

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS V – MINISTRO ALCIDES CARNEIRO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ALINE BRUNO MEIRA

**MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA LAGOA
SÓLON DE LUCENA, JOÃO PESSOA, PB.**

JOÃO PESSOA – PB

2011

ALINE BRUNO MEIRA

MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA LAGOA SÓLON
DE LUCENA, JOÃO PESSOA, PB.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento das exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Ênio Wocyli Dantas

João Pessoa – PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL CAMPUS V – UEPB

M514m

Meira, Aline Bruno.

Monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica na Lagoa Sólton de Lucena, João Pessoa, PB/ Aline Bruno Meira – 2011.

47f. : il. color

Digitado.

Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências Biológicas, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Ênio Wocylly Dantas”.

1. Fitoplâncton. 2. *Chlorophyta*. 3. Ambientes lênticos. I. Título.

21. ed. CDD 579. 817 6

ALINE BRUNO MEIRA

MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA LAGOA
SÓLON DE LUCENA, JOÃO PESSOA, PB.

Aprovado em João Pessoa, 27 de junho de 2011

BANCA EXAMINADORA:

Ênio Wocylí Dantas

Prof. Dr. Ênio Wocylí Dantas – UEPB

ORIENTADOR

Ana Karla A. Montenegro

Prof.^a Ms. Ana Karla Araújo Montenegro – UFPB

EXAMINADORA

Jandeson Brasil Dias

Prof.^o Dr. Jandeson Brasil Dias - UEPB

EXAMINADOR

Dedico

*Aos meus pais, Gilvanilda e Hélio (in memorian),
minhas irmãs Andrea e Adriana, que sempre me
apoiaram, incentivando meus estudos, me
confortando nos momentos difíceis e de fraqueza,
sempre com muito amor e carinho!*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me mostrado os caminhos a serem seguidos, a ter me dado força para lutar nos momentos difíceis e por me Amar incondicionalmente.

Agradeço ao meu pai, que mesmo longe sei que está sempre perto olhando e orando por mim ao lado do Pai, que no mais profundo dos meus pensamentos e sonhos, ele sempre me aconselha, sinto seu amor constantemente, mesmo tendo ido embora tão cedo.

Agradeço a minha mãe, mulher guerreira, sempre me amando, apoiando, acompanhando, ajudando em qualquer situação, não tenho palavras para descrever o que sinto por esta mulher. Sei que é o melhor e maior amor do mundo.

Agradeço as minhas irmãs, estão dentre as pessoas que mais devo minha gratidão, juntas passamos por vários obstáculos e aprendemos os ensinamentos da vida, são minhas melhores amigas, sei que sempre estarão por perto. São minha melhor ponte com o passado e quem realmente poderei contar no futuro.

Agradeço todos os dias da minha vida por Deus ter colocado um grande homem no meu caminho, Leandro Vitor, admiro sua força de vontade, seu poder de superação, sua vontade de viver. Pessoa com quem quero dividir minhas conquistas e passar o resto da vida.

Dentre as pessoas da UEPB, destaco meu agradecimento a todos os meus irmãos do laboratório, os quais eu contei com ajuda nos trabalhos em campo e tive vários momentos de lazer.

Por fim, agradeço ao pai, irmão, amigo, professor e orientador Ênio Wocyli Dantas. Sempre ajudando, apoiando, compreendendo, aconselhando, sem ele não teria chegado até aqui. Agradeço tanto pelas palavras que me confortaram diversas vezes, pelos cartões que me despertaram, por sua compreensão infinita, pelo seu amor e por nunca desistir de mim. Muito Obrigada a todos!

MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA LAGOA SÓLON DE LUCENA, JOÃO PESSOA, PB.

Autora

Aline Bruno Meira – Bacharelado em Ciências Biológicas/CCBSA/UEPB

Orientador

Prof^o Dr. Ênio Wocyli Dantas/CB/CCBSA/UEPB

Examinadores

Prof^a Ana Karla Araújo Montenegro – CB/UFPB

Prof^o. Dr. Jandeson Brasil Dias – CB/CCBSA/UEPB

A variação temporal do fitoplâncton é controlada por vários fatores. As flutuações espaciais e temporais na comunidade fitoplanctônica, podem ser indicadores eficientes das alterações naturais ou antrópicas nos sistemas aquáticos. O presente trabalho teve como objetivo monitorar a comunidade fitoplanctônica, bem como, analisar a sucessão de algas da lagoa Sólton de Lucena, na cidade de João Pessoa, PB. Foram realizadas coletas quinzenais na subsuperfície da água, iniciadas em set/09, perfazendo um ciclo de um ano. As amostras de fitoplâncton foram fixadas com formol, identificadas e quantificadas em microscopia óptica. Concomitantemente, foram medidos em *in situ* dados de temperatura da água, transparência da água e profundidade. Além destes parâmetros dados de temperatura do ar, velocidade do vento, radiação solar e precipitação pluviométrica foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. A composição florística do fitoplâncton foi de 24 táxons, distribuídos em três divisões: Chlorophyta (14 spp.), Cyanophyta (9 spp.) e Bacillariophyta (1 spp.). A densidade fitoplanctônica variou de 28681 ind.mL⁻¹ (21/Ab/2010) a 139722 ind.mL⁻¹ (16/De/2009). Chlorophyta foi o grupo algal de maior destaque, tendo mais de 90% de predominância de todas as amostras. Sua densidade variou de 16875 ind.mL⁻¹ (21/Ab/2010) a 86944 ind.mL⁻¹ (16/De/2009). Cyanophyta também registrou densidades altas variando de 10833 ind.mL⁻¹ (10/Mr/2010) a 59444 ind.mL⁻¹ (30/De/2009). A ocorrência de Bacillariophyta só foi registrada em junho, julho, setembro e outubro com densidades inferiores a 8000 ind.mL⁻¹. Os coeficientes canônicos mostraram que a profundidade e a temperatura foram as variáveis de maior peso na ocorrência das espécies e na distribuição das unidades amostrais. A dominância das Chlorophyta foi favorecida pelas temperaturas elevadas do ecossistema estudado. Assim, a profundidade e a temperatura da água foram os fatores interferentes na sucessão das algas na Lagoa Sólton de Lucena.

