *A. incerta* densamente arranjadas na região central da mucilagem. Komárek & Anagnostidis (1998) mencionam que *A. delicatissima* seja provavelmente cosmopolita, e foram registras nos trabalhos de Sant'Anna *et al.* (2004a) no Reservatório de Paraibuna (SP), Sant'Anna *et al.* (2004b) em reservatórios da Região do Alto Tietê (SP), Gentil *et al.* (2008) em um lago eutrófico em São Paulo (SP), Rosini (2010) em Pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo e Nogueira *et al.* (2011) em um lago artificial da cidade de Goiânia. As medidas das células de *A. delicatissima* do presente estudo foram semelhantes às medidas registradas no trabalho de Rosini, porém, maiores que as populações registradas nos outros trabalhos.

Aphanocapsa holsatica Cronberg, G. & Komárek, J., 1903.

Figura 3

Colônias irregulares, clatradas, células densamente arranjadas, conteúdo verde azulado medindo ca. 0,8-1,5 µm de diâm.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284).

Comentários: As espécies de *A. holsatica* podem ser confundidas com *A. delicatissima*, porque, seus diâmetros celulares se sobrepõem, porém, *A. holsatica* apresentou colônias irregulares com células densamente arranjadas, enquanto *A. delicatissima* se apresentou com colônias esféricas e células frouxamente arranjadas (Rosini 2010). As medidas registradas no presente estudo concordam com as mediadas relatada no trabalho de Sant'Anna *et al.* (2004b).

Aphanocapsa sp.

Figura 4

Colônias irregulares, células alongadas medindo ca. 1,0-1,5 µm de diâm., densamente arranjadas, conteúdo verde azulado e mucilagem inconspícua.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.289).

Merismopedia Meyen 1839

Merismopedia punctata Meyen, F.J.F., 1839.

Figura 5

Colônias tabulares com células esféricas a elípticas medindo ca. 2,0-2,5 µm de diâm., conteúdo celular verde granular, mucilagem inconspícua.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.289).

Comentário: A espécie de *M. punctata* do presente estudo apresenta medidas similares às registradas no trabalho de Delazari-Barroso *et al.* (2007) no Reservatório Duas Bocas no Estado do Espírito Santo. Moura *et al.* (2007) e Lira *et al.* (2011) também registraram *M. punctata* em trabalhos

realizados nos Reservatórios Mandaú e Carpina (PE), respectivamente. Segundo Sant'Anna *et al.* (2004), *M. punctata* é uma espécie comum e muito confundida *M. hialina* sendo diferenciada pelo número e disposição células. *M. hialina* possui um menor número de células (geralmente até 16) pouco irregulares, enquanto, *M. punctata* apresenta 16-32 células regularmente dispostas.

Merismopedia tenuissima Lemmermann, E., 1898.

Figura 6

Colônias tabulares, planas e quadráticas; com 8-32 células esféricas medindo ca. 1,0-2,0 µm de diâm., mucilagem conspícua, hialina.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284).

Comentários: De acordo com Komárek & Anagnostidis (1998), *M. tenuissima* é uma espécie que habita tanto água doce quanto salobra, ocorrendo principalmente nas estações quentes.

CHROOCOCCALES

Chroococcaceae

Chroococcus Nageli 1849

Chroococcus minutus Naegeli, C., 1849.

Figura 7

Colônia com 4 células, esféricas a alongadas, medindo ca. de 4,0-6,0 µm de diâm., granulosa, conteúdo mucilaginoso homogêneo, conspícua e hialina.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.285).

Comentários: *C. minutus* é uma espécie encontrada tanto em água doce quanto salobra. Assemelha-se morfometricamente a *C. minor*, diferenciando-se apenas pelo maior tamanho de suas células assim como de sua colônia.

Chroococcus sp.1

Figura 8

Colônias irregulares, formadas por 4-32 células hemisféricas, medindo ca. de 3,0-5,0 µm de comp. e 2,0-3,0 µm de diâm., conteúdo celular verde azulado, mucilagem conspícua, homogênea e hialina.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290).

Chroococcus sp.2

Figuras 9

Colônias formadas por 2-4 células oblongas, medindo ca. de 13,0-15,0 µm de comp. e 8,0-9,0 µm de diâm., conteúdo celular verde oliva, homogêneo ou granuloso; envelope mucilaginoso homogêneo, conspícua e incolor.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

NOSTOCALES**Rivulariaceae***Calothrix* C. Agardh ex Bornet & Flahault 1886*Calothrix* sp.

Figura 10

Filamento heteropolar, heterocitado, solitário ou formando emaranhados, bainha mucilaginoso conspícua, homogênea, incolor ou amarelada, células geralmente quadráticas com ca. de 5,0-7,0 µm de comp. e 6,0-8,0 µm de diâm., coloração verde-azulado, granulosa ou não, presença ou não de acinetos vizinho ao heterocito basal.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1,

09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.292); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

OSCILLATORIALES

Oscillatoriaceae

Oscillatoria Vaucher ex Gomont 1892

Oscillatoria sp.

Figura 11

Tricomas solitários ou formando emaranhados, longos, retos ou curvos, homocitados, constrictos ou não, célula apical com ou sem caliptra, conteúdo celular verde e finamente granular, medindo ca. de 2,0-6,0 µm de comp., 10,0-20,0 µm de diâm.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.292); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

Comentário: De acordo com Bicudo e Meneses (2006), o gênero *Oscillatoria* apresenta ampla distribuição podendo ser encontrado principalmente no bentos e perifíton.

Werner (2002) afirma que há semelhança entre *Oscillatoria* e *Lyngbya* C. Agardh ex Gomont, destacando que a única diferença entre ambas se dá pela obrigatoriedade da bainha nos tricomas de *Lyngbya*.

Pseudanabaenaceae

Spirullina Turpin ex Gomont, 1892

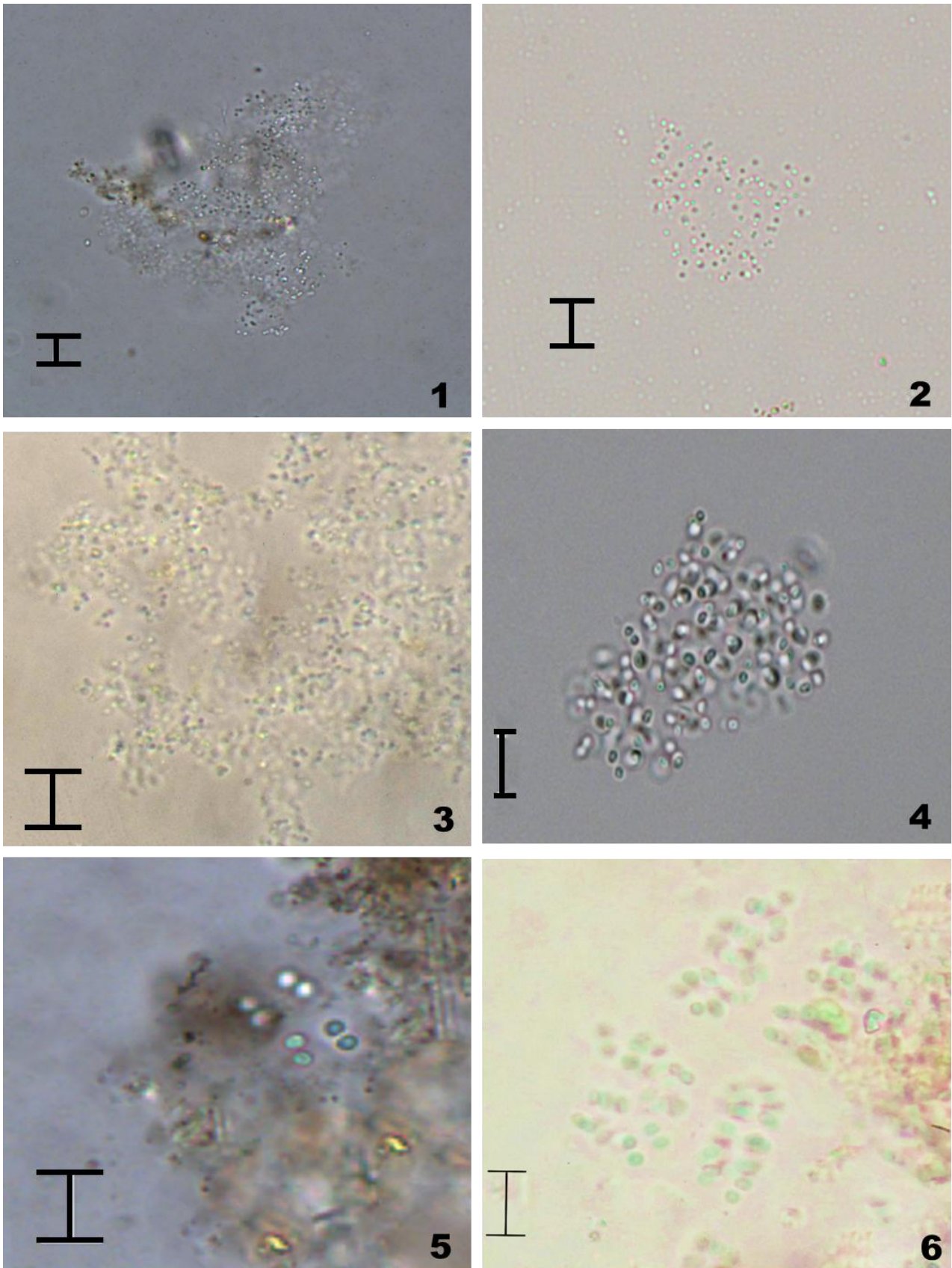
Spirulina subsalsa Gomont, M., 1892.

Figura 12

Tricomas solitários, longos (até 220 μm), retos ou curvos, densamente espiralados, não atenuados, conteúdo celular homogêneo ou granuloso, de cor verde claro, espira medindo ca. de 1,54 – 2,0 μm de diâm., 3,12 – 4,8 μm de altura.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, 24-VII-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.291).

Comentários: *Spirulina subsalsa* é uma espécie típica, devido seu tricoma ser densamente espiralado com as espiras tocando-se por toda sua extensão.



Figuras 1-2. *Aphanocapsa delicatissima*. 3. *Aphanocapsa holsatica*. 4. *Aphanocapsa* sp. 5. *Merismopedia punctata*. 6. *Merismopedia tenuissima*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 7. *Chroococcus minutus*. 8. *Chroococcus* sp.1 9. *Chroococcus* sp.2 10. *Calothrix* sp. 11. *Oscillatoria* sp. 12. *Spirulina subsalsa*. Escalas: 10 μ m.

CHLOROPHYCEAE

Foram identificados 15 táxons de Chlorophyceae distribuídos em cinco ordens, oito famílias, 12 gêneros e 15 espécies.

CHLOROCOCCALES

Botryococcaceae

Botryococcus Kützing 1849

Botryococcus protuberans West, W. & West, G.S., 1905.

Figuras 13-14

Colônias esféricas ou irregulares com ca. de 50,0-60,0 µm de comp. e 54,0-62,0 µm de diâm., células obovadas, densamente aglomeradas, medindo ca. 7,5-18,0 µm de comp. e 9,0-10,0 µm de diâm., coloração marrom-acastanhada, com gotas de óleo presentes no interior da célula, bainha mucilaginosa.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284).

Comentários: Komárek & Marvan (1992), afirmam que a forma bifurcada da colônia, assim como a posição das células, são características peculiares de *B. protuberans*.

Chlorellaceae

Ankistrodesmus Corda 1838

Ankistrodesmus densus Korshikov, 1953.

Figura 15

Colônias com ca. 44,0-77,0 µm comp., compostas por 16 ou mais células que se agrupam pela região central, formando tufos densos, células fusiformes, levemente curvadas ou sigmoides, arqueadas, torcendo-se umas sobre as outras, abruptamente afiladas, medindo ca. 3,0-5,0 µm diâm., único cloroplasto parietal.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285).

Comentários: Nogueira (apud Bortolini et al., 2010) aponta a semelhança entre *A. densus* e *A. bernardii* Komárek quanto ao arranjo das colônias, no entanto, ambas diferenciam-se pela forma e dimensão das células sendo *A. densus* composta por células cilíndricas e retas à levemente curvadas com 44-77 x 3-5 µm, enquanto que *A. bernardii* possui células fasciculares e curvas na parte mediana com 36-68 x 1-2 µm.

Ankistrodesmus spiralis (W.B. Turner), 1908.

Figura 16

Colônias formadas por 4-8 células que se agrupam pela região central, torcidas entre si como uma hélice, células fusiformes, alongadas, afiladas nas extremidades, com ca. 32,0-67,0 µm comp., 1,0-4,0 µm diâm., retorcidas em espirais irregulares, único cloroplasto parietal.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284).

Comentários: De acordo com Komárková-Legnerová (1969) *A. spiralis* difere de *A. densus* pela menor dimensão de suas células e pelo número de células na colônia e ainda por suas células apresentarem-se mais espiraladas que em *A. densus*.

CHLORELLALES

Oocystaceae

Oocystis Nageli 1855

Oocystis lacustris Chodat, R., 1897.

Figura 17

Colônias formadas por 3-8 células elípticas, com ca. de 12,0-22,0 µm comp. e 7,0-12,0 µm diâm., irregularmente dispostas em mucilagem hialina, conspícua; pólos agudos, 1-4 cloroplastos.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP

428.288); idem, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

CHLAMYDOMONADALES

Sphaerocystidaceae

Sphaerocystis Chodat 1897

Sphaerocystis sp.

Figura 18

Colônias esféricas com ca. de 20,0-95,0 µm diâm., formadas por 4-16 ou raramente 32 células esféricas, com diâm. 3,0-8,0 µm, envoltas de uma bainha mucilaginosa; pirenoide mais ou menos central.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

SPHAEROPLEALES

Scenesdesmaceae

Coelastrum Nägeli 1849

Coelastrum pseudomicroporum Korshikov, O., 1953.

Figura 19

Cenóbios esféricos, com 8-16-32 células esféricas, medindo ca. 5,0-7,0 µm diâm., unidas por processos mucilaginosos curtos, presença de espaços intracelulares; único cloroplasto parietal.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

Comentário: *C. pseudomicroporum* apresenta morfologia semelhante a *C. astroideum* diferindo apenas pela presença de curtos processos de ligação entre as células.

Hariotina Dangeard, P.A. 1889

Hariotina reticulata Dangeard, P.A., 1899.

Sinônimo: *Coelastrum reticulatum*

Figura 20

Cenóbios esféricos, formados por 8-16-32 células esféricas em vista lateral, com ca. 8,0-10,0 µm diâm., 5-6 processos unindo as células vizinhas; espaços intercelulares presentes; cloroplasto único parietal com um pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.292); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

Comentários: *Coelastrum reticulatum* foi originalmente incluído em um gênero separado, *Hariotina* P.A. Dangeard (Dangeard 1889) e subsequentemente transferido para *Coelastrum* por Senn (1899). Desde então, esta espécie tem sido tratada como um membro deste gênero. Hegewald *et al.* (2002) reintroduziu o nome *Hariotina*. O gênero é caracterizado por 1-3 processos de ligação alongados na parte superior das células e o coenóbio é envolto em mucilagem, enquanto, *Coelastrum* tem os processos de conexão curtos na base das células e não estão envoltos por envelope de mucilagem (Hegewald *et al.* 2010).

Desmodesmus (R. Chodat) S.S. An, T. Friedl & E. Hegewald, 1999

Desmodesmus sp.

Figura 21

Indivíduos que se arranjam em cenóbios planos, elipsoides ou ovoides, formados por 2 à 16 células com espinhos de comprimentos variados, medindo ca. de 9,0-13,0 µm comp. e 3,0-6,0 µm diâm., cloroplastídios parietais com um pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P1, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.294).