Palavras-chave: fitoplâncton, ambientes lênticos, sucessão fitoplanctônica, Chlorophyta.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
4. MANUSCRITO (Monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica da Lagoa Sólon de Lucena, PB).....	19
Resumo.....	20
4.1. Introdução.....	21
4.2. Material e Métodos.....	22
4.3. Resultados.....	24
4.4. Discussão.....	34
4.5. Conclusão.....	37
Agradecimentos.....	38
4.6. Referências.....	39
5. Anexo.....	45

1. INTRODUÇÃO

Quase a totalidade das atividades humanas é cada vez mais, dependente da disponibilidade das águas continentais. A formação de aglomerados urbanos vem acompanhada da crescente necessidade de água para o abastecimento doméstico, industrial e ainda para atividades como irrigação e lazer, tornando mais evidente a necessidade da utilização racional dos recursos hídricos (ESTEVES, 1998). Neste contexto, verifica-se a importância dos estudos realizados nos diferentes ecossistemas aquáticos, com foco na sua conservação e no entendimento de sua biodiversidade.

A cidade de João Pessoa abriga no centro da cidade um ecossistema lântico (lagoa Sólón de Lucena). O Parque Sólón de Lucena com 15,4 ha integra vários espaços distintos fundindo lagoa, gramados, jardins, ilhas de entretenimento e ruas. Localizada em um ponto central e privilegiado da geografia urbana, vias públicas convergem para a "Lagoa" concentrando ao seu redor doze trajetos que desembocam no círculo de tráfego e de pedestre: Rodrigues de Carvalho, Diogo Velho, Padre Meira, Miguel Couto, Eliseu César, Santo Elias, Desembargador Souto Maior (antiga São José), Santos Dumont, Barão do Abiaí, Almirante Barroso, Getúlio Vargas e Camilo de Holanda.

O trabalho de Egito (2005) traz um levantamento topográfico, promovido pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), no qual registrou neste parque, 162 palmeiras imperiais, 377 outras árvores, 10 pontos da Cagepa e 07 pontos de saída de esgoto que em sua maioria drenam seus efluentes para a lagoa.

O Parque Sólón de Lucena carrega um papel fundamental na vivência de todo cidadão pessoense, quer criança ou adulto, pois todos inevitavelmente percorrem a "Lagoa". Ela é considerada um ponto turístico da cidade, e por sua vez, carece de uma atenção especial em que inclua um conjunto de medidas técnicas, administrativa, social e ambiental, para que ela não se torne um ecossistema totalmente degradado e que continue sendo um cartão postal da cidade de João Pessoa.

Acompanhar as variações na estrutura da comunidade dos organismos vivos ao longo de um ciclo sazonal é de grande importância quando se pretende entender o funcionamento do ecossistema, tanto para o monitoramento, quanto para a recuperação de ambientes (TUCCI, 2002).

O plâncton é a comunidade que vive suspensa na água e se caracteriza por seu tamanho pequeno, variando desde alguns milímetros até uns micrômetros. Segundo sua natureza, pode-

se distinguir nas seguintes categorias: bacterioplâncton (bactérias), zooplâncton (copépoda, cladóceras, rotíferos), fitoplâncton (algas) e protozooplâncton (protozoários).

O fitoplâncton engloba todos os organismos fotoautotróficos, procariontes (cianobactérias) e eucariontes (especialmente clorofíceas, diatomáceas, euglenofíceas e dinoflagelados), que se encontram na coluna de água e, por terem capacidades de locomoção limitadas, são transportados indiferentemente pelas correntes (LALLI e PARSONS, 1994).

São muitos os fatores que interferem em um ambiente aquático e na comunidade fitoplanctônica, dentre os quais podemos destacar a climatologia, a morfometria, a formação geológica e os impactos humanos. Esses fatores afetam a produtividade primária dos ecossistemas aquáticos, fundamental para a manutenção de qualquer cadeia alimentar. Da mesma forma, as interferências causadas pela ação humana causam efeitos diversos na comunidade fitoplanctônica, através do lançamento de poluentes nas águas, entre outras formas de degradação, as quais promovem alterações na composição e na biomassa das comunidades (PERSICH *et al.*, 1996). Uma das conseqüências do lançamento dos esgotos é o aumento da concentração de nutrientes e a abundância do plâncton (AVAULT, 2003).

A variação temporal do fitoplâncton é controlada, principalmente, pela disponibilidade de nutrientes, e por fatores abióticos, como precipitação, vento e radiação incidente, além de fatores internos como a turbulência da coluna d'água (ESTEVES, 1998). Para Huszar e Silva (1998), as flutuações espaciais e temporais na comunidade fitoplanctônica, podem ser indicadores eficientes das alterações naturais ou antrópicas nos sistemas aquáticos.

No que se refere às flutuações temporais, a comunidade fitoplanctônica sofre continuamente um processo de reorganização, designado por sucessão. Este evento é caracterizado por alterações imprevisíveis e reversíveis, repetindo-se, geralmente, o ciclo sucessional numa base anual (SMAYDA, 1980). A comunidade fitoplanctônica está em constante mudança, observada quer ao nível da composição taxonômica, quer ao nível da abundância e dominância de diferentes espécies e grupos de algas (MARQUES, 1990).

Segundo Wetzel (1993), o desenvolvimento sazonal e espacial, e a sucessão das populações fitoplanctônicas sofrem influência de vários fatores ambientais como a luz, temperatura, nutrientes orgânicos e inorgânicos, competição e herbivoria, entre outros.

Tucci *et al.*, (2006) realizou um estudo sobre o fitoplâncton no Lago das Garças, localizado na cidade de São Paulo. Este ambiente aquático é bem semelhante a Lagoa Sólton de Lucena, pois ambos há décadas recebem despejos orgânicos. O grupo mais representativo foi Chlorophyta, seguido de Euglenophyta e Cyanophyta. Outros estudos com enfoque na estrutura e dinâmica temporal e vertical da comunidade fitoplanctônica, também foram

desenvolvidos no lago (MOURA 1996; RAMIREZ, 1996; NOGUEIRA 1997; SANT'ANNA *et al.*, 1997; BICUDO *et al.*, 1999; GENTIL, 2000; RAMIREZ e BICUDO, 2002).

Muitos estudos realizados em ambientes lênticos com as características do Lago das Garças e da Lagoa Sólón de Lucena revelam uma composição fitoplanctônica composta por Chlorophyta e Cyanophyta (ROJO e COBELAS, 2003; ÇELIK e ONGUN, 2008; VIEIRA *et al.*, 2009). O que vai determinar a composição, dominância e/ou sucessão das algas, vão ser as características bióticas e abióticas do ecossistema.

A realização do levantamento da biodiversidade de algas também se faz necessária para definição de estratégias e prioridades de conservação do ecossistema aquático. Assim, o contínuo monitoramento, definido como coleta periódica, comparação e análise de dados e informações para propósitos de efetivo gerenciamento das águas lacustres (a arte e a ciência de equilibrar adequadamente os vários possíveis usos de águas de lagos numa base sustentável), favorecem a análise das modificações ocorridas no ambiente em sua qualidade e contribuem com propostas de controle no uso, recuperação do estado trófico e transformação das áreas próximas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo monitorar a comunidade fitoplanctônica e analisar a sucessão de algas da Lagoa Sólón de Lucena, na cidade de João Pessoa, PB.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Muitos estudos com enfoque taxonômico e ecológico referentes ao fitoplâncton vêm sendo desenvolvidos em todo o mundo, em rios, reservatórios e lagos. No Brasil, a maioria dos trabalhos sobre a comunidade fitoplanctônica em ambientes lênticos estão concentrados na região Sudeste (DIAS, 2009).

A importância do estudo ecológico em ambientes de água doce é de grande valia para os seres vivos, pois são usados para diversas atividades e necessidades. Para um perfeito entendimento da estrutura e dinâmica de um ecossistema aquático é necessário um estudo de parâmetros hidrológicos, através de avaliações das características bióticas e abióticas dos sistemas (HENRY *et al.*, 1978).

O estudo da comunidade fitoplanctônica é de grande importância, pois ajuda a entender os diferentes tipos de ecossistemas aquáticos. Em ambientes de água doce, podemos destacar alguns trabalhos que abordam temas sobre a dinâmica sazonal da comunidade fitoplanctônica como os de Silva (1999), Monteiro *et al.*, (2007) e Moura *et al.*, (2008), encontrando Chlorophyta como o grupo de maior diversidade nos períodos seco e chuvoso; e Barbosa (1996), Nogueira (2000), Moura *et al.*, (2006), Crossetti *et al.* (2008), Dantas *et al.* (2008), Moura *et al.*, (2008), que em seus estudos registraram proliferações de cianobactérias tanto em período seco como no chuvoso, sendo os meses de estiagem com os maiores valores de abundâncias registrados.

A análise da comunidade fitoplanctônica possibilita identificar importantes interfaces que atuam ao nível do sistema como um todo. O plâncton apresenta uma contínua substituição de espécies ao longo do tempo, denominada sucessão sazonal, sendo esta uma de suas características mais notáveis.

Segundo Margalef (1983), os organismos fitoplanctônicos funcionam como sensores refinados das variáveis ambientais e refletem melhor que qualquer artefato tecnológico o valor dessas variáveis na sua composição e interação sobre os diversos períodos de tempo.

A composição e estrutura da comunidade fitoplanctônica são produtos do crescimento, reprodução, competição, pressão de predação, disponibilidade de nutrientes e condições físicas e químicas do meio (METAXA *et al.*, 2006).

Uma das características mais importantes das associações naturais do fitoplâncton é a presença de inúmeras espécies em cada pequena amostra tomada do ambiente. Segundo Nogueira e Tundisi (1996), embora a maioria das algas esteja competindo pelos mesmos nutrientes, freqüentemente mais de 30 espécies coexistem num mesmo local.

Os trabalhos em ambientes lênticos realizados no Brasil e México evidenciaram que Cyanophyta é a classe mais representativa encontrada nos trabalhos de Neto (2006), Souza e Fernandes (2009), Figueredo e Giani (2009) e Soares *et al.*, (2009).

Souza e Fernandes (2009) realizaram um estudo na lagoa Mãe-Bá (Espírito Santo), registrou 138 táxons, sendo a Classe Cyanophyta mais representativa e abundante em todos os meses amostrados, não tendo variação temporal. A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi influenciada principalmente pela precipitação, transparência e temperatura da água (elevada), sendo possivelmente limitada por nitrato e nitrogênio amoniacal no ambiente estudado.

Figueredo e Giani (2009) realizaram um trabalho em um lago tropical, Lagoa Santa, na região do cerrado. O referido autor verificou a existência de pequena variação temporal na estrutura da comunidade e a dominância da cianobactéria *Cylindrospermopsis raciborskii*. A temperatura da água, sempre dentro da faixa ideal de crescimento para *C. raciborskii*, e a mistura da coluna de água, podem ter sido fatores importantes para a condução da dominância de longo prazo da espécie no lago.

Bormans *et al.*, (2005), realizaram seu trabalho no represamento Fitzroy, que é um corpo de água com 10 m de profundidade na Austrália tropical. Grandes descargas são liberadas no final do verão. Nas outras estações do ano, os fluxos são negligenciáveis (sem cuidado). No início da primavera, o ecossistema é dominado pela cianobactéria *Anabaena*, sendo substituída no mês seguinte por populações mistas de outras cianobactérias, *Anabaenopsis elenkinii* e *Aphanizomenon issatschenkoi*. Isso é seguido por uma mistura de cianobactérias de tamanhos menores (constituído por *Cylindrospermopsis*, *Planktolyngbya* e *Limnothrix*) que se desenvolveram principalmente no trecho a jusante com a persistência no ecossistema por 3 meses.

O trabalho de Çelik e Ongun (2008) no Lago Manyas, Turquia, mostrou que a espécie *Achnanthes microcephala* (Bacillariophyta) dominou por duas vezes, durante um ano e geralmente, durante os períodos frios. As Cyanophyta (*Microcystis aeruginosa*, *Anabaena spiroides*), Bacillariophyta (*Cyclotella stlorum*), Chlorophyta (*Pediastrum boryanum*) e Euglenophyta (*Phacus pusillus*), estiveram também representadas de vez quando no estado estacionário do fitoplâncton. *M. aeruginosa* e *A. spiroides* eram geralmente dominante nas estações quentes. O número total de espécies mostrou uma clara diminuição durante o estado estacionário em todas as estações.

Rojo e Cobelas (2003) mostraram sucessões fitoplanctônicas em diferentes ecossistemas da Espanha. A Cryptophyta *Cryptomonas erosa* e a Cyanophyta *Limnothrix redekei* dominaram durante sete semanas consecutivas no Lago El Porca (centro da Espanha);

a co-dominância e a persistência de algumas espécies de Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta e Cryptophyta existiu em alguns períodos nas águas de Las Madres (Centro de Espanha).

Nixdorf *et al.*, (2003), estudaram a sucessão do fitoplâncton em dois lagos hipertróficos rasos (Langer Veja e Melangsee) e um lago eutrófico profundo (Scharmützelsee) em uma cadeia de lagos no leste da Alemanha (de 1999 a 2001). A composição do fitoplâncton nos lagos rasos foi semelhante em todos os três anos. Houve dominância de diferentes espécies de Oscillatoriales durante o período de Verão de 1999 e 2000. Este conjunto dominante encontrado em ambos os lagos: *Planktothrix agardhii*, *Limnothrix redekei* e *Pseudanabaena* são comuns em camadas turvas, misturado com deficientes condições de luz. A ocorrência de cianobactérias filamentosas no lago profundo não foi regular e mudanças imprevisíveis no desenvolvimento do fitoplâncton foram observadas em 2000.