Comentários: O gênero *Desmodesmus* originou-se da retirada de todas as espécies de *Scenedesmus* que possuíam espinhos em suas células. Hegewald (2000) fez a nova combinação do gênero transferindo 32 espécies e 22 variedades de *Scenedesmus*, rearranjando-as em 35 espécies e 23 variedades.

Selenastraceae

Kirchneriella Schmidle 1893

Kirchneriella roselata Hindák

Figura 22

Colônias alongadas formadas por células lunadas, torcidas, com ápices acuminados, dispostas aos pares na mucilagem hialina, com ca. 6,0-7,0 μm comp. e 1,5-2,0 μm diâm., cloroplasto único, pirenóide ausente.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.290).

Radiococcaceae

Coenochloris Koršikov 1953

Coenochloris pyrenoidosa Korshikov 1953

Figura 23

Colônias regulares formadas por 8-10 células esféricas, medindo ca. de 2,0-2,5 μm diâm., conteúdo celular verde, mucilagem hialina e homogênea.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.289).

Coenochloris fottii (Hindák) P. M. Tsarenko, 1990

Basônimo: *Coenococcus fottii* Hindak 1977.

Sinônimo: *Eutetramorus fottii* (Hindák) Komárek 1979.

Figura 24

Colônia esférica ou irregular formada por várias subcolônicas hemisféricas, agrupadas em dois grupos de quatro células com ca. 5,0-10,0 μm de diâm., sobrepostas, formando um arranjo de coroa envolvidas em mucilagem hialina e ampla.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290).

Comentário: Segundo Nogueira (1991) *C. fottii* caracteriza-se pelas células de suas colônias se apresentarem em dois planos, configurando colônias em forma de coroa.

Eutetramorus tetrasporus Komárek

Figura 25

Colônia irregular composta por 3-8 células esféricas dispostas em dois planos, medindo ca. de 2,5-4,0 μm de diâm., mucilagem hialina e ampla.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

Radiococcus Schmidle 1902

Radiococcus planctonicus

Figura 26

Colônias irregulares formadas por células esféricas, medindo ca. de 2,5-5,0 μm de diâm., conteúdo celular verde e granular; bainha mucilagínosa incolor.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário,

P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

Comentário: Bicudo & Menezes (2006) relataram que até o ano de 2006 apenas duas espécies haviam sido descritas para o Brasil (*R. nimbatus* e *R. planktonicus*).

Thorakochloris Pascher 1932

Thorakochloris planktonica

Figura 27

Colônias tetraédricas e globosas com células esféricas, medindo ca. de 1,5- 5,0 µm diâm., imersas em bainha mucilaginosa.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

KLEBSORMIDIALES

Elakatotrichaceae

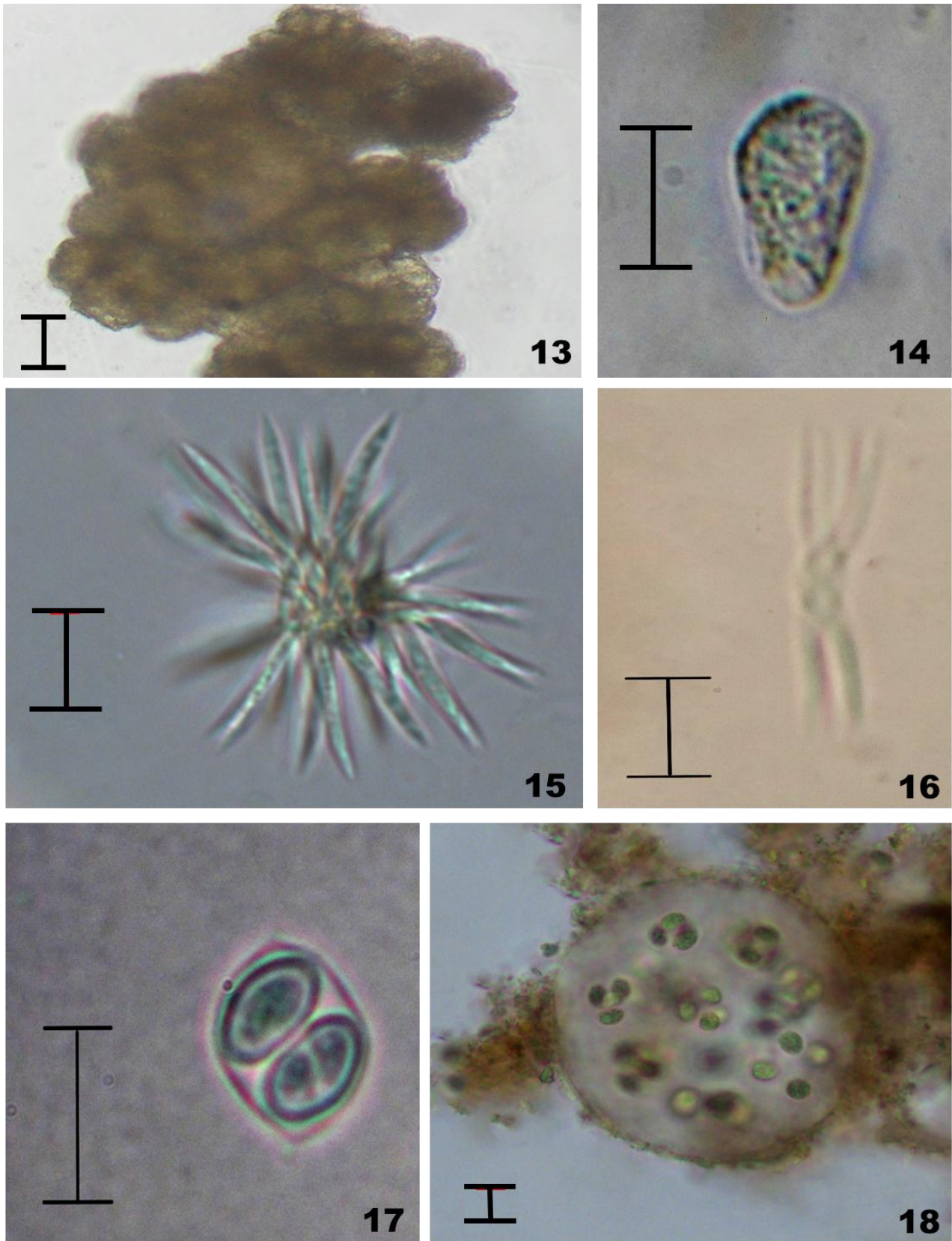
Elakatothrix Wille 1898

Elakatothrix linearis Pascher 1973

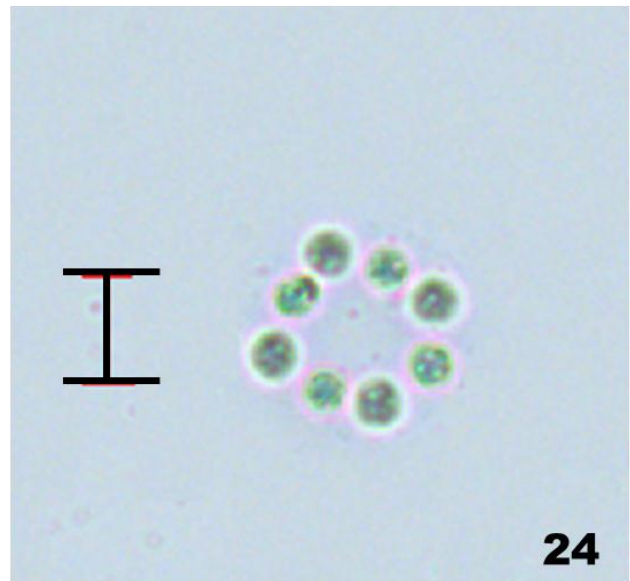
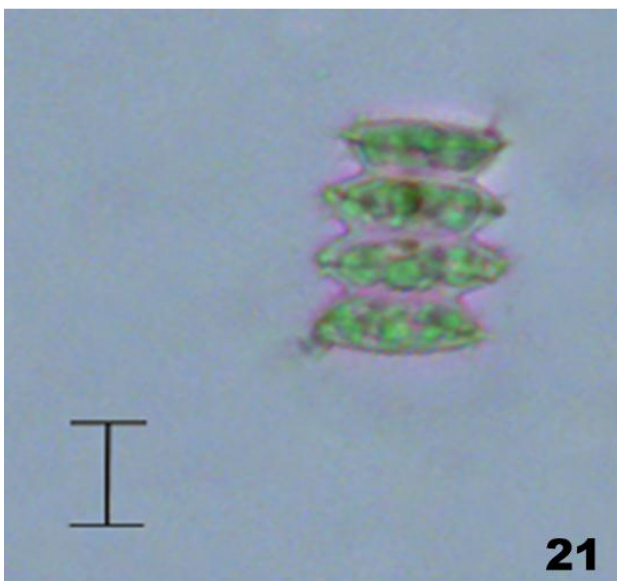
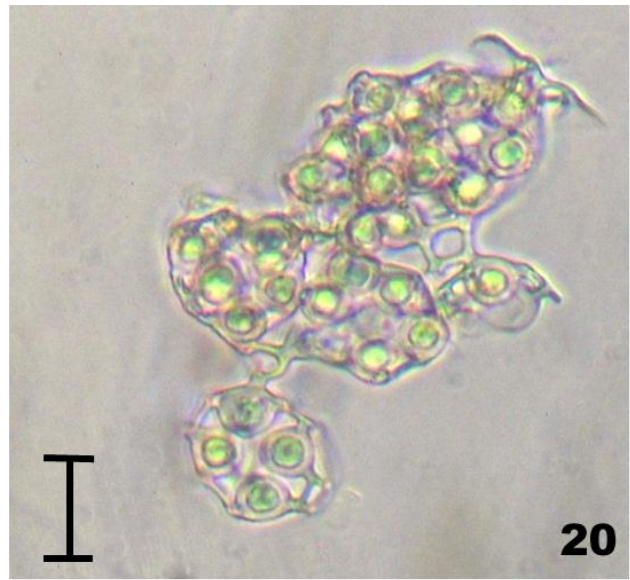
Figura 28

Colônia formada por duas células fusiformes, medindo 10,78-11,48 µm comp. e 1,68 µm diâm., com ambos os pólos afilados de extremidades acuminadas.

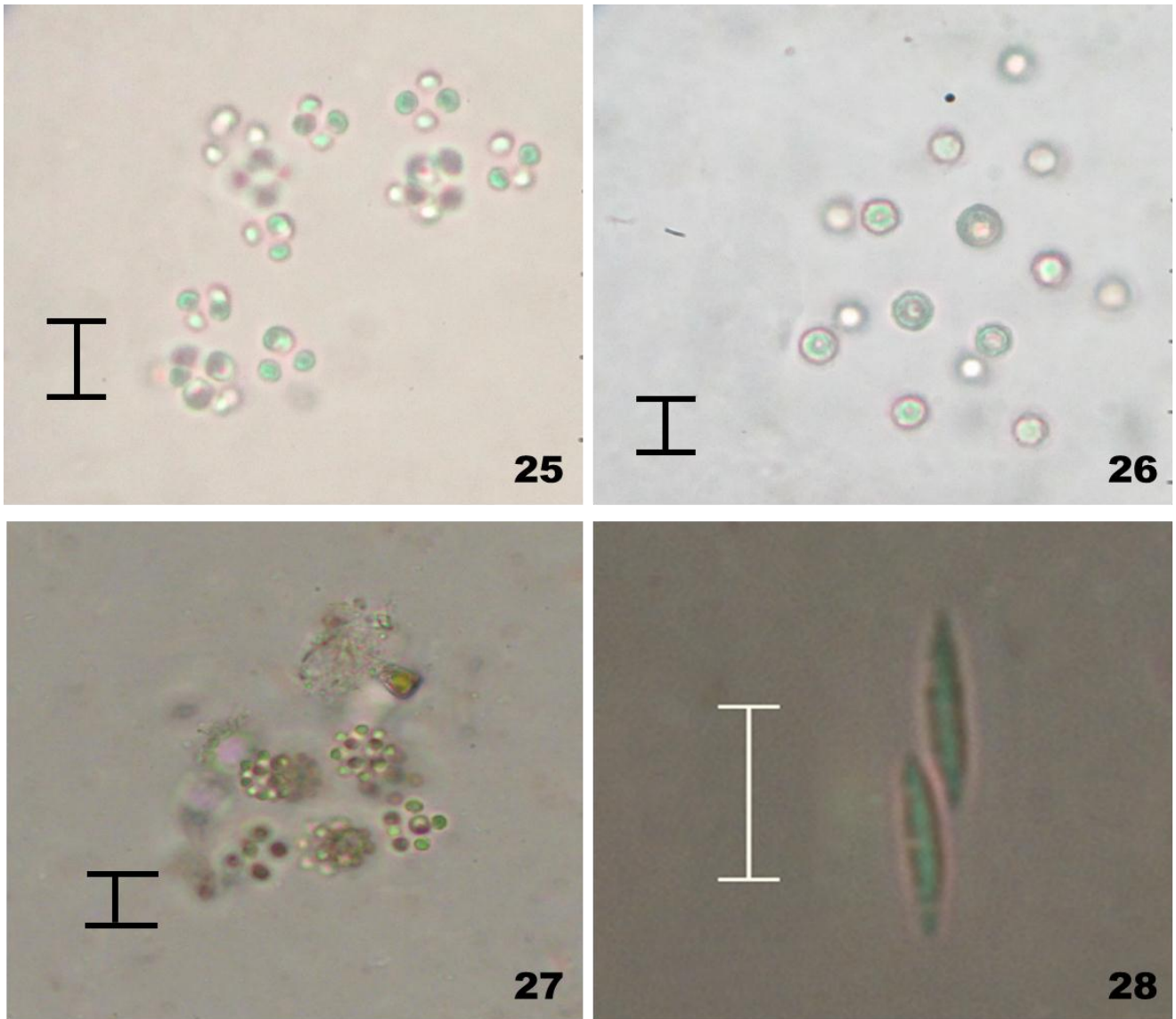
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11/V/2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284).



Figuras 13-14. *Botryococcus protuberans* 14. Célula isolada de *B. protuberans*. 15. *Ankistrodesmus densus*. 16. *Ankistrodesmus spiralis*. 17. *Oocystis lacustris*. 18. *Sphaerocystis* sp. Escalas: 10 μ m.



Figuras 19. *Coelastrum pseudomicroporum* 20. *Hariotina reticulata*. 21. *Desmodesmus* sp. 22. *Kirchneriella rosolata*. 23. *Coenochloris pyrenoidosa*. 24. *Coenochloris fottii*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 25. *Eutetramorus tetrasporus*. 26. *Radiococcus planktonicus* 27. *Thorakochloris planktonica*. 28. *Elakatothrix linearis*. Escalas: 10 μm .

ZYGNEMAPHYCEAE

Foram identificados quatro táxons de Zygnemaphyceae distribuídos em três ordens, três famílias, quatro gêneros, quatro espécies, uma variedade e uma forma taxonômica.

DESMIDIALES

Desmidiaceae

Cosmarium Corda ex Ralfs 1848

Cosmarium margaritatum var. *margaritatum* f. *minor* (Lundell) Roy & Bisset., 1897.

Figuras 29-30

Células tão longas quanto largas, com ca. de 52,0-55,0 µm comp., 45-48 µm larg., 14-17 µm ístimo, semicélulas oblonga à subretangular, ângulos apical e basal arredondados, margens apicais e basais convexas, retusas e crenuladas; seno linear, fechado; parede celular densamente granulada, pontuações ordenadas hexagonalmente contornando os grânulos; cloroplasto axial com 2 pirenóides por semicélula.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.291); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2013, A.S. Dias s.n. (SP 428.292).