Vieira *et al.*, (2009) analisaram qualitativamente a comunidade fitoplanctônica da represa do córrego Alegre, pertencente a uma sub-bacia do rio Miranda, no Pantanal sul matogrossense. Esta é utilizada para o cultivo de peixes em tanques-rede, atividade que promove um intenso aporte de nutrientes, devido principalmente, à adição de ração nos tanques. Este acúmulo de nutrientes, associado à intensa luminosidade solar, estimula o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica. Durante o estudo, foram registrados 37 gêneros, sendo Chlorophyta e Cyanophyta as classes mais representativas qualitativamente. Dos 37 gêneros identificados, 21 ocorreram no inverno. As coletas realizadas na primavera e no verão apresentaram maior variedade de táxons identificados em relação às demais coletas. Tanto na primavera como no verão, foram identificados 23 gêneros. No outono 19 gêneros foram identificados.

Outro trabalho em que as classes dominantes são Chlorophyta e Cyanophyta foi o de Tucci *et al.*, (2006), que estudou o fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil. Por várias décadas o Lago das Garças receberam e recebe despejos orgânicos, o que levou à sua eutrofização. Um potencial problema dos ambientes eutróficos, onde cianobactérias são dominantes é a existência de espécies potencialmente tóxicas. Seis espécies de cianobactéria potencialmente tóxicas foram encontradas neste estudo (*Aphanocapsa incerta*, *Radiocystis fernandoi*, *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena planctonica*, *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Planktothrix agardhii*).

Esses estudos mostram modificações nas estruturas das comunidades fitoplanctônicas em diferentes tipos de ecossistemas. O que gera estas modificações são as condições de cada ambiente. As espécies irão competir, habitar e obter sucesso dependendo das variações ocorridas no ecossistema. A maioria dos estudos abordados trata-se de ecossistemas

eutróficos, assim como, a Lagoa Sólón de Lucena, que recebe várias fontes de poluentes in natura.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVAVULT, J.W.J. More on fertilization of pond waters. **Aquaculture Magazine**, Maio/Junho: p. 54-57, 2003.

BARBOSA, J.E.L. **Comportamento Nictemeral do fitoplâncton e de parâmetros hidrológicos na represa de Gramame, Alhandra-Paraíba** (dissertação – Centro de Ciências Biológicas). Recife, 1996.

BORMANS, M., FORD, P. W., FABBRO, L. Spatial and temporal variability in cyanobacterial populations controlled by physical processes. **Journal Of Plankton Research**, v. 27, n. 1, p. 61–70, 2005.

BICUDO, D.C., TUCCI, A.N.M., RAMIREZ, J.J.R., CARMO, C.F., NOGUEIRA, N.M.C., BICUDO, C.E.M. Escala de Amostragem e Variabilidade de Fatores Limnológicos em reservatório Eutrofizado (Lago das Garças, São Paulo). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. **Fundibio**, Botucatu, p. 409-448, 1999.

CROSSETTI, L.O.; BICUDO, D.C.; BICUDO, C.E.M.; BINI, L.M. Phytoplankton biodiversity changes in a shallow tropical reservoir during the hypertrophication process. **Braz. J. Biol.**, 68: 1061-1067, 2008.

DANTAS, E.W.; MOURA, A.N.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C.; ARRUDA NETO, J. D.T.; CAVALCANTI, A.D.C. Temporal variation of the phytoplanktonic community at short sampling intervals in the Mundaú reservoir, Northeast Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 22, n. 4, p. 970-982, 2008.

DIAS, S.N. **Ecologia do fitoplâncton no reservatório Arcoverde: estudo nictemeral e sazonal**. Dissertação - mestrado em Botânica. Recife – PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco - Departamento de Biologia, 2009.

ÇELIK, K.; ONGUN, T. Spatial and temporal dynamics of the steady-state phytoplankton assemblages in a temperate shallow hypertrophic lake. **Society of Limnology**, v.9, p. 115–123, 2008.

EGITO, M.J.C. do. **A LAGOA NO CENTRO DAS ATENÇÕES: UM ENFOQUE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB**. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA-UFPB, 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro. Interciência/FINEP, p.60, 1998.

FIGUEREDO, C.C., GIANI, A. Phytoplankton community in the tropical lake of Lagoa Santa (Brazil): Conditions favoring a persistent bloom of *Cylindrospermopsis raciborskii*. **Limnologia** 39, p. 264–272, 2009.

GENTIL, R.C. **Variação sazonal do fitoplâncton de um lago subtropical eutrófico e aspectos sanitários, São Paulo, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

HENRY R.; CARAMASCHI, E.M.P.; TUNDISI, J. G. Preliminary results of survey of ecological factors in shallow tropical reservoir. **Rev. Bras. Biol.**, v. 38, n. 1, p. 171-175, 1978.

HUSZAR, V.L.M., SILVA, L.H.S., DOMINGOS, P., MARINHO, M., MELO, S. Phytoplankton species composition is more sensitive than OECD criteria to the trophic status of three Brazilian tropical lakes. **Hydrobiologia** 369/370, 59-71, 1998.

LALLI, C.M. e PARSONS, T.R. *Biological Oceanography: an Introduction*. Pergamon, p. 301, 1994.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983.

MARQUES M. H. **Caracterização da Sucessão Fitoplanctônica no Meio Marinho, com especial Ênfase às Zonas Temperadas**. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade do Algarve, Faro, p. 74, 1990.

METAXA, E.; DEVILLER, G.; PAGAND, P.; ALLIAUME, C.; CASELLAS, C.; e BLANCHETON, J.P. High rate algal pond treatment for water reuse in a marine fish recirculation system: water purification and fish health. **Aquaculture**, 252: p.92-101, 2006.

MONTEIRO, J.J.F.; NASCIMENTO, E.C.; MOURA, A.N. Diversidade fitoplanctônica e características limnológicas do Reservatório Saco I – Sertão de Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 324-326, 2007.

MOURA, A.T.N. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa eutrófica, São Paulo, SP, Brasil, a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de chuva e seca**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.

MOURA, A.N.; NASCIMENTO, E.C.; DIAS, S.N.; OLIVEIRA, H.S.B.; DANTAS, E.W.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. **Diversidade e variação sazonal do fitoplâncton em reservatórios de abastecimento público no Estado de Pernambuco**. Recife: Comunigraf, p. 159- 179, 2008.

MOURA, A.N.; PIMENTEL, R.M.M.; LIRA, G.A.S.T.; CHAGAS, M.G.S.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. Composição e estrutura da comunidade fitoplanctônica relacionadas com variáveis hidrológicas abióticas no reservatório de Botafogo. **Revista Geográfica**, Recife, v. 23, n. 3, p. 19-30, 2006.

NETO, J.B.P. **Avaliação das comunidades planctônicas e bentônicas de microalgas em viveiros de camarão (*Litopenaeus vannamei*)**. Recife, 2006.

NIXDORF, B., MISCHKE U., e RUCKER J., Phytoplankton assemblages and steady state in deep and shallow eutrophic lakes – an approach to differentiate the habitat properties of Oscillatoriales. **Hydrobiologia** 502: 111–121, 2003.

NOGUEIRA, N.M.C. **Dinâmica populacional de *Microcystis aeruginosa* ao longo de um ano no Lago das Garças, São Paulo, SP, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

NOGUEIRA, M.G. Phytoplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. **Hidrobiologia**, Dordrecht, v. 431, p. 115-128, 2000.

NOGUEIRA, M.G. e MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia de um ecossistema artificial raso (Represa do Monjolinho - São Carlos, SP) Dinâmica das populações planctônicas. **Acta Limnológica**, Brasil, v. 8, p. 149-68, 1996.

PERSICH, GR, *et al.* Eutrofização e fitoplâncton: comparação entre duas enseadas rasas no estuário da Lagoa dos Patos. **Atlântica**, v. 18, p. 27-41, 1996.

RAMÍREZ, J.J.R. **Variações espacial, vertical e nictemeral da estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em quatro dias de amostragens de diferentes épocas do ano no Lago das Garças, São Paulo. SP**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

RAMÍREZ, J.J.R. e BICUDO, C.E.M. Variation of climatic and physical co-determinants of phytoplankton community in four nictemeral sampling days shallow tropical reservoir, Southeastern Brazil. *Braziliam. Journal of Biology*, 62: 1-14, 2002.

ROJO, C. e COBELAS, M.A. Are there steady-state phytoplankton assemblages in the field? **Hydrobiologia** 502: p. 3–12, 2003.

SANT'ANNA, C.L., SORMUS, L., TUCCI, A. e AZEVEDO, M.T.P. Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. **Hoehnea** 24: p. 67-86, 1997.

SATÔ, S.; PARANAGUÁ, M.N.; ESKINAZI, E. **On the mechanism of red tide of *Trichodesmium* in Recife Northeastern Brazil, with some considerations of the relation to the human disease, "Tamandaré fever"**. Trabalho do Instituto Oceanográfico da Universidade do Recife, Recife, v. 5/6, p. 7-49, 1964.

SKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L; SILVA-CUNHA, M.DaG.da. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica. **Oceanografia – Um cenário tropical**. Recife: Bagaço, p. 353-373, 2004.

SILVA, L.H.S. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (Lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2. São Carlos, 1999.

SMAYDA T.J. Phytoplankton species succession. In *The Physiological Ecology of Phytoplankton*, ed. I. Morris, **Blackwell Science Publications**, p. 493-570, 1980.

SOARES, M.C.S. *et al.* Changes in species composition during annual cyanobacterial dominance in a tropical reservoir: physical factors, nutrients and grazing effects. **Aquatic Microbial Ecology**, v. 57, p. 137–149, 2009.

SOUZA, B.D.A. e FERNANDES, V.O. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica e sua relação com as variáveis ambientais na lagoa Mãe-Bá, Estado do Espírito Santo, Brasil. *Acta Scientiarum*. **Biological Sciences** Maringá, v. 31, n. 3, p. 245-253, 2009.

TUCCI, A. **Sucessão da Comunidade Fitoplanctônica de um Reservatório Urbano e Eutrófico, São Paulo, SP, Brasil**. Rio Claro, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2002.

TUCCI, A., SANT'ANNA, C.L., GENTIL, R.C. e AZEVEDO, M.T.P., Fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. **Hoehnea**, p. 147-175, 2006.

VIEIRA, B.H., PEREIRA, R.H.G., DERBÓCIO, A.M., **Análise Qualitativa da Comunidade Fitoplanctônica de um Ecossistema Aquático Utilizado para o Cultivo de Peixes em Tanque-rede, Pantanal de Miranda, MS**, 2009.

WETZEL, R.G. "**Limnologia**". Lisboa; Fundação Calouste Gulbenkian, p. 919, 1993.

4. MANUSCRITO:

A ser encaminhado para publicação na revista
Acta Limnologica Brasiliensia

1 **Monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica na Lagoa Sólón de Lucena, João**
2 **Pessoa, PB.**

3

4 Aline Bruno Meira¹; Ênio Wocyli Dantas¹

5

6 1. Laboratório de Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba –
7 UEPB, Campus V, Rua Horácio Trajano de Oliveira, S/N, Cristo Redentor, CEP: 58020-54.

8 João Pessoa-PB

9 Email: alinebmeira@hotmail.com

10

11 **Resumo.** Os organismos planctônicos funcionam como sensores das variáveis ambientais. A
12 comunidade fitoplanctônica sofre continuamente um processo de reorganização, designado
13 por sucessão. A sucessão fitoplanctônica é caracterizada por alterações imprevisíveis e
14 reversíveis, repetindo-se, geralmente, o ciclo sucessional numa base anual. O
15 desenvolvimento sazonal e espacial e a sucessão das populações fitoplanctônicas sofrem
16 influência de vários fatores ambientais. O presente trabalho teve como objetivo monitorar a
17 comunidade fitoplanctônica, bem como analisar a sucessão de algas da Lagoa Sólón de
18 Lucena, na cidade de João Pessoa, PB. Coletas do fitoplâncton foram feitas quinzenalmente
19 de setembro/2009 até setembro/2010 na lagoa Sólón de Lucena. As variáveis ambientais
20 utilizadas para o estudo foram temperatura e transparência da água, profundidades,
21 temperatura do ar, velocidade do vento, radiação solar e precipitação pluviométrica.
22 Chlorophyta foi o grupo algal de maior destaque, com 14 spp. e mais de 90% de
23 predominância em todas as amostras. Sua densidade variou de $16875 \text{ ind.mL}^{-1}$ (21/Ab/2010) a
24 $86944 \text{ ind.mL}^{-1}$ (16/De/2009). Cyanophyta também registrou densidades altas variando de
25 $10833 \text{ ind.mL}^{-1}$ (10/Mr/2010) a $59444 \text{ ind.mL}^{-1}$ (30/De/2009). A ocorrência de
26 Bacillariophyta só foi registrada em junho, julho, setembro e outubro com densidades
27 inferiores a 8000 ind.mL^{-1} . A profundidade e a temperatura da água foram as variáveis de
28 maior peso na ocorrência das espécies e na distribuição das unidades amostrais. As elevadas
29 temperaturas do ecossistema favoreceram a dominância de Chlorophyta no período de estudo.