Comentários: A forma minor difere da típica pelas suas dimensões relativamente menores. Porém, Agujaro (1990) e Prescott *et al.* (1981), sugeriram a junção entre ambos declarando haver sobreposição dos limites métricos máximos da forma minor e o mínimo da forma típica. Lopes & Bicudo (2002) examinaram populações nas quais os limites métricos foram distintos comprovando assim, a existência das duas formas taxonômicas, forma minor e forma típica.

Staurodesmus Teiling 1948

Staurodesmus sp.

Figura 31

Células quase tão longas quanto largas, medindo ca. de 23,5 µm de comp. e 19,0 de larg., constrictão mediana pouco acentuada, seno mediano aberto; margens apical e basal convexas, ângulos arredondados; 2 espinhos pontiagudos, divergentes, inseridos nas extremidades de cada semicélula; cloroplasto axial.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286).

Comentários: Bicudo e Menezes (2006) destaca que o gênero é cosmopolita, e surgiu por volta de 1948 quando Einar Teiling juntou um grupo de espécies dos gêneros *Arthrodesmus* e *Staurastrum*.

Staurastrum (Meyen) Ralfs 1848

Staurastrum sp.

Figura 32-33

Célula solitária mais longa que larga, com ca. de 10,0-15,0 µm comp. e 9,0-12,0 µm diâm., simetria vertical e constrictão mediana profunda, semicélulas triangulares, parede celular escrubiculada.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P2, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.289); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291).

Comentário: *Staurastrum* é o segundo gênero com maior número de espécies das Zygnemaphyceae, depois do gênero *Cosmarium*, sendo conhecidos ca. de 1.200 espécies (Bicudo & Menezes 2006).

ZYGNEMATALES

Zygnemataceae

Spirogyra Link 1820

Spirogyra spp. Nees, C.G. *Hours of physical symbols of the doctors charged from Berlin*. 1820.

Figuras 34-35

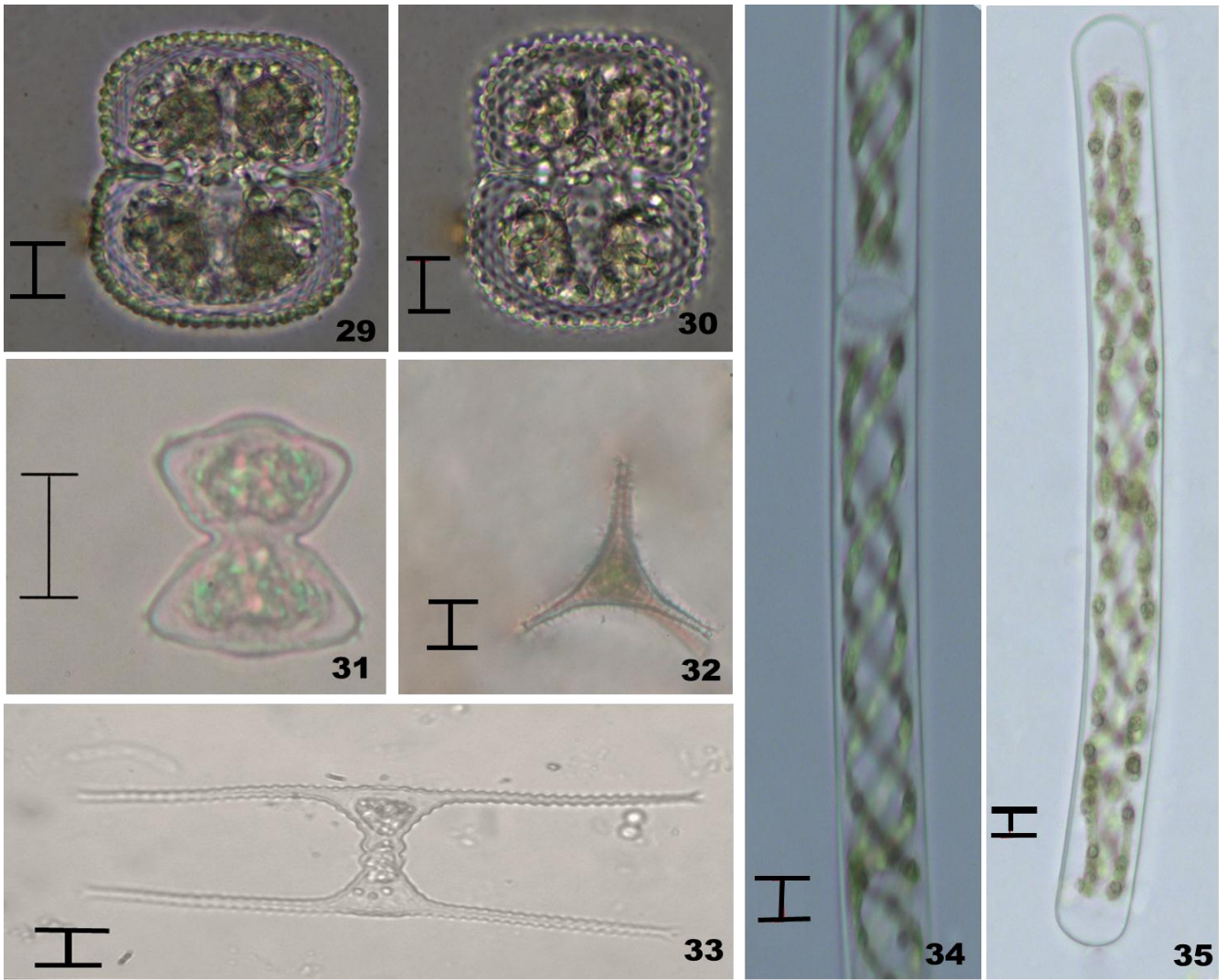
Filamentos unisseriados, simples, longos e geralmente em grande quantidade formando novelos macroscópicos, células cilíndricas medindo ca. de 117-330 μm comp., 31-36 μm diâm., cloroplastos (1-15 por célula) semelhantes a fitas, geralmente dispostas em espiral, com numerosos pirenoides.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P2, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.287); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.292); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P2, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.295).

Comentários: De acordo com Bicudo e Menezes (2006), já foram identificadas cerca de 30 espécies de *Spirogyra* para o Brasil, com destaque para o estado do Rio de Janeiro onde há o maior número de estudos.

A característica diacrítica do gênero é o cloroplasto em espiral. São facilmente encontradas, pois estão geralmente formando grandes massas flutuantes ou aderidas ao substrato. Suas espécies são cosmopolitas, habitando desde ambientes tropicais à árticos. Neste trabalho não foi possível identificar em nível de espécie devido a ausência de material fértil.

Spirogyra esteve presente ao longo do período de estudo, assim como no trabalho de Aprile & Mera (2007) no rio Urubuí na Amazonia que atribuem a essa presença constante, o fato desse gênero possuir a capacidade de se manter fixo ao substrato.



Figuras 29-30. *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*. 31. *Staurodesmus* sp. 32-33. *Staurastrum* sp. 34-35. *Spirogyra* spp. Escalas: 10 μ m.

EUGLENOPHYCEAE

Foram identificadas três espécies de Euglenophyceae distribuídas em uma ordem, uma família e um gênero.

EUGLENALES

Euglenaceae

Trachelomonas Ehrenberg 1835

Trachelomonas volvocinopsis Svirenko, 1914.

Figuras 36

Lórica hemisférica, lisa, de cor laranja, medindo ca. 13,0-17,5 µm diâm.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.290); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-XI-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.291); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P2, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.295).

Comentário: *Trachelomonas volvocinopsis* é uma espécie comum, sendo registrada pela primeira vez na Coréia (Conforti & Ruiz 2001). Alves-da-Silva (1998) considera *T. volvocina* Ehrenberg, morfologicamente semelhante a *T. oblonga* Lemmermann e *T. volvocinopsis*, diferenciando pela lórica elíptica a oblonga em *T. oblonga* e pela presença de vários cloroplastos discoides em *T. volvocinopsis*.

Trachelomonas sp. 1

Figura 37

Lórica semifusiforme, de cor castanho-chocolate, com ca. de 10,0-16,0 µm compr. e 12,5-14,0 larg., inúmeros grânulos de pirenóides.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP

428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P2, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.295).

Trachelomonas armata Stein, F.R. von., 1878.

Figura 38

Lórica espinhosa, medindo ca. de 15,0-16,0 μm compr. e 12,5-14,0 μm larg., de cor castanho-chocolate, espinhos medindo 3,0-5,0 μm compr.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.284); idem, Reservatório Rosário, P2, 11-V-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.285); idem, Reservatório Rosário, P1, 24-VII-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.286); idem, Reservatório Rosário, P1, 12-IX-2012, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.288); idem, Reservatório Rosário, P1, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.292); idem, Reservatório Rosário, P2, 09-I-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.293); idem, Reservatório Rosário, P2, 04-IV-2013, A.S. *Dias s.n.* (SP 428.295).

Comentário: O gênero *Trachelomonas* contém ca. de 250 espécies com ocorrência cosmopolita. Possui impregnações de sais do ambiente (Bicudo & Menezes 2006).



Figuras 36. *Trachelomonas volvocinopsis*. 37. *Trachelomonas* sp. 38. *Trachelomonas armata*.
Escala: 10 μ m.

XANTHOPHYCEAE

Foram identificadas duas espécies de Xanthophyceae, distribuídas em uma ordem, uma família e dois gêneros.

MISCHOCOCCALES

Pleurochloridaceae

Tetraplektron Fott 1957

Tetraplektron torsum (Skuja) Dedusenko Scegoleva 1962.

Basônimo: *Tetrakentron torsum* Skuja 1948.

Figuras 39-40

Célula isolada tetraédrica a triangular em vista frontal, com ca. de 54,0 µm compr. e 18,0 µm larg., projeções cônicas, torcidas e pontiagudas, parede celular espessa e incolor; vários cloroplastos discóides.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 24/VII/2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.286).

Isthmochloron

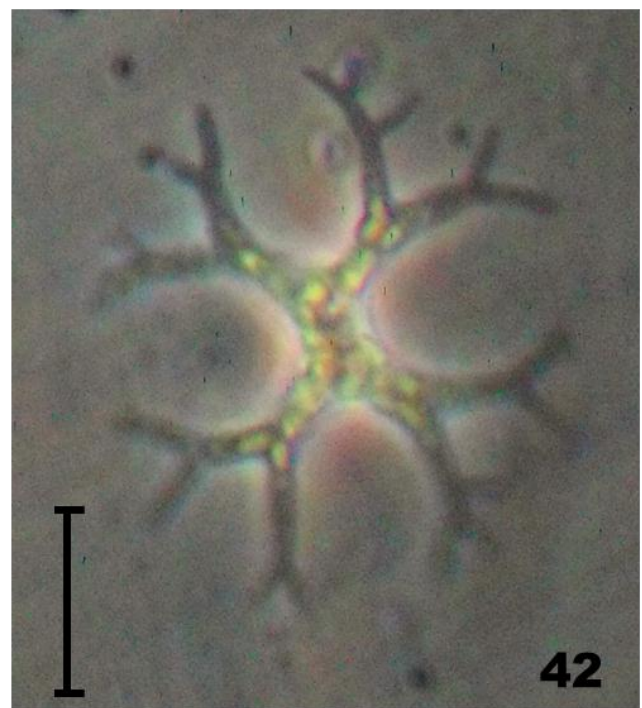
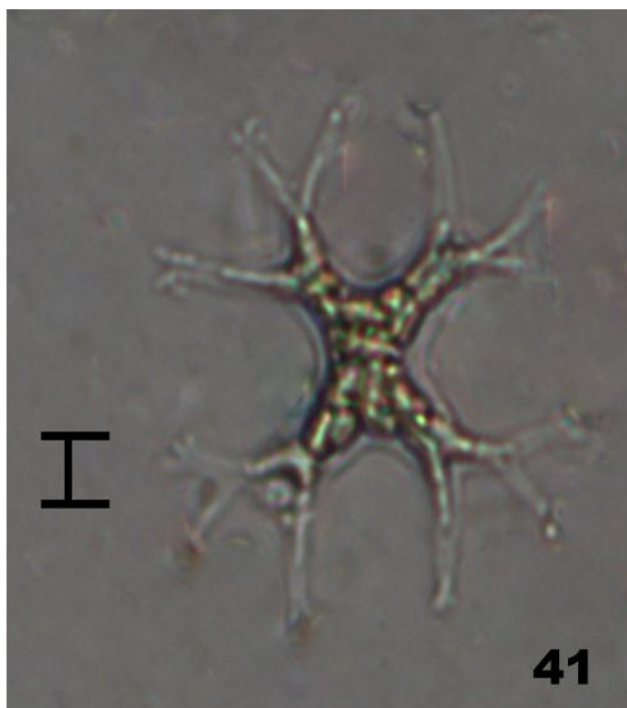
Isthmochloron lobulatum (Nägeli) Skuja

Figuras 41-42

Célula solitária plana e quadrangular com quatro lados côncavos, medindo com ca. de 36,0-37,0 µm comp. e 6,0-7,0 µm diâm., pólos salientes terminados em três ou mais espinhos, vários cromoplastídeos discóides e parietais.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Lavras da Mangabeira, Reservatório Rosário, P1, 09/XI/2012, A.S. Dias s.n. (SP 428.290).

Comentário: O gênero *Isthmochloron* possui apenas duas espécies que são separadas pelos pólos.

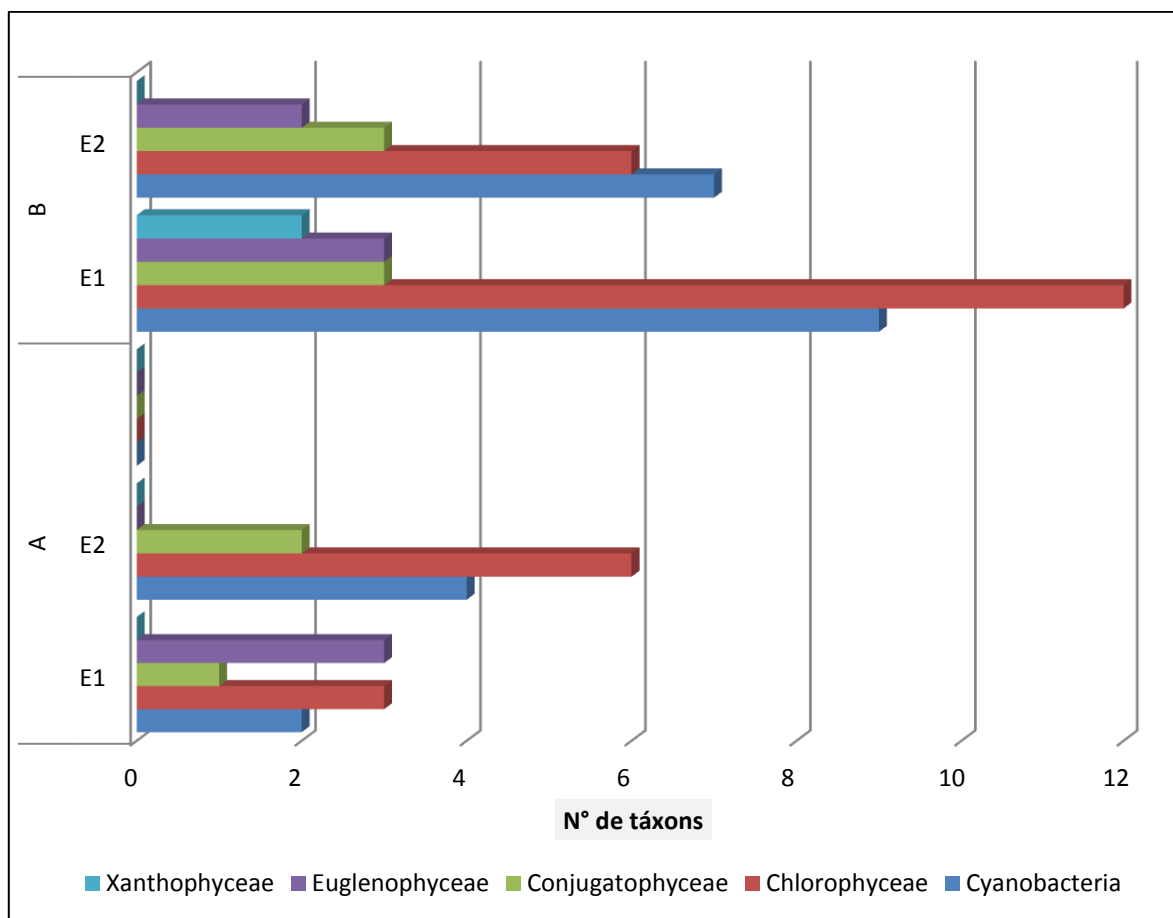


Figuras 39-40. *Tetraplekton torsum*. 41-42. *Isthmochlorum lobulatum*. Escalas: 10 μm .