30

31 **Palavras-chave:** temperaturas elevadas, fitoplâncton, sucessão fitoplanctônica.

32

33 **4.1. Introdução**

34

35 A qualidade da água de um sistema lântico é resultante de fenômenos naturais e da ação
36 antrópica. Em geral, pode-se dizer que a qualidade de um determinado corpo d'água é em
37 função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. O crescimento da malha urbana e sua
38 proximidade com os corpos hídricos, em alguns casos, transformaram os mesmos em
39 elementos não mais da paisagem rural, mas como unidade da paisagem urbana, mudando
40 muitas vezes a função que o ecossistema possui no espaço.

41 Os estudos limnológicos que agregam os fatores abióticos e antrópicos são de grande
42 importância para o conhecimento e caracterização de uma lagoa urbana. Constatou-se que, em
43 decorrência da expansão urbana, as lagoas perderam as características de natureza primitiva e
44 ganharam outras de natureza transformada, substituindo a cobertura vegetal natural pela
45 arborização urbana; o solo pela cobertura de asfaltos e os riachos por galerias de águas
46 pluviais, sintetizando assim, os novos aspectos da geomorfologia urbana. O entorno das
47 lagoas foi ocupado por praças, prédios públicos e particulares, causando degradações
48 consideráveis nas lagoas (Medeiros, 2009).

49 A comunidade fitoplanctônica sofre continuamente um processo de reorganização,
50 designado por sucessão. A sucessão fitoplanctônica é caracterizada por alterações
51 imprevisíveis e reversíveis, repetindo-se, geralmente, o ciclo sucessional numa base anual
52 (Smayda, 1980).

53 A distribuição das populações fitoplanctônicas nas massas d'água pode ser influenciada
54 tanto por processos físicos de circulação de água – advecção, convecção, turbulência e ondas
55 internas – quanto por processos biológicos – taxas de crescimento, herbivoria, mecanismos de
56 flutuação das algas, sucessão ecológica, etc. Além desses, fatores como profundidade,
57 disponibilidade de nutrientes, escoamento hidráulico, temperatura, vento e radiação, são

58 alguns exemplos de variáveis ambientais que podem influenciar a estrutura da comunidade
59 fitoplanctônica e sua dinâmica espaço-temporal (Reynolds, 1984).

60 Em ambientes eutrofizados e rasos, como é o caso de vários lagos, reservatórios e
61 pesqueiros, Chlorophyta e Cyanobacteria são as classes mais representativas quanto à riqueza
62 de táxons (Tucci et al., 2006, Sant'Anna et al., 2006).

63 Vieira *et al.* (2009), verificou que a dominância das cianobactérias em relação aos
64 demais grupos é decorrente de suas estratégias adaptativas, que tornam possível seu intenso
65 desenvolvimento em condições eutróficas (habilidade de armazenar fósforo dentro das
66 células; capacidade de fixar nitrogênio atmosférico; habilidade de migrar na coluna d'água,
67 devido à presença de aerótopos).

68 Acompanhar as variações na estrutura da comunidade fitoplanctônica ao longo de um
69 ciclo sazonal é de grande importância quando se pretende entender o funcionamento do
70 ecossistema, tanto para o monitoramento, quanto para a recuperação de ambientes.

71 O presente trabalho teve como objetivo monitorar a comunidade fitoplanctônica do
72 Parque Sólon de Lucena; e analisar a sucessão de algas do Parque Sólon de Lucena, na cidade
73 de João Pessoa, PB.

74

75 **4.2. Material e Métodos**

76

77 O Parque Sólon de Lucena possui 15,4 ha e é circundado por dois anéis asfálticos,
78 integra vários espaços distintos fundindo lagoa (com 48.520,635 m² de área), gramados,
79 jardins, ilhas de entretenimento e ruas. Localizada em ponto central e privilegiado da
80 geografia urbana, vias públicas convergem para a "Lagoa" concentrando ao seu redor doze
81 trajetos que desembocam no círculo de tráfego e de pedestre: Rodrigues de Carvalho, Diogo
82 Velho, Padre Meira, Miguel Couto, Eliseu César, Santo Elias, Desembargador Souto Maior

83 (antiga São José), Santos Dumont, Barão do Abiaí, Almirante Barroso, Getúlio Vargas e
84 Camilo de Holanda.

85 A lagoa Sólón de Lucena (7°7'S e 34°52'W) localiza-se no centro da cidade de João
86 Pessoa, sendo um importante atrativo turístico do município especialmente pelo seu valor
87 paisagístico, ao passo que é alvo de elevada descarga de poluentes dos bairros circunvizinhos
88 (Varadouro, Centro, Tambiá, Roger, Jaguaribe, Jardim das Acácias).

89 Um estudo morfométrico (Tabela 1), da lagoa Sólón de Lucena, aponta os seguintes
90 aspectos:

91
92

Tabela 1 – Dados Morfométricos da lagoa Sólón de Lucena.

Variáveis	
Volume	80.910,321 m ³
Profundidade Média	1,667 m
Profundidade Relativa	1,21 m
Perímetro	780,648 m
Índice de Desenvolvimento de Margem	1,0 m
Índice de Desenvolvimento de Volume	1,67 m

93

94 A coleta de dados ocorreu de setembro de 2009 a setembro de 2010 e apresentou
95 intervalos amostrais de quinze dias. Foram escolhidos dois pontos de amostragem localizados
96 na região litorânea da lagoa (situados ao lado de galerias e ausência total de macrófitas
97 aquáticas) e tomados amostras apenas na subsuperfície da coluna d'água.

98 Foram medidos *in situ* dados apenas de temperatura da água (°C), com uso de
99 termômetro subaquático, de transparência da água (m), através da extinção do disco de
100 Secchi, profundidade (m), através de medição com trena métrica. Os dados climatológicos
101 (temperatura do ar (°C), velocidade do vento (m/s), radiação solar (k/m²) e precipitação
102 pluviométrica (mm) foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

103 As amostras de fitoplâncton foram coletadas em duplicata, sendo coletadas com auxílio
104 de um frasco de boca larga, em seguida acondicionadas em frascos de plástico com
105 capacidade de 100mL e fixadas por meio de formol 4%.