Tabela 3. Frequência de Ocorrência dos táxons perifíticos encontrados no reservatório Rosário nos dois períodos de estudo (E: estação de coleta, C: chuvoso, S: seco, %: frequência de ocorrência. *:táxon exclusivo da estação chuvosa. **:táxon exclusivo da estação seca.

Táxons	E1		E2		%
	C	S	C	S	
Cyanobacteria					
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	x		x	x	58
<i>Aphanocapsa holsatica</i> *	x				8
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x		x	x	33
<i>Calothrix</i> sp.	x	x	x	x	58
<i>Chroococcus minutus</i> *			x		8
<i>Chroococcus</i> sp.1*	x				8
<i>Chroococcus</i> sp.2*	x		x		33
<i>Merismopedia punctata</i> **				x	8
<i>Merismopedia tenuissima</i> *	x				8
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	x	x		83
<i>Spirulina subsalsa</i> *	x		x		25
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus protuberans</i> *	x				8
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> *	x				8
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i> **				x	8
<i>Coenochloris fottii</i>	x			x	17
<i>Desmodesmus</i> sp.*	x		x		33
<i>Elakatothrix linearis</i> *	x				8
<i>Eutetramorus tetrasporus</i>	x	x	x	x	50
<i>Hariotina reticulata</i> *	x		x		42
<i>Kirchneriella roselata</i> *	x				8
<i>Oocystis lacustris</i>	x	x	x		33
<i>Radiococcus planktonicus</i>	x		x	x	58
<i>Sphaerocystis</i> sp.	x	x		x	58
<i>Thorakochloris planktonica</i>	x		x	x	42
Zygnemaphyceae					
<i>Cosmarium margaritatum</i> var.	x	x	x	x	75
<i>Margaritatum</i> f. <i>minor</i>					
<i>Staurodesmus</i> sp.*	x		x		25
<i>Staurastrum</i> sp.	x		x	x	42
Euglenophyceae					
<i>Trachelomonas armata</i>	x	x	x		67
<i>Trachelomonas</i> sp.	x	x	x		42
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	x	x			58
Xanthophyceae					
<i>Isthmochloron lobulatum</i> *	x				8
<i>Tetraplektron torsum</i> *	x				8

Figura 4. Gráfico do número de espécies por classes taxonômicas nas estações amostrais nos períodos seco (A) e Chuvoso (B).



O levantamento da biodiversidade perifítica das 12 amostras nas duas estações de coleta no reservatório Rosário, possibilitou verificar de maneira geral, que as maiores riquezas (29 táxons) foram registradas na primeira estação de coleta (período seco e chuvoso). Já as menores riquezas, (22 táxons) foram registradas na segunda estação (período seco e chuvoso) (tabela 3).

De maneira geral, no período chuvoso ocorreu o maior número de espécies. Resultados semelhantes foram apresentados por Felisberto & Rodrigues (2005) em diferentes Usinas Hidrelétricas do Rio Paranapanema no estado do Paraná. Dentre os táxons identificados (15 táxons) ocorreram de forma exclusiva no período chuvoso, enquanto que apenas dois foram exclusivos do período seco indicando, a priori, a influência da dinâmica sazonal sobre a riqueza de táxons.

Chlorophyceae foi a classe com maior riqueza de espécies em ambas as estações de coleta, exceto na estação dois no período chuvoso onde o número de táxons da classe Cyanobacteria ultrapassou o número de Chlorophyceae (tabela 3, gráfico 1). Estes resultados corroboram com os encontrados por Ferragut *et al.* (2005) para um reservatório do estado de São Paulo.

A classe Xanthophyceae, representada por duas espécies (*Isthmochloron lobulatum* e *Tetraplektron torsum*), esteve presente apenas na primeira estação durante o período chuvoso.

Quanto a frequência de ocorrência, *Oscillatoria* sp. (Cyanobacteria) apresentou 83% de frequência de ocorrência, seguida de *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor* (Zygnemaphyceae) com 75%, sendo as únicas espécies registradas como muito frequentes no período de estudo.

Qualitativamente, os gêneros *Aphanocapsa*, *Chroococcus* e *Trachelomonas* foram os de maior riqueza com um total de três espécies cada.

As Cyanobacterias cocóides/coloniais tais como *Aphanocapsa*, apresenta grande plasticidade ambiental que podem está presente em diferentes ambientes desde os verdadeiramente aquáticos a solos úmidos (Werner 2002, Bicudo & Menezes 2006). *Chroococcus* é amplamente distribuído em ambientes de água doce, tanto no plâncton quanto no metafíton (Bicudo & Menezes 2006, Martins 2010).

Dentre as formas filamentosas das cianobactérias, foram registradas a ocorrência de *Oscillatoria* sp., *Calothrix* sp. e *Spirulina subsalsa* como muito frequente, frequente e pouco frequente, respectivamente.

A classe Euglenophyceae esteve representada apenas pelo gênero *Trachelomonas*, considerado comum nos levantamentos florísticos, dado seu número elevado de espécies e ampla distribuição no ambiente estando presente tanto no fitoplâncton quanto no metafíton (Alves-da-Silva *et al.* 2008, Santos 2008).

Para o levantamento florístico das macrófitas aquáticas, foram identificados 13 táxons, distribuídos em três classes, 10 ordens, 12 famílias, 12 gêneros e 13 espécies (Tabela 4).

Foram registradas Angiospermae como a classe de maior riqueza específica com 11 táxons (84%), seguida por Charophyceae e Pteridophyta, ambas com um táxon (7%).

Tabela 4. Sinopse das macrófitas aquáticas identificadas no Reservatório Rosário. Continua...

PLANTAE

CHAROPHYTA

CHARALES

Characeae

Chara rusbyana M. A. Howe

PTERIDOPHYTA

SALVINIALES

Salviniaceae

Salvinia oblongifolia Mart.

ANGIOSPERMAE

ALISMATALES

Alismataceae

Echinodorus subalatus (Mart.) Griseb.

Hydrocharitaceae

Najas conferta (A. Braun) A. Braun

Potamogetonaceae

Potamogeton pusillus L.

ASTERALES

Menyanthaceae

Nymphoides indica (L.) Kuntze

BRASSICALES

Cleomaceae

Tarenaya spinosa (Jacq.) Raf.

CARYOPHYLLALES

Polygonaceae

Polygonum hispidum Kunth

Tabela 4. Sinopse das macrófitas aquáticas identificadas no Reservatório Rosário. Conclusão.

CERATOPHYLLALES

Ceratophyllaceae

Ceratophyllum demersum L.

MYRTALES

Onagraceae

Ludwigia helminthorrhiza (Mart.) H. Hara

NYMPHAEALES

Nymphaeaceae

Nymphaea lasiophylla Mart. &Zucc.

POALES

Cyperaceae

Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.

Cyperus reflexus Vahl

CHAROPHYCEAE

Foi identificado um táxon de Charophyceae distribuído em uma ordem, uma família, um gênero e uma espécie.

CHARALES

Characeae

Chara Linneu emend. C. Agardh, A. Braun 1965.

Chara rusbyana Howe, M.A., 1929.

Figura 43

Plantas macroscópicas, eretas, sésseis, submersas enraizadas; eixo principal rico em ramos diferenciados em nós e internós alternados da base para o ápice.

Medidas: Alga com 30-45 cm de comp.

Comentários: *C. rusbyana* pertence a um gênero muito antigo apresentando registros fósseis e são plantas exclusivas de água doce (Bicudo & Bueno 2004). Segundo Picelli-Veicentino *et al.* (2004), esta espécie passou por varias mudanças nomenclaturais até ser renomeada por Howe (1929).

A divisão com maior riqueza específica foi Angiospermae com 11 táxons (84%), seguida por Charophyta (7%) e Pteridophyta (7%) com um táxon cada uma.



Figuras 43. *Chara rusbyana*.

PTERIDOPHYTA

Foi identificada uma espécie de Pteridophyta distribuída na seguinte ordem, família e gênero.

SALVINIALES

Salviniaceae

Salvinia Ség.

Salvinia oblongifolia C. Martius., 1834.

Figuras 44-45

Planta anual ou perene, flutuante livre; rizoma peloso, ramificado; folhas oblongas ou ovaladas, pilosas.

Distribuição: Brasil, exceto região Sul.

Comentários: Erva nativa e endêmica do Brasil, estando presente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga e Cerrado. Segundo Esteves (1998) e Pott & Pott (2000), a predominância da espécie em determinado ambiente aquático estará relacionada a disponibilidade de nutrientes como nitrogênio e fósforo.



Figuras 44-45. *Salvinia oblongifolia*.

ANGIOSPERMAE

Foram identificadas 11 espécies de Angiospermas distribuídas em oito ordens, 10 gêneros e 10 famílias.

ALISMATALES

Alismataceae

Echinodorus Rich. ex Engelm. 1815

Echinodorus subalatus (Mart.) Griseb., 1866.

Figuras 46-47

Erva aquática, emersa ou submersa enraizada, folhas alternas, lanceoladas ou ovaladas; flores vistosas, actinomorfas, pétalas ovaladas.

Distribuição: Brasil exceto região Sul.

Comentários: *E. subalatus* é uma planta nativa que segundo Matias & Sousa (2011) ocorre principalmente na região semiárida. Os mesmos autores, em um levantamento da família Alismataceae no estado do Ceará, destacaram a representatividade da espécie neste mesmo estado.

Hydrocharitaceae

Najas L. 1753

Najas conferta (A. Braun) A. Braun. 1868.

Figuras 48-49

Erva aquática submersa livre, perene; folhas estreitas, lineares, dentadas, disposição verticilar; floração submersa, flores não vistosas.

Distribuição: Brasil

Comentário: *Najas conferta* é uma espécie cosmopolita. O gênero era considerado como pertencente a família Najadaceae, porém, no sistema APG II o gênero foi alocado na família Hydrocharitaceae.

Potamogetonaceae

Potamogeton L.

Potamogeton pusillus C. Linnaeus, 1753.

Figuras 50-51

Erva aquática submersa livre; folhas alternas ou opostas, delicadas à grossa; inflorescência em espiga; rizomas ausentes.

Distribuição: Brasil, exceto região Norte.

Comentário: *P. pusillus* é cosmopolita polimórfica e cresce superficialmente em corpos d'água ficando sua inflorescência acima da lâmina d'água. Wiegleb & Kaplan (1998) em seus estudos apontam *P. clystocarpus* e *P. hoggarensis* como morfotipos de *P. pusillus*.

ASTERALES

Menyanthaceae

Nymphoides Ség. 1754

Nymphoides indica (L.) Kuntze

Figuras 52

Planta aquática, perene, enraizada com folhas flutuantes, cordiformes; flores delicadas, de cor branca; reprodução por semente ou vegetativa.

Distribuição: Brasil

Comentários: *N. indica* desenvolve-se, principalmente, em ambientes com pouca movimentação da água ou estagnadas. É a única espécie do gênero que ocorre de forma espontânea no Brasil e pode se comportar como uma espécie invasora cobrindo grandes extensões.

BRASSICALES

Cleomaceae

Tarenaya Rafinesque, 1838.*Tarenaya spinosa* (Jacquin) Rafinesque, 1838.

Figuras 53-54

Planta herbácea, anfíbia (aquática e terrícola), perene; folhas alternas, lanceoladas, dentilhadas; inflorescência racemosa; flores vistosas, brancas; fruto do tipo capsula.

Distribuição: Brasil, exceto região Sul.

Comentários: Uma das espécies mais comum do gênero *Tarenaya* no Brasil, encontrada em áreas abertas e alagáveis podendo apresentar potencial invasor (Souza 2008).

CARYOPHYLLALES**Polygonaceae***Polygonum* 1753*Polygonum hispidum* Kunth, Karl Nova Genera et Species Plantarum (quarto ed.) 2: 178. 1817.

Figura 55

Erva de até 1,0 m de altura, anfíbia (aquática e terrícola), ramos pilosos, eretos, rastejantes ou flutuantes, nós geralmente inflados; folhas alternas, lanceoladas, pilosas; inflorescência racemosa; flores pouco vistosas; fruto aquênio.

Distribuição: Brasil, exceto região Sul.

Comentário: *P. hispidum* pertence a um gênero cosmopolita ocorrendo em áreas alagáveis. No Brasil, a espécie ocorre principalmente nas margens de lagoas, rios e reservatórios do Norte e Nordeste, sendo rara nas regiões Centro oeste e Sudeste.

CERATOPHYLLALES**Ceratophyllaceae***Ceratophyllum* L. 1719.*Ceratophyllum demersum* Linnaeus. Sp. pl. 2:992. 1753.

Figura 56-57

Planta herbácea, perene, submersa livre; folhas verticiladas, diferenciadas servindo de rizomas, âncora; flores solitárias, não vistosas; fruto núcula, aculeado.

Distribuição: Centro oeste, Sudeste e Sul.

Comentários: *C. demersum* é uma espécie cosmopolita que desenvolve-se em águas paradas. Souza (2008) afirma que as três espécies pertencentes ao gênero são bastante semelhantes entre si, sendo diferenciadas pelo grau de ramificação das folhas e a superfície do fruto.

MYRTALES

Onagraceae

Ludwigia L. 1753

Ludwigia helminthorrhiza (Mart.) Hara, H. J. Jap. Bot. 1952.

Figura 58

Erva flutuante livre; folhas alternas; flores vistosas, branca; fruto capsula; rede de rizomas, bolsas de ar que auxiliam na flutuação.

Distribuição: Norte, Nordeste e Centro oeste.

Comentário: Segundo Rocha & Martins (2011), *L. helminthorrhiza* é encontrada facilmente em ambientes com sinais de assoreamento e eutrofização. É uma espécie que na presença considerável de luz apresenta folhas redondas e avermelhadas.

NYMPHAEALES

Nymphaeaceae

Nymphaea L.

Nymphaea lasiophylla Mart & Zucc. Abh. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. 1:364. 1832.

Figura 59

Planta aquática, enraizada; folhas flutuantes, alternas, simples, ovaladas à arredondadas; rizoma cilíndrico; flores flutuantes, solitárias, vistosas.

Distribuição: Nordeste e Sudeste.

Comentários: Sousa & Matias (2013), destacam a ocorrência expressiva da espécie no estado do Ceará, desde a zona costeira até o interior do estado. *N. lasiophylla* está presente, principalmente no domínio da Mata Atlântica e é muito utilizada na ornamentação de ambientes aquáticos.

POALES

Cyperaceae

Cyperus L. 1754

Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz., 1786.

Figura 60

Planta herbácea, anfíbia (aquática e terrícola), perene; caule rizomatoso curto; folhas da base da planta, abaixo da inflorescência; inflorescência com eixo triangular, espiga; flores numerosas; fruto núcula.

Distribuição: Brasil.

Comentários: *C. luzulae* se desenvolve em todo o país e tem preferência por ambientes abertos e antropizados.

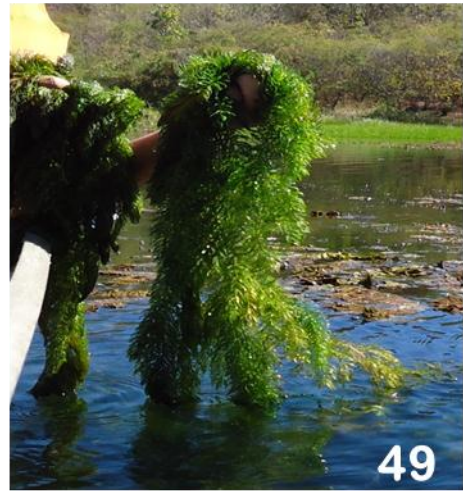
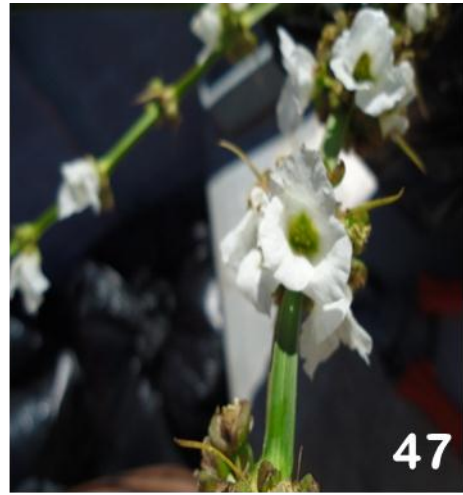
Cyperus reflexus Vahl, 1805.

Figura 61

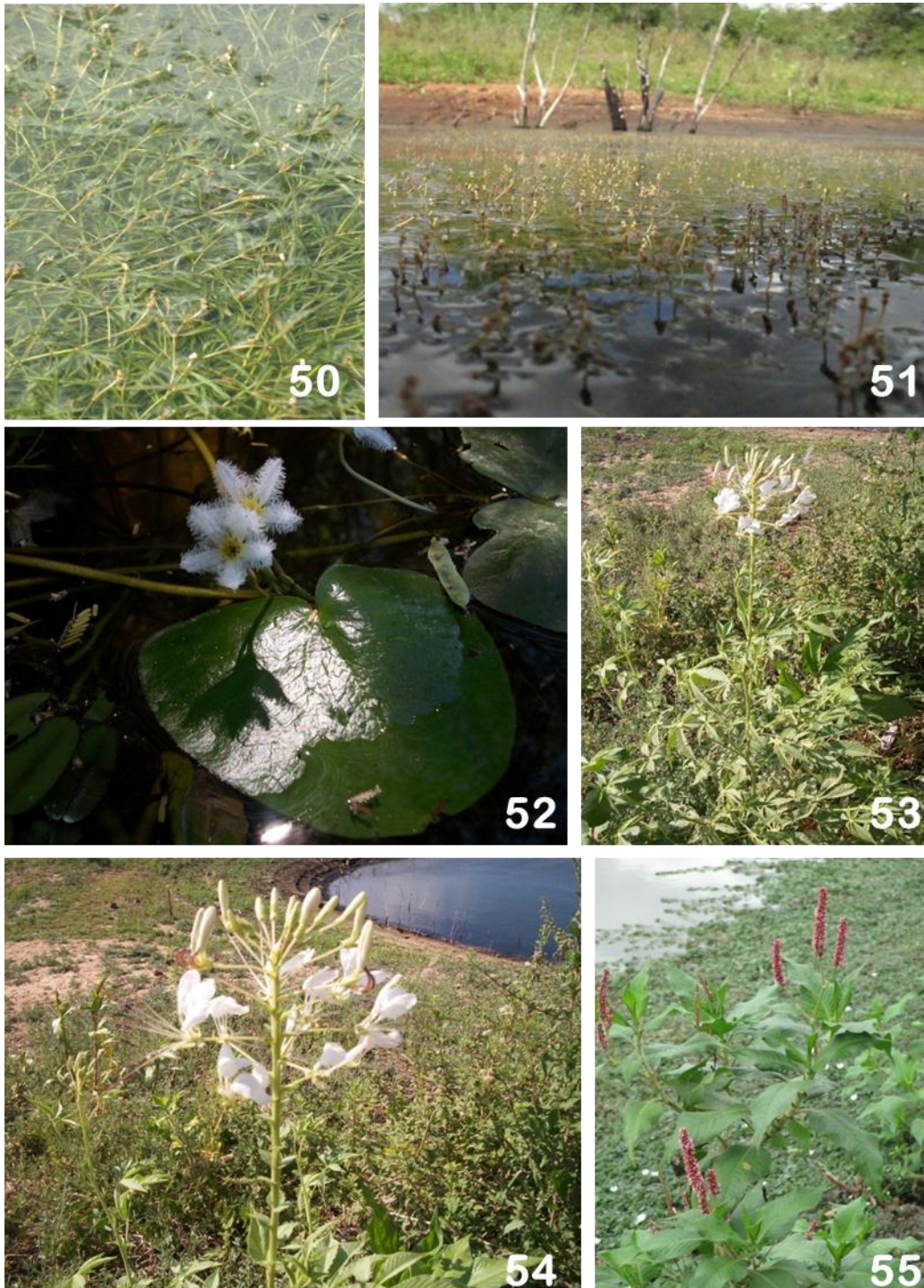
Planta herbácea, perene; folhas alternadas, simples, lineares, mais curtas que o caule; inflorescência no formato de espiga; rizoma alongado, liso, ligeiramente espesso na base e quase cilíndrico na parte superior.

Distribuição: Brasil.

Comentários: A espécie pode ocorrer em locais abertos tanto naturais como antropizados.



Figuras 46-47. *Echinodorus subalatus*. 48-49. *Najas conferta*.



Figuras 50-51. *Potamogeton pusilus*. 52. *Nymphoides indica*. 53-54. *Tarenaya spinosa*. 55. *Polygonum hispidum*.



Figuras 56-57. *Ceratophyllum demersum*. 58. *Ludwigia helminthorrhiza*. 59. *Nymphaea lasiophylla*. 60. *Cyperus luzulae*. 61. *Cyperus reflexus*.

Tabela 5. Frequência das macrófitas aquáticas encontradas no reservatório Rosário nos dois períodos de estudo (E: estação de coleta, C: chuvoso, S: seco, C.B.: classificação biológica (hábito), *:táxon exclusivo da estação seca, EM: emergente, S.F: submersa fixa, S.L: submersa livre, F.F: flutuante fixa, F.L: flutuante livre, ANF: anfíbia).

Táxons	E1		E2		C.B.
	C	S	C	S	
Charophyceae					
<i>Chara rusbyana</i>	x	x	x	x	S.F
Pteridophyta					
<i>Salvinia oblongifolia</i>	x	x	x	x	F.L
Angiospermae					
<i>Ceratophyllum demersum</i>			x	x	S.L
<i>Cyperus luzulae</i>	x	x			ANF.
<i>Cyperus reflexus</i>	x	x			ANF.
<i>Echinodorus subalatus</i>				x	EM
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>	x	x	x	x	F.L
<i>Najas conferta</i>	x	x			S.L
<i>Nymphaea lasiophylla</i>	x	x	x	x	F.F
<i>Nymphoides indica</i>	x	x	x	x	F.F
<i>Potamogeton pusillus*</i>		x			S.L
<i>Polygonum hispidum</i>	x	x	x	x	ANF.
<i>Tarenaya spinosa</i>	x	x			ANF.

No levantamento de macrófitas aquáticas nas duas estações de coleta, registrou-se a ocorrência de 13 espécies, distribuídas em três classes, 10 ordens, 12 famílias e 12 gêneros. As maiores riquezas (11 táxons) foram registradas na primeira estação de coleta (período seco e chuvoso). Já a menor riqueza de táxons (oito táxons) foram registradas na segunda estação (período seco e chuvoso) (tabela 5).

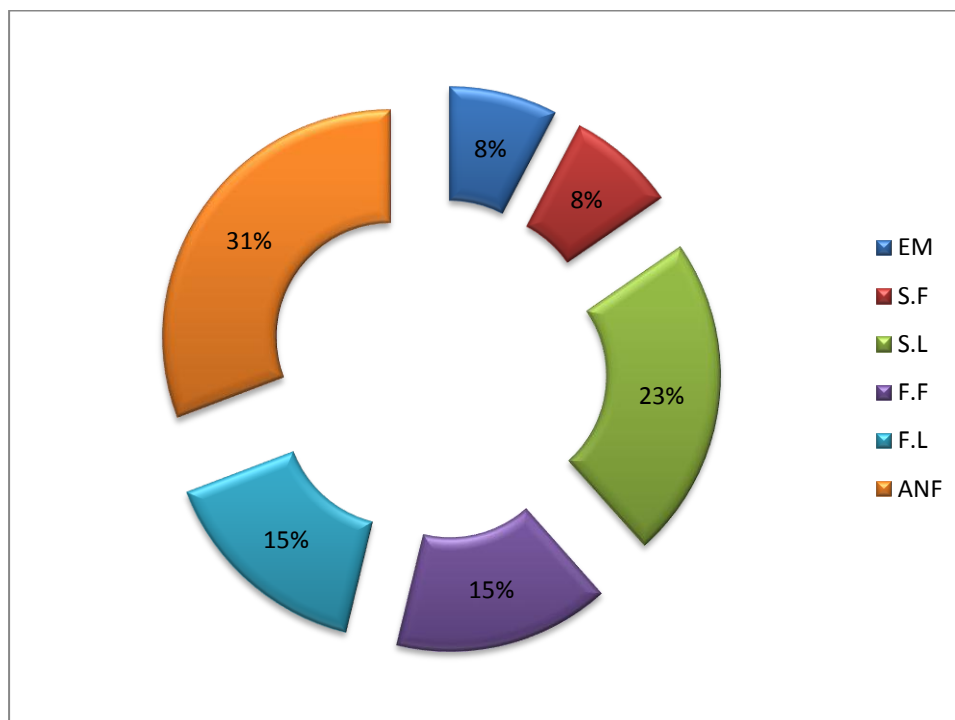


Figura 5. Gráfico da porcentagem das macrófitas quanto ao hábito. EM: emergente, S.F: submersa fixa, S.L: submersa livre, F.F: flutuante fixa, F.L: flutuante livre, ANF: anfíbia (Esteves 1998, Pedralli 2003).

De modo geral, o número de táxons não variou em relação à sazonalidade. Thomaz *et al.* (1998) ressaltam que a ausência de oscilações no nível da água influenciam apenas no crescimento das macrófitas sem alterar a riqueza específica, o que corrobora com os resultados apresentados durante todo o período de estudo (seco e chuvoso). Deve-se levar em consideração que o período chuvoso se apresentou atípico para a região, com o volume de chuvas abaixo do esperado (FUNCEME 2013).

A classe Charophyceae foi representada por uma espécie, *Chara rusbyana*. Esta macroalga ocorreu em ambos os períodos (seco e chuvoso) nas duas estações de coleta, a ca. de 30 cm de profundidade, estando de acordo com as considerações de Parente (2010) a respeito da distribuição do gênero no corpo hídrico. As Pteridophytas foram também representadas pela ocorrência de uma única espécie, *Salvinia oblongifolia*.

A classe de maior riqueza foi Angiosperma (11 spp.), corroborando com resultados atuais para o Ceará, descritos por Fernandes *et al.* (2013) no açude Orós, e para o Brasil com os trabalhos de Martins *et al.* (2011) em São Paulo, Rocha & Martins (2011) no Paraná e Lolis & Thomaz (2011) para o Tocantins.

Das Angiospermas, *Cyperus* foi o gênero mais representativo em número de espécies com *C. luzulae* e *C. reflexus*. As ciperáceas possuem espécies associadas exclusivamente a ambientes aquáticos ou alagáveis. Trata-se de plantas perenes justificando sua presença durante todo o período de estudo. Alves *et al.* (2009) em seus estudos sobre a família Cyperaceae no Brasil, destaca que o gênero *Cyperus* é geramente, uma planta invasora, e excelente indicadora de degradação ambiental, proliferando-se em ambientes erodidos.

Grande parte das espécies de Angiospermas ocorrentes são espécies que apresentam altos índices de colonização como *Ceratophyllum demersum* e *Najas conferta*, outras podem ser, segundo Pedralli (2003), indicadoras de processos de eutrofização das margens como *Polygonum hispidum*, *Cyperus luzulae*, *C. reflexus*, *Tarenaya spinosa* e *Ludwigia helminthorrhiza*.

O hábito anfíbio (figura 5), apresentou a maior porcentagem de ocorrência (31%), seguido do hábito submerso livre (23%). Flutuante livre e flutuante fixo apresentaram porcentagens iguais de ocorrência (15%), assim como emerso e submerso fixo (8%). A representatividade do hábito anfíbio, também foi observada por outros autores (Bove *et al.* 2003, Matias *et al.* 2003, Pereira *et al.* 2012, Silva 2013).

Considerações Finais

O levantamento da biodiversidade de microalgas perifíticas e macrófitas aquáticas nas duas estações de coleta no reservatório Rosário, possibilitou as seguintes considerações:

Algas perifíticas:

- Foram identificados 35 táxons perifíticos pertencentes a cinco classes, 13 ordens, 17 famílias e 25 gêneros.
- A maior riqueza foi observada no período chuvoso (21 spp.). Enquanto que a menor riqueza dos táxons foi registrada no período seco (17 spp).
- A classe com maior riqueza foi Chlorophyceae com 15 táxons (42%), seguida por Cyanobacteria com 11 táxons (31%) e Zygnemaphyceae com quatro táxons (11%), Euglenophyceae com três táxons (8%) e Xanthophyceae com dois táxons (5%).
- Os gêneros *Aphanocapsa*, *Chroococcus* e *Trachelomonas* foram os mais bem representados, com três espécies cada um, seguidos de *Merismopedia* e *Coenochloris* com dois táxons cada um.
- A família Radiococcaceae destacou-se pelo grande polimorfismo das colônias quando se tratando do seu estágio reprodutivo dificultando a identificação específica dos táxons.
- *Spirogyra* e *Oedogonium* não foram identificados em nível infragenérico, devido a ausência de estruturas reprodutivas.
- Todos os táxons identificados são primeiro registro para o Reservatório Rosário e para o Estado do Ceará.

Macrófitas aquáticas:

- Foram identificadas 13 espécies, pertencentes a 12 famílias e 12 gêneros.
- Não houve diferença no número de espécies do período seco e chuvoso.
- A classe de maior riqueza foi Angiospermae com 11 espécies, destacando-se dentro da mesma, o gênero *Cyperus* que apresentou duas espécies *C. luzulae* e *C. reflexus*.
- A maior parte das espécies são de hábito anfíbio (31%), as demais são submersas livres (23%), flutuantes livres (15%), flutuantes fixas (15%), emersas (8%) e submersas fixas (8%).