106 A identificação e quantificação do material biológico foi realizada no Laboratório de
107 Botânica do Campus V da UEPB, a partir da confecção de lâminas semi-permanentes com
108 posterior observação em microscópio óptico da marca Bioval, modelo L2000A. A contagem
109 das lâminas foi finalizada quando o número de indivíduos foi igual ou superior a duzentos
110 (200). Analisou-se as características morfológicas dos organismos, as quais foram utilizadas
111 para o enquadramento taxonômico dos mesmos em chaves de identificação disponíveis em
112 artigos e livros especializados para cada grupo algal. Sempre que possível, a identificação foi
113 realizada até o menor nível hierárquico. Os táxons identificados foram classificados de acordo
114 com os trabalhos de Komárek e Anagnostidis (2005) para as cianobactérias, Germain (1981)
115 para as diatomáceas e Ferragut *et al.* (2005) para as clorofíceas.

116 As contagens do fitoplâncton foram feitas em Câmara de Neubauer 1,8mm³. A
117 conversão para a densidade algal em ind.mL⁻¹ foi obtida pelo número de indivíduos
118 encontrados em cada lâmina multiplicado por 1000, dividindo o resultado por 1,8. Em
119 situações em que foi necessário quantificar mais de uma lâmina, a densidade final é
120 multiplicada pelo número de lâminas.

121 Informações de riqueza, freqüência de ocorrência e abundância relativa, foram feitas
122 conforme critérios propostos por Mateucci & Colma (1982) e recomendações de Lobo &
123 Leighton (1986).

124 As espécies que alcançaram densidades superiores a 10%, em pelo menos uma unidade
125 amostral, foram selecionadas para a montagem da ACC (Análise de Correspondência
126 Canônica), em conjunto com as outras variáveis ambientais (abióticas). Estas foram
127 escolhidas por meio do procedimento de seleção forward, cuja significância ($p < 0.05$) foi
128 determinada por meio do teste de Monte Carlo através de 999 permutações irrestritas. A
129 análise multivariada foi realizada com o auxílio do programa estatístico CANOCO 4.5.

130

131 **4.3. Resultados**

132

133 Os dados climatológicos e abióticos durante o período de coleta encontram-se na Tabela
134 2. Junho a setembro registraram os menores valores médios de temperatura do ar ($26.79 \pm$
135 $0.56 \text{ }^\circ\text{C}$) e temperatura da água ($28.28 \pm 0.39 \text{ }^\circ\text{C}$). As maiores temperaturas do ar ($30.50 \pm$
136 $0.30 \text{ }^\circ\text{C}$) e da água ($33.36 \pm 1.78 \text{ }^\circ\text{C}$) foram registradas nos meses de março e abril, e
137 fevereiro e março respectivamente.

138 A velocidade do vento foi maior de julho a setembro ($4.12 \pm 0.36 \text{ m/s}$) e menor em
139 janeiro ($2.61 \pm 0.13 \text{ m/s}$).

140 Os maiores valores registrados para radiação, precipitação e transparência foram
141 respectivamente, em novembro e março ($3298.04 \pm 213.29 \text{ KJm}^2$), abril a junho ($71.92 \pm$
142 46.1920 mm) e junho a agosto ($37.64 \pm 5.07 \text{ cm}$). Para a profundidade setembro e outubro
143 registrou os menores valores médios ($0.75 \pm 0.15 \text{ m}$) enquanto os maiores foram medidos em
144 abril ($1.25 \pm 0.02 \text{ m}$).

145 A análise qualitativa das microalgas planctônicas na Lagoa Sólton de Lucena mostrou a
146 presença de 24 taxa, distribuídos em três divisões, das quais se evidenciou com maior riqueza
147 Chlorophyta (14 spp.), seguida por Cyanophyta (9 spp.) e Bacillariophyta (1 sp.).

148

149 **Tabela 2:** Média dos dados climatológicos e abióticos da Lagoa Sólton de Lucena estudada na região
 150 metropolitana de João Pessoa, entre set/09 e set/10. Legenda: T. °C ar = Temperatura do ar (°C); Vento (m/s) =
 151 Velocidade do vento (m/s); Rad. solar (KJm²) = Radiação solar (KJm²); Precip. (mm) = Precipitação (mm); T °C
 152 água = Temperature da água (°C); Transp. (cm) = Transparência da água (cm); Prof. (m) = Profundidade (m).

Coletas	T. °C ar	Vento (m/s)	Rad. solar (KJm ²)	Precip. (mm)	T °C água	Transp. (cm)	Prof. (m)
09/Set/2009	27.88	3.83	2745.80	7.00	28.50	26.75	0.72
23/Set/2009	27.66	3.15	2554.47	42.80	30.00	27.50	0.76
10/Out/2009	28.15	3.23	2553.71	5.40	29.50	20.50	0.57
21/Out/2009	28.57	3.05	2887.17	4.00	30.50	31.50	0.95
04/Nov/2009	29.00	3.32	3319.83	1.40	30.50	20.00	1.20
18/Nov/2009	29.09	3.44	3173.73	50.40	29.25	28.00	1.12
02/Dez/2209	28.48	3.36	2990.60	7.60	30.00	26.00	1.25
16/Dez/2009	29.15	3.14	2910.33	10.80	31.50	31.75	1.10
30/Dez/2009	29.04	2.95	2668.74	26.40	30.75	20.50	0.94
13/Jan/2010	29.21	2.71	2665.60	51.20	29.75	22.50	1.23
27/Jan/2010	28.53	2.52	2153.67	56.60	31.00	27.50	1.20
10/Fev/2010	29.83	3.29	2546.33	8.40	31.00	26.50	1.14
24/Fev/2010	29.50	3.08	2448.50	45.40	34.50	25.75	1.05
10/Mar/2010	30.94	2.89	3589.40	0.00	34.95	26.50	1.06
24/Mar/2010	31.25	3.09	3109.20	20.00	33.00	19.00	1.19
07/Abr/2010	30.65	2.81	2842.20	44.80	31.00	31.00	1.27
21/Abr/2010	29.14	2.91	2237.67	128.80	28.75	23.00	1.23
05/Mai/2010	29.31	3.07	2273.59	58.60	29.50	22.50	1.18
19/Mai/2010	29.11	3.29	2270.70	14.40	29.00	25.50	1.17
02/Jun/2010	29.24	3.17	2511.01	36.00	30.50	30.50	1.13
16/Jun/2010	28.62	3.44	2376.42	133.80	28.00	31.50	1.19
30/Jun/2010	27.10	2.89	1534.62	87.00	29.00	38.50	1.14
14/Jul/2010	27.01	3.36	1760.03	9.60	28.00	42.50	1.17
28/Jul/2010	27.41	4.27	2146.04	0.80	28.50	38.00	1.15
11/Ago/2010	26.62	4.08	2304.77	8.60	28.00	44.00	0.96
25/Ago/2010	26.81	4.67	2545.56	7.00	28.50	38.50	1.07
08/Set/2010	25.78	3.78	1880.00	6.40	28.00	33.50	1.05