RESUMO – (Microalgas perifíticas (exceto Bacillariophyceae) associadas a substratos naturais em reservatório de abastecimento do Cariri cearense). O Reservatório Rosário, situado no município de Lavras da Mangabeira, é uma das principais fontes de abastecimento de diversos municípios do Centro – sul Cearense, e assim como em outros reservatórios do Estado, é verificada a presença de plantas aquáticas que além de serem importantes colaboradoras na ciclagem de nutrientes, servem também como substrato para a comunidade perifítica. Buscando conhecer a flora aquática deste ambiente, objetivou-se com a pesquisa realizar o levantamento da biodiversidade de algas perifíticas e de macrófitas aquáticas utilizando-se análises morfométricas das populações e verificando a ocorrência das espécies no período seco e chuvoso. Para isso, foram realizadas coletas bimestrais em duas estações de amostragem (P1 e P2), no período de maio de 2012 à abril de 2013, compreendendo dois períodos sazonais para a região, a estação seca e a estação chuvosa. As amostras de perifíton para o estudo taxonômico das algas foram obtidas por meio da raspagem do substrato, totalizando 12 amostras. Já as macrófitas após coletadas eram devidamente acondicionadas em bandejas com água do ambiente, envoltos em sacos plásticos, e transportadas para o Laboratório de Botânica da URCA onde eram devidamente prensadas e herborizadas. As amostras das algas perifíticas foram encaminhadas para o Instituto de Botânica de São Paulo para a identificação em nível infra genérico, enquanto que as macrófitas aquáticas foram encaminhadas ao Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará (EAC – UFC) em Fortaleza. O levantamento da biodiversidade de microalgas perifíticas nas duas estações de coleta do reservatório Rosário, possibilitou a identificação de 35 táxons perifíticos pertencentes a cinco classes, 13 ordens, 17 famílias e 25 gêneros sendo a maior riqueza observada no período chuvoso (21). A classe com maior riqueza específica foi Chlorophyceae com 15 táxons (42,9%), seguida por Cyanobacteria com 11 táxons (31,4%) e Conjugatophyceae com quatro táxons (11,4%). Quanto ao levantamento das macrófitas aquáticas, foram identificadas 13 espécies, pertencentes a 12 famílias e 12 gêneros. A classe de maior riqueza específica foi Angiospermae com 11 espécies. A maior parte das espécies são de hábito anfíbio (31%), as demais são submersas livres (23%), flutuantes livres (15%), flutuantes fixas (15%), emersas (8%) e submersas fixas (8%).

Palavras chave: reservatório, taxonomia, biodiversidade, perifíton e Chlorophyceae

Abstract - (Periphytic microalgae (except Bacillariophyceae) associated with natural substrates in water supply reservoir Ceará Cariri). The Rosario Reservoir, located in Lavras da Mangabeira, is one of the main sources of supply of many districts of center - south of Ceará, and as in other reservoirs in the state, is checked for the presence of aquatic plants addition to being important contributors the cycling of nutrients, they also serve as a substrate for periphyton. Seeking to know the aquatic flora of this environment, we intended to research survey the biodiversity of periphyton and macrophytes using morphometric analyzes of populations and verifying the occurrence of species in the dry and rainy season. For this, bimonthly samplings were performed in two sampling stations (P1 and P2), from May 2012 to April 2013, comprising two seasonal periods for the region, the dry season and the rainy season. Periphyton samples for taxonomic study of the algae were obtained by scraping the substrate, totaling 12 samples. While macrophytes were collected after properly packed in trays with ambient water, wrapped in plastic bags, and transported to the Laboratory of Botany URCA which were properly pressed and herborized. Samples of periphyton were sent to the Institute of Botany in Sao Paulo for the identification generic infrastructure level, while macrophytes were sent to the Prisco Bezerra Herbarium of the Federal University of Ceará (EAC - UFC) in Fortaleza. The survey of the biodiversity of periphytic microalgae in both seasons collection Rosario reservoir, allowed the identification of 35 perifíticos taxa belonging to five classes, 13 orders, 17 families and 25 genera being the greatest wealth observed in the rainy season (21). The class with the highest species richness was Chlorophyceae with 15 taxa (42.9%), followed by Cyanobacteria with 11 taxa (31.4%) and Conjugatophyceae with four taxa (11.4%). As to survey of aquatic weeds, 13 species belonging to 12 families and 12 genera were identified. The class was Angiospermae largest diversity with 11 species. Most species are amphibious habit (31%), the rest are free submerged (23%), free floating (15%), fixed floating (15%), emerged (8%) and fixed submerged (8%).

Keywords: reservoir, taxonomy, biodiversity, periphyton and Chlorophyceae

Referências Bibliográficas

- Adame, G. & Tucci, A.** 2012. Composição taxonômica da comunidade fitoplanctônica e perifítica de um lago raso e mesotrófico, São Paulo: variação temporal. Anais do 14º Congresso Brasileiro de Ficologia, João pessoa-PB.
- Alves-da-Silva, S.M.** 1998. Levantamento taxonomico e variacao temporal das Euglenophyceae de um reservatorio raso no municipio de Triunfo, estado do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Alves-da-Silva, S.M., Juliano, V.B. & Ferraz, G.C.** 2008. Euglenophyceae pigmentadas em lagoa ácida rasa, Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil. IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, 63 (1): 15-36.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J.* 1988. *Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3 - Oscillatoriales. Algological Studies, 50-53: 327-472.*
- Araújo, A.** 2006. Diversidade específica e de habitat dos *Cosmarium* de parede lisa m (Zygnemaphyceae) do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Araújo, A. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*). Hoehnea 33(2): 219-237.
- Araújo, E.S., Sabino, J.H. F., Cotarelli, V. M., Alves Filho, J.S. & Campelo, M.J.A.** 2012. Riqueza e diversidade de macrofitas aquáticas em mananciais da Caatinga. Diálogos & Ciência, 32: 229-233.
- Aquatic Plant Central.** 2013.<http://www.aquaticplantcentral.com/forumapc/plantfinder/details.php>. (acesso em: agosto de 2013).
- Azevedo, M.T.P., Nogueira, N.M.C. & Sant'Anna, C.L.** 1996. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. ALGAS, 8: Cyanophyceae. Hoehnea 23(1): 1-38.
- Barbosa, A.C. & Gentil, I.C.** 2009. Histórico do manejo de macrófitas aquáticas no reservatório de Guarapiranga. *In: Anais do 2º Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade.* Taubaté, Brasil. IPABHi, pp. 585-592.
- Barbieri, P.R., Lopes, G.M. & dos Santos, A.C.** 2013. Caracterização do início e fim

da estação chuvosa no Ceará, através de um método pentadal com dados de chuva. http://www.cbmet.com/cbm-files/14_671abab23ccca2e1c81965148_e6282db.pdf. (acesso em: 12.06.2013).

- Bertoli, L.M., Tremarin, P.I. & Ludwig, T.A.V.** 2010. Diatomáceas perifíticas em *Polygonum hydropiperoides* Michaux, reservatório do Passaúna, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. Acta bot. bras. 24(4): 1065-1081.
- Bianchini Jr., I.** 2003. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: S.M Thomaz & L.M. BINI, (eds.). Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: EDUEM, pp. 85-126.
- Bicudo, C.E.M.** 1991. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 1: Chloromonadophyceae. Hoehnea 18(1): 77-85.
- Bicudo, C.E.M.** 2010. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 27: Euglenophyceae (famílias Petalomonadaceae e Scytomonadaceae). Hoehnea 37(2): 331-335.
- Bicudo, C.E.M.** 2010. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 28: Euglenophyceae (família Eutreptiaceae). Hoehnea 37(2): 377-381.
- Bicudo, C.E.M.** 2010. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 29: Euglenophyceae (família Peranemaceae). Hoehnea 37(2): 383-402.
- Bicudo, C.E.M.** 2011. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 32: Dinophyceae (famílias Dinococcaceae, Gymnodiniaceae e Hemidiniaceae). Hoehnea 38(1): 97-108.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 2001. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 14: Craspedomonadophyceae. Hoehnea 28(1): 21-38.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 2004. Amostragem em limnologia. São Carlos. RiMa, 371p.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D.C., Ferragut, C., Lopes, M.R.M. & Pires, P.R.** 2003. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 17: Chrysophyceae. Hoehnea 30(2): 127-153.
- Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., Oliveira, A.M., Ferragut, C., Fonseca, B.M., M.R. M. Lopes & Lima, I.R N.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 21: Xanthophyceae. Hoehnea 33(3): 291-316, 66.
- Bicudo, C.E.M. & Bueno, N.C.** 2011. “Check List” das Charophyceae do Estado de São Paulo. Biota Neotropica, 11(Supl.1).

- Bicudo, C.E.M. & Castro, A.A.J.** 1994. Desmidióflora paulista IV (gêneros *Closterium*, *Spinoclosterium*). Bibliotheca Phycologica. Berlim; Stuttgart: J. Cramer. 191p.
- Bicudo, D.C., De-Lamonica-Freire, E.M., Figueiredo, D.M. & Lima, D.** 1995. Ficoflora do Pantanal de Pocone, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22 (1/2): 165-182.
- Bicudo, C.E.M., Faustino, S.M.M., Godinho, L.R. & Oliveira, M.** 2007. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 24: Zygnemaphyceae (Desmidiales: *Octacanthium*, *Staurastrum* e *Stauroidesmus*). *Hoehnea* 34(4): 497-517.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2006. Generos de algas de aguas continentais do Brasil: chave para identificacao e descricoes. 2 ed. Rima, Sao Carlos.
- Bicudo, D.C., Morandi, L. L. & Ludwig, T.A.V.** 1999. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 13: Bacillariophyceae (Eunotiales). *Hoehnea* 26(2): 173-184.
- Bicudo, D.C., Necchi-Junior, O. & Chamixaes, B.C.B.** 1995. Periphyton studies in Brazil: present status and perspectives. *In: Limnology in Brazil* (J.G. Tundisi, C.E.M. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi, eds.). Academia Brasileira de Ciências/Sociedade Brasileira de Limnologia, Rio de Janeiro, p.37-58.
- Bicudo, D.C., Oliveira, A. M., Ferragut, C. & Bicudo, C.E.M.** 2004. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 19: Eustigmatophyceae. *Hoehnea* 31(2): 97-101.
- Bicudo, C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1998. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 11: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, 1: *Haplotaenium*, *Pleurotaenium*, *Tetmemorus* e *Triploceras*). *Hoehnea* 25(1): 33-43.
- Bicudo, C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1999. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 12: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, 2: *Desmidium*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Splondylosium* e *Teilingia*). *Hoehnea* 26(1): 75-85.
- Bini, L.M., Oliveira, L.G., Souza, D.C., Carvalho, P. & Pinto, M.P.** 2005. Patterns of the aquatic macrophyte cover in Cachoeira Dourada reservoir (GO-MG) *Brazilian Journal Biology* 65(1): 19-24.
- Biolo, S. & Rodrigues, L.** 2011. Composição de algas perifíticas (exceto Bacillariophyceae) em distintos substratos naturais de um ambiente semilótico, planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 34 (3): 307-319.
- Biolo, S., Siqueira, N.S. & Bueno, N.C.** 2008. Desmidiaceae (exceto *Cosmarium*) de

um tributário do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 35(2): 309-326.

- Bortolini, J.C., Meurer, T., Godinho, L.R. & Bueno, N.C.** 2010. Chlorococcales planctônicas do Rio São João, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 37(2): 315-330.
- Borduqui, M., Ferragut, C. & Bicudo, C.E.M.** 2008. Chemical composition and taxonomic structure vertical and seasonal variation of periphyton community in a shallow hypereutrophic reservoir (Garças Reservoir, São Paulo, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia* 20(4): 381-392.
- Braga, J.D., Braga, E.G.P., Pereira, S.M.B., Eskinazi-Leça, E., Teixeira, M.G.** 1999. Programa de controle de macrófitas aquáticas no Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso e na UHE Itaparica. *In: Anais do 15º Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Foz do Iguaçu*, pp. 1-4.
- Brasil.** 2004. Cenários para o Bioma da Caatinga. www.biosferadacaatinga.org.br. (acesso em: maio de 2013).
- Bravin, L.F.N., Velini, E.D., Reigotta, C., Negrisoni, E., Corrêa, M.R. & Carbonari, C.A.** 2005. Desenvolvimento de equipamento para controle mecânico de plantas aquáticas na UHE de Americana-SP. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, 23 (2): 263-267.
- Bucci, A. F., Ciotti, A.M., Giannini, M.F.C., Garcia, V.M.T., Garcia, C.A.E.** 2010. A absorção da luz pela matéria orgânica dissolvida e a concentração de clorofila-a no gradiente costa elevação do rio grande. *In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ficologia, Paraty – RJ*. 447p.
- Buchheim, M., Buchheim, J., Carlston, T., Braband, A., Hepperle, D., Krienitz, L. Hegewald, E. & Wolf, M.** 2005. Phylogeny of the Hydrodictyaceae (Chlorophyceae): Inferences From rDNA Data. *Journal Phycology* 41:1039-1054.
- Ceará, Superintendência Estadual do Meio Ambiente.** 2005. Apostila do Curso de Capacitação para multiplicadores em educação ambiental. Fortaleza – 4º edição: SEMACE, 57p.
- Carvalho, F.T., Galo, M.L.B.T., Velini, E.D. & Martins, D.** 2003. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê. *Planta Daninha* 21:15-20, (Edição Especial).
- Carvalho, F.T., Velini, E.D. & Martins, D.** 2005. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Bariri, no Rio Tietê. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, 23(2): 371-374.
- Castro, A.A.J., Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 1991. Criptógamos do Parque

Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. ALGAS, 2: Cryptophyceae. Hoehnea 18(1): 87-106.

- Cavenaghi, A.L., Velini, E.D., Negrisoli, E., Carvalho, F.T., Galo, M.L.B.T., Trindade, M.L.B., Corrêa, M.R. & Santos, S.C.A.** 2005. Monitoramento de problemas com plantas aquáticas e caracterização da qualidade de água e sedimento na UHE Mogi-Guaçu. Planta Daninha, Viçosa-MG, 23 (2): 225-231.
- Cervi, A.C., Bona, C., Moço, M.C. de C. & Linsingen, L. V.** 2009. Macrófitas aquáticas do Município de General Carneiro, Paraná, Brasil. Biota Neotropica 9 (3): 1-8.
- Cetto, J.M., Leandrini, J.A., Felisberto, S. A. & Rodrigues, L.** 2004. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum Biological Sciences Maringá 26 (1): 1-7.
- COGERH.** 2005. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos Diagnóstico Sócio – econômico e Ambiental do Açude Rosário - Lavras da Mangabeira – Ce.
- COGERH.** 2008. Rede de Monitoramento da Qualidade da Água Boletim Informativo Fortaleza.
- COGERH.** 2013. Ficha técnica dos açudes: Rosário.
http://portal.cogerh.com.br/?codigo=181&nome=Ros%C3%A1rio&dadosacudesunico_template%23Amethod+Pesquisar?. (acesso em: maio de 2013).
- Comas, A.G.** 1996. Las Chlorococcales dulciacuicolas de Cuba. In: L.K. Hamburg & S.Giessen (eds.). Bibliotheca Phycologica. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.
- Conforti, V.T.D. & Ruiz, L.** 2001. Euglenophytes from Chuman Reservoir (South Korea) II *Trachelomonas* Ehr. Algological Studies 102: 117-145.
- Corrêa, M.R., Velini, E.D., Negrisoli, E.D., Pitelli, R.A., Perim, L. & Cordeiro, J.G.F.** 2010. Levantamento e identificação de espécies macrófitas no reservatório de Porto Colômbia/ Furnas. Anais do 27º Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas Ribeirão Preto – SP.
- Costa, N.V., Martins, D., Martins, C.C., Marchi, S.R. & Domingos, V.D.** 2005. Superação de Dormência de Sementes de *Ceratophyllum demersum*. Planta Daninha, Viçosa-MG, 23 (2): 187-191.
- Cunha-Santino, M.B & Bianchini Jr., I.** 2011. Colonização de macrófitas aquáticas em ambientes lânticos. UFSCar. São Carlos. Disponível em: <[http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_39\(1-2\).pdf](http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_39(1-2).pdf)>. (acesso em: agosto de 2012).
- Dellamano-Oliveira, M.J., Sant’Anna, C. L., Taniguchi, G.M. & Senna, P.A.C.**

2008. Os gêneros *Staurastrum*, *Staurodesmus* e *Xanthidium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da Lagoa do Caçó, Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. *Hoehnea* 35(3): 333-350.
- Delazari-Barroso, A., Sant'Anna, C.L. & Senna, P.A.C.** 2007. Phytoplankton from Duas Bocas Reservoir, Espírito Santo State, Brazil (except diatoms). *Hoehnea* 34 (2): 211-229.
- DNOCS.** 2013. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas: Recursos Hídricos. http://www.dnocs.gov.br/php/canais/recursos_hidricos/. (acesso em: 29 de outubro de 2013).
- Domingues, C.D. & Torgan, L.C.** 2012. Chlorophyta de um lago artificial hipereutrófico no sul do Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot.*, Porto Alegre, 67 (1): 75-91.
- Elkis, I.C. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 23: Oedogoniophyceae. *Hoehnea* 33(4): 511-520.
- Entwisle, T.J. & Skinner, S.** 2001. Non-marine algae of Australia: 4. Floristic survey of some colonial green macroalgae (Chlorophyta). *Telopea* 9 (3).
- Esteves, F.A.** 1998. *Fundamentos de Limnologia*. 2 ed. Interciência, Rio de Janeiro. 602p.
- Esteves, F.A.** 2011. *Fundamentos de Limnologia*. 3 ed. Interciência, Rio de Janeiro. 700p.
- Esteves, F.A. & Thomas, S.M.** 2011. *Fundamentos de Limnologia*. 4 ed. Rio de Janeiro. 826p.
- Eterovick, P.C. & Giani, A.** 1997. Levantamento taxonômico das Chlorophyta (Volvocales, Chlorococcales, Zygnematales) do Reservatório da Pampulha, MG. *Revista brasileira Botânica*, São Paulo, 20 (1): 79-90.
- Faria, D.M.** 2010. Diatomáceas perifíticas de um reservatório eutrófico do rio Itaquí: Aspectos qualitativos e quantitativos. Dissertação de Mestrado em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Faria, D.M., Tremarin, P.I. & Ludwig, T.A.V.** 2010. Diatomáceas perifíticas da represa Itaquí, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes e Gomphonema Ehrenberg. *Biota Neotrop.* 10(3).
- Faustino, S.M.M.** 2006. O gênero *Staurastrum* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Faustino, S.M.M. & Bicudo, C.E. de M.** 2003. Genus *Octacanthium* (Zygnemaphyceae, Desmidiaceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 1(3).

- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2004. Periphytic desmids in Corumbá reservoir, Goiás, Brazil: genus *Cosmarium* Corda Braz. J. Biol., 64(1): 141-150.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2005a. Periphytic community of reservoirs cascade in the Paranapanema river, Brazil. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá, 27(3): 215-223.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2005b. Abundance of periphytic desmids in two Brazilian reservoirs with distinct environmental conditions. Acta Limnol. Bras., 17(4):433-443.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2007. Gênero *Closterium* (Closteriaceae) na comunidade perifítica do Reservatório de Salto do Vau, sul do Brasil. IHERINGIA, Ser. Bot., Porto Alegre, 62(1-2): 45-54, jan./dez.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2008. Desmidiaceae, Gonatozygaceae e Mesotaeniaceae na comunidade perifítica do reservatório de Salto do Vau (Bacia do rio Iguaçu, PR). Hoehnea 35(2): 235-254.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2010. *Cosmarium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da ficoflórula perifítica do reservatório de Rosana, bacia do rio Paranapanema, Paraná/São Paulo, Brasil. Hoehnea 37(2): 267-292.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2011. Desmídias pseudofilamentosas na comunidade ficoperifítica do Reservatório de Rosana, Bacia do Rio Paranapanema, Brasil. Revista Brasil. Bot., 34(2):169-176.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2013. Gêneros *Staurastrum* Meyen ex Ralfs e *Staurodesmus* Teiling na comunidade perifítica do Reservatório de Rosana, Paraná/São Paulo, Brasil. Revista Bras. Bioci., Porto Alegre, 11(1): 64-75.
- Fernandes, S. & Bicudo, C.E. M.** 2009. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 26: Chlorophyceae (famílias Chlorococcaceae e Coccomyxaceae). Hoehnea 36(1): 173-191.
- Fernandes, U.L., Matias, L.Q. & Rocha, F.C.** 2013. Composição da comunidade de macrófitas aquáticas do reservatório Orós. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS. IFCE Campus Iguatu - CE – Brasil. p.[S.I.].
- Fernandes, U.L., Oliveira, E.C.C., Ferreira, V.M., Aquino, E.P. & Lacerda, S.R.** 2008. Ocorrência de macrófitas aquáticas e sua associação com algas perifíticas. In: Anais do 3º Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, p.[S.I.].
- Ferragut, C. & Bicudo, D.C.** 2009. Efeito de diferentes níveis de enriquecimento por fósforo sobre a estrutura da comunidade perifítica em represa oligotrófica tropical (São Paulo, Brasil). Revista Brasil. Bot., 32 (3): 571-585.

- Ferragut, C., Lopes, M.R.M., Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., & Vercellino, I.S.** 2005. Ficoflora perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea* 32 (2): 137-184.
- Ferreira, F.A.** 2005. Comunidade de macrófitas aquáticas e aspectos físico-químicos de três lagoas do Parque Estadual do Rio Doce, MG. Viçosa: UFV, 79p.
- França, F., Melo, E., Góes Neto, A., Araújo, D., Bezerra, G.M., Ramos H.M. Castro, I. & Gomes, D.** 2003. Flora vascular de açudes de uma região do semiárido da Bahia. *Acta Botanica Brasilica* 17(4): 549-559.
- FUNCEME.** 2013. Avaliação da estação chuvosa de 2013. <http://www.hidro.ce.gov.br/aceso-rapido/documentos-diversos>. (acesso em: agosto de 2013).
- Gama Júnior, W.A.** 2012. Cianobactérias unicelulares e coloniais de ambientes terrestres de áreas da Mata Atlântica no estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Gastal Jr., C.V.S., Irgang, B.E. & Moreira, C.** 2003. Problemas com infestação de macrófitas aquáticas na área de influência da usina hidrelétrica de Itá. *Acta Scientiae* – 5(1).
- Gentil, R.C., Tucci, A. & Sant’Anna, C.L.** 2008. Dinâmica da comunidade fitoplânctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea* 35 (2): 265-280.
- Global Invasive Species Database.** 2013. <http://www.issg.org/database/welcome/>. (acesso em: Agosto de 2013).
- Godinho, L. R.** 2009. Família Scenedesmaceae (Chlorococcales, Chlorophyceae) no Estado de São Paulo: levantamento florístico. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SP.
- Godinho, L.R., Comas, A.A.G. & Bicudo, C.E.M.** 2010. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 30: Chlorophyceae (família Scenedesmaceae). *Hoehnea* 37(3): 513-553.
- Haston, E., Richardson, J.E., Stevens, P.F., Chase, M.W. & Harris, D.J.** 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* (161): 128–131.
- Hegewald, E.** 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). *Algological Studies* 96: 1-18.
- Hegewald, E., Bock, C. & Krienitz, L.** 2013. A phylogenetic study on

Scenedesmaceae with the description of a new species of *Pectinodesmus* and the new genera *Verrucodesmus* and *Chodatodesmus* (Chlorophyta, Chlorophyceae). *Fottea*, Olomouc, 13(2): 149–164.

- Hegewald, E. Coesel, P. F. M. & Hegewald, P.** 2002. A phytoplankton collection from Bali, with the description of a new *Desmodesmus* species. *Algological Studies* 105: 57-78.
- Hegewald, E. & Hanagata, N.** 2000. Phylogenetic studies on Scenedesmaceae (Chlorophyta). *Algological Studies* 100: 29-49.
- Heimans, J.** 1946. On Closteriometry. *Biologisch Jaarboek Dodonaea* 13, pp. 146-154.
- Hentschke, G.S.** 2009. Chlorococcales *latu sensu* (Chlorophyceae) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, distribuição e aspectos ecológicos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Porto Alegre.
- Hentschke, G.S. & Prado, J. F.** 2012. Chlorococcales s. l. (Chlorophyceae) e Zygnematales (Zygnematophyceae) em um açude do Balneário do Lérmen, Rio Grande do Sul, Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot.*, Porto Alegre, 67(1): 59-74.
- Hentschke, G.S. & Torgan, L.C.** 2010. Chlorococcales *lato sensu* (Chlorophyceae, excl. *Desmodesmus* e *Scenedesmus*) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot.*, Porto Alegre, 65 (1): 87-100.
- Hoffmann, L., Komárek, J. & Kastovský, J.** 2005. System of cyanoprokaryotes (cyanobacteria) – state in 2004. *Algological Studies* 117: 95-115.
- IBGE.** 2010. Censo 2010. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ce#>. (acesso em: setembro de 2013).
- IPECE.** 2006. Perfil Básico Municipal: Lavras da Mangabeira. Fortaleza, 18p.
- Jena M. & Adhikary, S.P.** 2007. Chlorococcales (Chlorophyceae) of Eastern and North-eastern States of India. *Algae* 22(3): 167-183.
- Júlio Jr., Thomaz, S.M., Agostinho, A.A. & Latini, J.D.** 2005. Distribuição e caracterização dos reservatórios. *In*: Rodrigues, L.; Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. (orgs.) *Biocenose em reservatórios: padrões espaciais e temporais*. pp. 1-16. São Carlos: Rima.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1998. Cyanoprokaryota, 1: Chroococcales. *In* *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig & D. Möllenhauer, eds.). Gustav Fischer, Stuttgart, 19: 1-548.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. *In*:

H. Ettl, G.Gartner, H. Heying & D. Mollenhauer (eds.). Susswasserflora von Mitteleuropa 19. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-548.

Komárek, J., & Fott, B. 1983. Das Phytoplankton des Susswassers. Systematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Komárek, J. & Marvan, P. 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). Archiv Protistenk 141:65–100.

Komárková-Legnerová, J. 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov. In: Studies in Phycology. (Fott, B. Eds), Stuttgart: Schweizerbart'sche, pp. 75-144.

Komárek, J., Komárková-Legnerová, J., Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Senna, P.A.C. 2002. Two common *Microcystis* species (Chroococcales, Cyanobacteria) from tropical America, including *M. panniformis* sp. nov. Cryptogamie Algologie 23:159-177

Kostikovi, I., Arienko, T., Ukesovp, A. & Hoffmannj, L.. 2002. Revision of the classification system of Radiococcaceae FOTT ex KOMAREK (except the subfamily Dictyochlorelloideae) (Chlorophyta). Algological Studies, Stuttgart 104, 26-58.

Krienitz, L. & Bock, C. 2012. Present state of the systematics of planktonic coccoid green algae of inland waters. Hydrobiologia.

Krienitz, L., Hegewald, E., Hepperle, D. & Wolf, M. 2003. The systematics of coccoid green algae: 18S rRNA gene sequence data versus morphology- Biologia 58: 437-446.

Lima, L.F., Lima, P.B., Soares Júnior, R.C., Pimentel, R.M.M. & Zickel, C.S. 2009. Diversidade de macrófitas aquáticas no estado de Pernambuco: levantamento em herbário. Revista de Geografia 26 (3): 307-319.

Lima, L.F., Silva, S.S.L. & Zickel, C.S. 2011. Composição florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco. Rodriguésia 62 (4): 771-783.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2012. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. (acesso em: outubro de 2013).

Lolis, S.F. & Thomaz, S.M. 2011. Monitoramento da composição específica da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório Luis Eduardo Magalhães. Planta Daninha, Viçosa-MG, 29 (2):247-258.

Lopes, M.R.M. & BICUDO, C.E.M. 2002. Desmidióflora de um lago da planície de

inundação do Rio Acre, estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 33(2): 167-212.

Macêdo, R.M., C S. Souza, Medeiros, L.C., Costa, D.F.S. & Rocha, R.M. 2012.

Macrófitas aquáticas como indicadoras do status de conservação dos reservatórios no semiárido do Brasil – estudo de caso no açude Itans (Caicó-RN). *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 12 (1).

Martins, M.D. 2010. Diversidade e Cianobactérias nas áreas de lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes e seus ecossistemas associados (RS, Brasil). Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio do Preto, São Paulo.

Matias, L.Q., Amado, E.R. & Nunes, E.P. 2003. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 17 (4): 623-631.

Martins, D., Costa, N.V., Terra, M.A. & Marchi, S.R. 2008. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. *Planta Daninha, Viçosa – MG*, 26 (1): 17-32.

Martins, D., Pitelli, R.A., Tomazella, M.S., Tanaka, R.H. & Rodrigues, A.C.P. 2009. Levantamento da infestação de plantas aquáticas em Porto Primavera antes do enchimento final do reservatório. *Planta Daninha, Viçosa – MG*, 27: 879-886, (Edição Especial).

Martins, D., Marchi, S.R., Costa, N.V., Cardoso, L.A. & Rodrigues-Costa, A.C. 2011. Levantamento de plantas aquáticas no reservatório de Salto Grande, Americana SP. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, 29(1):231-236.

Mateucci, S.D. & Colma, A. 1982. La metodología para el Estudio de La Vegetacion. *Collection de Monografias Científicas*, [s. 1.], 22, 168 p.

Melo, E. 1996. O gênero *Polygonum* L. (Polygonaceae) no Estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus, Feira de Santana*, 14: 45-55.

Melo, S., Souza, K.F., Rebelo, S.R.M. & Sophia, M.da G. 2009. Gêneros *Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs e *Micrasterias* C. Agardh (Conjugatophyceae-Desmidiaceae) de dois ambientes amazônicos de águas pretas (Manaus, Amazonas-Brasil). 39(1): 13 – 20.

Menezes, R.S., Leles, M.I.G., Soares, A.T., Brandão, P.I. Franco, M., Antoniosi Filho, N.R., Sant’Anna, C.L. & Vieira, A.A.H. 2013. Avaliação da potencialidade de microalgas dulcícolas como fonte de matéria-prima graxa para a produção de biodiesel. *Quim. Nova* 36 (1):10-15.

Moschini-Carlos, V. 1999. Estrutura e função da comunidade perifítica nos ecossistemas aquáticos continentais. *In: Perspectivas da Limnologia no Brasil* (M.L.M. Pompêo, ed.). União, São Luis, p. 91-103.

- Morandi, L.L., Ritter, L.M.O., Moro, R.S. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 20: Coscinodiscophyceae. *Hoehnea* 33(1): 115-122.
- Moresco, C. & Rodrigues, L.** 2006. Cianobactérias perifíticas nos reservatórios de Segredo e Iraí, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 28, (4): 335-345.
- Moresco, C. & Rodrigues, L.** 2010. Structure and dynamics of the periphytic algae community of Iraí reservoir, Paraná State, Brazil. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, Maringá, 32(1): 23-30.
- Moura, A.N., Araújo, E.L., Oliveira, M.C.B., Pimentel, R.M.M. & Albuquerque, U.P.** 2010. Reservatórios do Nordeste do Brasil: biodiversidade, ecologia e manejo. Bauru, SP. NUPEA. 576 p.
- Moura, A.N., Bittencourt-Oliveira, M.C., Dantas, E.W., Arruda Neto, J.D.T.** 2007. Phytoplanktonic associations: a tool to understanding dominance events in a tropical Brazilian reservoir. *Acta Botanica Brasilica* 21(3): 641-648.
- Moura-Júnior, E.G., Silva, S.S.L., Lima, L.F., Lima, P.B., Almeida Jr., E.B., Pessoa, L.M., Santos-Filho, F.S., Medeiros, D.P.W., Pimente, R.M.M. & Zickel, C.S.** 2009. Diversidade de plantas aquáticas vasculares em açudes do Parque Estadual de Dois Irmãos (Pedi), Recife-PE. *Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA*, 26 (3).
- Neves, E.L., Leite, K.R.B., França, F. & Melo, E.** 2006. Plantas aquáticas vasculares em uma lagoa de planície costeira no município de Candeias, Bahia, Brasil. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas* 6 (1): 24-29.
- Nogueira, I.S.** 1991. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventario e consideracoes taxonomicas. Dissertacao de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Nogueira, I.S.** 1999. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da Represa Samambaia, Goiás, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Odum, E.P.** 2008. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Cengage Learning, 434p.
- Oliveira, I.B. de, Bicudo, C.E.de M. & Moura, C.W.N.** 2010. Contribuição ao conhecimento de *Cosmarium* Corda *ex* Ralfs (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) para a Bahia e o Brasil. *Hoehnea* 37(3): 571-600.
- Oliveira, I.B. de, Bicudo, C.E.de M. & Moura, C.W. do N.** 2011. *Euastrum* (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) na planície litorânea do norte da Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(1): 62–73.

- Oliveira, I. B., Bicudo, C. E. de M. & Moura, C.W. do N.** 2013. New records and rare taxa of *Closterium* and *Spinoclosterium* (*Closteriaceae*, *Zygnematophyceae*) to Bahia, Brazil. *IHERINGIA*, Sér. Bot., Porto Alegre, 68 (1): 115-138.
- Pedralli, G.** 2003. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativa para usos múltiplos de reservatórios. *In*: S.M. Thomaz & L.M. Bini (eds.). *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas* Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 341p.
- Pellegrini, B.G.** 2002. Influência da heterogeneidade espacial sobre a estrutura e estado nutricional (C, N, P) da comunidade perifítica em substrato natural (*Nymphaea* spp.) Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Picelli-Vicentim, M.M., Bicudo, C.E.M.** 1993. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 4: Charophyceae. *Hoehnea* 20(1/2): 9-22.
- Picelli-Vicentim, M.M., Bicudo, C.E.M. & Bueno, N.C.** 2004. Charophyceae. *In*: C.E.M. Bicudo (org.). *Flora ficológica do Estado de São Paulo*. RiMa, São Carlos, v. 4, pp.1-124.
- Pitelli, R.L.C.M., Toffaneli, C.M., Vieira, E.A., Pitelli, R.A. & Velini, E.D.** 2008. Dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas no Reservatório de Santana, RJ. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, 26 (3): 473-480.
- Pômpeo, L.M.L.** 1999. As macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais: aspectos ecológicos e propostas de monitoramento e manejo. *In*: M.L.M. Pômpeo, (ed.). *Perspectivas da limnologia do Brasil*. Gráfica e Editora União, São Luis, pp. 105-119.
- Pompêo, M.L.M., Moschini-Carlos, V.** 2003. Macrófitas aquáticas e perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos. *Rima*, São Carlos. 134p.
- Pott, V.L. & Pott, A.** 2000. *Plantas aquáticas do Pantanal*. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, MS; Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília. 404p.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1975. A synopsis of North American desmids. Part II: Desmidiaceae: Placodermae. Section 1. University of Nebraska Press, Lincoln, London.
- Ramírez, J. J. & Bicudo, C. E. M.** 2002. Variation of climatic and physical co-determinants of phytoplankton community in four nictemeral sampling days in a shallow tropical reservoir, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 62(1): 1-14.

- Ramos, G.J.P.** 2013. Algas verdes cocóides (Chlorophyta) de duas áreas do Pantanal dos Marimbus (baiano e remanso), APA Marimbus-Iraquara, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana – Bahia.
- Ramos, G.J.P., Bicudo, C.E.M., Góes Neto, A. & Moura, C.W.N.** 2012. *Monoraphidium* and *Ankistrodesmus* (Chlorophyceae, Chlorophyta) from Pantanal dos Marimbus, Chapada Diamantina, Bahia State, Brazil. *Hoehnea* 39(3): 421-434.
- Rangel, A.J., Nascimento, K.J., Oliveira, A.S., Oliveira, E.C.C. & Lacerda, S.R.** 2013. Microalgas perifíticas em reservatório cearense: avaliação da qualidade da água. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 13(1).
- Reis, E.S.C.** 2007. Eunotiales (Divisão Bacillariophyta) perifíticas de algumas localidades da bacia hidrográfica do rio Descoberto, Distrito Federal – Goiás, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas. Brasília – DF.
- Reháková, H.** 1969. Die variabilität der Arten der Gattung *Oocystis* A. Braun. *In: B. Fott* (ed.). *Studies in Phycology*. pp. 145-496.
- Ricklefs, R.E.** 2009. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 503p.
- Rocha, D.C. & Martins, D.** 2011. Levantamento de plantas daninhas aquáticas no reservatório de alagados, Ponta Grossa-PR. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, 29 (2): 237-246.
- Rodrigues, L.L .R.** 2008. Biodiversidade de Cianobactérias e Algas das Represas Billings (Braço Taquacetuba) e Guarapiranga, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, departamento de Botânica, São Paulo.
- Rosini, E.F.** 2010. Fitoplâncton de Pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo: Levantamento Florístico. Dissertação Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Rosini, E.F., Sant'Anna, C.L. & Tucci, A.** 2012. Chlorococcales (exceto Scenedesmaceae) de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico. *Hoehnea* 39: 11-38.
- Rosini, E.F., Sant'Anna, C.L. & Tucci, A.** 2013. Scenedesmaceae (Chlorococcales, Chlorophyceae) de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico. *Hoehnea* 40(4): 661-678.
- São Paulo, Instituto de Botânica.** 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. O. Fidalgo & V.L.R. Bononi (Org). São Paulo, 62p.

- Sant'Anna, C.L.** 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de Sao Paulo, Brasil. *Bibliotheca Phycologica* 67:1-348.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P., Senna, P.A.C., Komárek, J. & Komárková, J.** 2004a. Planktic Cyanobacteria from Sao Paulo State, Brazil: Chroococcales. *Revista Brasileira de Botanica* 27:213-227.
- Sant'anna, C.L., Bicudo, R.M., Pereira, H.H.** 1983. Cyanophyceae da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil.. *Rickia*, (10)1-27.
- Sant'anna, C.L., Branco, L.H.Z., Silva, S.M.F.** 1991b. A new species of Gloeotheca (Cyanophyceae, Microcystaceae) from São Paulo State, Brazil. *Algological Studies*, (62)1-5.
- Sant'Anna, C.L., Branco, L.H.Z. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Cyanophyceae / Cyanobacteria. *In*: C.E.M. Bicudo & M. Menezes (orgs.) *Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil* 2 ed. Rima, pp. 19-84.
- Sant'anna, C. L., Gama Jr., W.A., Azevedo, M. T. P. & Komarek, J.** 2011. New morphospecies of Chamaesiphon (Cyanobacteria) from Atlantic rainforest, Brazil. *Fotter*. (11):1-6.
- Sant'Anna, C.L., Sormus, L., Tucci, A. & Azevedo, M.T.P.** 1997. Variacao sazonal do fitoplâncton do Lago das Garcas, Sao Paulo, SP. *Hoehnea* 24: 67-86.
- Santino, M.B.C. & Bianchini Jr., I.** 2012. Colonização de macrófitas aquáticas em ambientes lênticos. UFSCar. São Carlos. [http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_39\(1-2\).pdf](http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_39(1-2).pdf)> (acesso em abril de 2012).
- Santos, K. R.S.** 2008. Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Schetty, S.P.** 2002. O gênero *Euastrum* (Zygnemaphyceae) no estado florístico. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica. Secretaria do Meio Ambiente (São Paulo - Estado). São Paulo, SP, Brasil.
- Secretaria dos Recursos Hídricos.** 2013. Atlas eletrônico dos recursos hídricos do Ceará: açude Rosário. <http://atlas.srh.ce.gov.br/infraestrutura.php>>. (acesso em: abr. 2013).
- Senn, G.** 1899. Ueber einige coloniebildende einzellige Algen. *Botanische Zeitung*, Leipzig 57: 39-104, pls II, III.
- Silva, L.H.S.** 1999. Fitoplâncton de um Reservatório eutrófico (Lago Monte alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59, (2): 281-303.

- Silva, S.C.A.** 2013. Florística e variação espaço-temporal de macrófitas aquáticas de reservatórios de abastecimento da bacia do rio Iguaçu, PR – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR.
- Silva, W.J.** 2009. Cymbellales (Bacillariophyceae) perifíticas da bacia do Rio Descoberto, Distrito Federal/ Goiás. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Universidade de Brasília, Brasília.
- Silva, S.R.V.F. & Cecy, I.Í.T.** 2004. Desmídias (Zygnemaphyceae) da área de abrangência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Paraná, Brasil, I: Gênero *Cosmarium*. IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, 59 (1): 13-26.
- Silva, A.M, Ludwig, T.A.V., Tremarin, P. I. & Vercellino, I.S.** 2010. Diatomáceas perifíticas em um sistema eutrófico brasileiro (Reservatório do Iraí, estado do Paraná). Acta bot. bras. 24(4): 997-1016.
- Sobral-Leite, M., Campelo, M.J.A., Filho, J.A.S., Silva, S.I.** 2010. Checklist das macrófitas vasculares de Pernambuco: riqueza de espécies, formas biológicas e considerações sobre distribuição. In: U.P. Albuquerque, A.N. Moura & E.L. Araújo, (eds.). Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos. Nupeea, Recife, pp. 255-280.
- Sormus, L. & Bicudo, C. E. M.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 6: Zygnemaphyceae (Closteriaceae). Hoehnea 21(1/2):75-92.
- Sormus, L. & Bicudo, C.E.M.** 1997. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 10: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, *Micrasterias*). Hoehnea 24(2): 75-87.
- Sousa, D.J. L. & Matias, L.Q.** 2012. Sinopse do gênero *Nymphaea* L. (Nymphaeaceae) no estado do Ceará. Revista Caatinga, Mossoró, 25 (3): 72-78.
- Sousa, D.J.L. & Matias, L.Q.** 2013. A família Nymphaeaceae no estado do Ceará, Brasil. Rodriguésia 64 (1): 049-059.
- Souza, V.C.** 2012. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- Souza, K.F. & MELO, S.** 2011. Levantamento taxonômico de desmídias (Chlorophyta) do lago Novo (Amapá, Brasil): Gêneros *Staurostrum*, *Staurodesmus* e *Xanthidium*. Acta Amazonica 41(3): 335 – 346.

- SUDENE.** 2011. <http://redeacqua.com.br/2011/03/poligono-das-secas/>. (acesso em: 12/02/2013).
- Taniguchi, G.M., Bicudo, D.C. & Senna, P.A.C.** 2005. Gradiente litorâneo-limnético do fitoplâncton e ficoperfíton em uma lagoa da planície de inundação do Rio Mogiguaçu. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 28 (1).
- Teixeira, O.M., Rocha, O. & Peret, A.C.** 2011. Structure of the phytoplankton community in the Cachoeira Dourada reservoir (GO/MG). *Brazil Braz. J. Biol.* 71: 587-600.
- Tell, G. & Confort, V.** 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica* 75. 310p.
- Thomaz, S.M. & Bini, L.M.** 1998. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios. *Acta Limnologica Brasiliensia* 10:103-116.
- Thomaz, S.M. & Bini, L.M.** 2003. Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidas no Brasil. *In: S.M. Thomaz & L.M. Bini (eds.). Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas.* EDUEM, Maringá, pp. 19-38.
- Townsend, C.R.** 2006. *Fundamentos em ecologia.* 2 ed. Porto Alegre, Artimed, 592p.
- Tucci, A., Sant'Anna, C.L. Gentil, R.C. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. *Hoehnea* 33: 147-175.
- Tuchman, M. L. & Blinn, D. W.** 1979. Comparison of attached algal communities on natural and artificial substrates along a thermal gradient. *Br. Phycol. J.* 14: 243-251.
- Tundisi, J. G.; Matsumura-Tundisi, T.** 2008. *Limnologia.* 1º ed, São Paulo: Oficina de Texto. 631 p.
- UNESCO.** 2009. *Cianobacterias Planctónicas del Uruguay. Manual para la identificación y medidas de gestión.* Sylvia Bonilla (editora). Documento Técnico PHI-LAC, N° 16.
- Vercellino, I.S. & Bicudo, D.C.** 2006. Sucessão da comunidade de algas perifíticas em reservatório oligotrófico tropical (São Paulo, Brasil): comparação entre período seco e chuvoso. *Revista Brasil. Bot.*, 29 (3): 363-377.
- Xavier, M.B.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 5: Euglenophyceae (Euglenophyceae pigmentadas). *Hoehnea* 21(1/2): 47-73.
- Wehr, J.D. & Sheath, R.G.** 2003. *Freshwater Algae of North America: ecology and classification.* Amsterdam: Academic Press.

- Werner, V.R.** 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagunas da planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Rio Claro Estado de São Paulo – Brasil.
- Wetzel, R.G.** 1983. Limnology: Lake and River Ecosystems. Philadelphia: Academic Press, 1006.
- Wetzel, R.G.** 2001. Limnology: Lake and River ecosystems. Philadelphia: Academic Press. 1006 p.

Índice remissivo dos táxons perifíticos registrados

<i>Ankistrodesmus densus</i> Korshikov.....	50
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (W. B. Turner) Lemmermann.....	39
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G. S. West.	30
<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek.....	31
<i>Aphanocapsa</i> sp.	38
<i>Botryococcus protuberans</i> West & G. S. West.....	38
<i>Calothrix</i> sp.....	33
<i>Chroococcus minutus</i> Nägeli	32
<i>Chroococcus</i> sp.1.....	33
<i>Chroococcus</i> sp.2.....	33
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	40
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i> Korshikov	42
<i>Coenochloris fottii</i> (Hindák) Komarék	42
<i>Cosmarium margaritatum</i> var. <i>margaritatum</i> f. <i>minor</i> (Llundel) Roy & Bisset.....	48
<i>Desmodesmus</i> sp.	41
<i>Elakatothrix linearis</i> Pascher	44
<i>Eutetramorus tetrasporus</i> Komárek.....	43
<i>Hariotina reticulata</i> Dangeard, Le Botanisteer	41
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja.....	55
<i>Kirchneriella roselata</i> Hindák	42
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmerman	32
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	31
<i>Oocystis lacustris</i> R. Chodat, Bull.	39
<i>Oscillatoria</i> sp.....	34
<i>Radiococcus planktonicus</i> J. W. G. Lund	43
<i>Sphaerocystis</i> sp.....	40
<i>Staurastrum</i> sp.	49
<i>Spirogyra</i> sp.	50
<i>Staurodesmus</i> sp.....	49
<i>Thorakochloris planktonica</i> B. Fott.....	44
<i>Trachelomonas armata</i> Stein	53
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko.....	52
<i>Trachelomonas</i> sp	52

<i>Tetraplektron torsum</i> (Skuja) Dedusenko Scegoleva	55
---	----

Índice remissivo das macrófitas registradas

<i>Ceratophyllum demersum</i>	68
<i>Chara rusbyana</i> M. A. Howe.....	62
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.....	70
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl.....	70
<i>Echinodorus subalatus</i> (Mart.) Griseb.....	66
<i>Najas conferta</i> (A. Braun) A. Braun.....	66
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	67
<i>Nymphaea lasiophylla</i> Mart. &Zucc.....	69
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H. Hara.....	69
<i>Potamogeton pusilus</i> L.....	67
<i>Polygonum hispidum</i> Kunth.....	68
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.....	68
<i>Salvinia oblongifolia</i> Mart	64