153

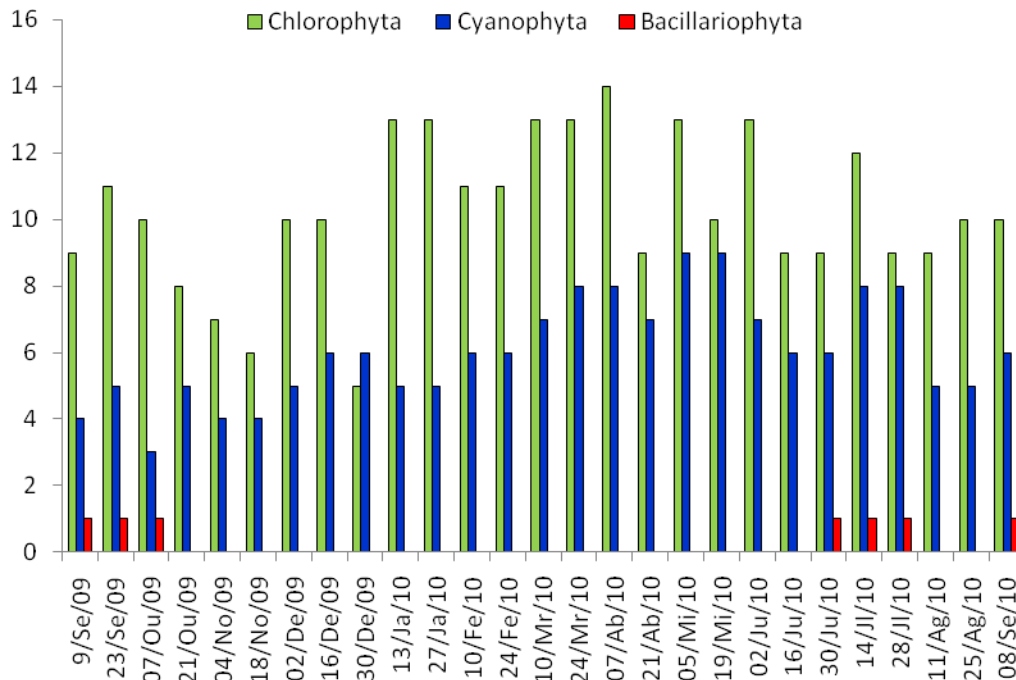
154 Das vinte e quatro espécies registras, 41.67% foram consideradas muito freqüentes
 155 (MF), ocorrendo em mais de 80% das unidades amostrais no período de coleta. Destas
 156 espécies, 60% ocorreram em todas as amostras, tendo uma freqüência de ocorrência de 100%.
 157 São elas: *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Merismopedia convoluta*, *Ankistrodesmus*
 158 *bibraianus*, *Chlorella vulgaris*, *Monoraphidium contortum* e *Oocystis elíptica*. Nenhuma das
 159 espécies foram consideradas raras, 25% delas foram pouco freqüentes e 33.33% freqüentes
 160 (Tabela 3).

161 As maiores riquezas de Chlorophyta foram verificadas em janeiro, março e abril, com os
 162 menores valores observados em novembro e dezembro. A riqueza de Cyanophyta não
 163 mostrou variação ao longo do tempo, sendo 5 ou 6 spp. a riqueza em quase todas as amostras

164 analisadas. A Bacillariophyta apresentou baixa riqueza, só havendo registro no início e final
 165 do estudo (Figura 1).

166 A densidade fitoplanctônica variou de 28681 ind.mL⁻¹ (21/Abr/2010) a 139722 ind.mL⁻¹
 167 (16/Dez/2009). Chlorophyta foi o grupo algal de maior destaque, tendo mais de 90% de
 168 predominância de todas as amostras. Sua menor densidade foi em 21/Abr/210 (16875
 169 ind.mL⁻¹) e sua maior em 16/Dez/2009 (86944 ind.mL⁻¹). Cyanophyta também registrou
 170 densidade alta, tendo em 21/Out/2009 (39861 ind.mL⁻¹) densidade maior que Chlorophyta
 171 (grupo predominante em todo o período de estudo); Sua menor densidade foi em 10/Mar/2010
 172 (10833 ind.mL⁻¹) e a maior em 30/Dez/2009 (59444 ind.mL⁻¹). Quando ocorreu a presença de
 173 Bacillariophyta, sua menor densidade foi em 28/Jul/2010 com 556 ind.mL⁻¹ e maior em
 174 09/Set/2009 com 7917 ind.mL⁻¹ (Figura 2).

175



176
 177

Figura 1: Riqueza dos grupos algais presentes na Lagoa Sólton de Lucena entre set/09 e set/10.

178 **Tabela 3:** Lista dos táxons fitoplanctônicos, número de ocorrência e frequência de ocorrência das espécies encontradas na Lagoa Sólton de Lucena, entre set/09 e set/10.
 179 **Legenda:** NO = número de ocorrência; FO = frequência de ocorrência; R = espécie rara; PF = espécie pouco frequente; F = espécie frequente; MF = espécie muito frequente.

Espécies	09/09/09	23/09/09	07/10/09	21/10/09	04/11/09	18/11/09	02/12/09	16/12/09	30/12/09	13/01/10	27/01/10	10/02/10	24/02/10	10/03/10	24/03/10	07/04/10	21/04/10	05/05/10	19/05/10	02/06/10	16/06/10	30/06/10	14/07/10	28/07/10	11/08/10	25/08/10	08/09/10	NO	FO
Cyanophyta																													
<i>Anabenopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	13	PF
<i>Chroococcus turgidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	7	PF
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Merismopedia convoluta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Microcystis</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	20	F
<i>Phormidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	7	PF
<i>Planktothrix</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	14	F
<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	MF
<i>Synechocystis aquatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	25	MF
Chlorophyta																													
<i>Ankistrodesmus bibrainus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	21	F
<i>Chlorella vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Closterium leibleinii</i>	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	18	F
<i>Crucizenia tetrapedia</i>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	20	F
<i>Micrasterias denticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	8	PF
<i>Monoraphidium contortum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Oocystis elíptica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	27	MF
<i>Pediastrum duplex</i>	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	16	F
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	17	F

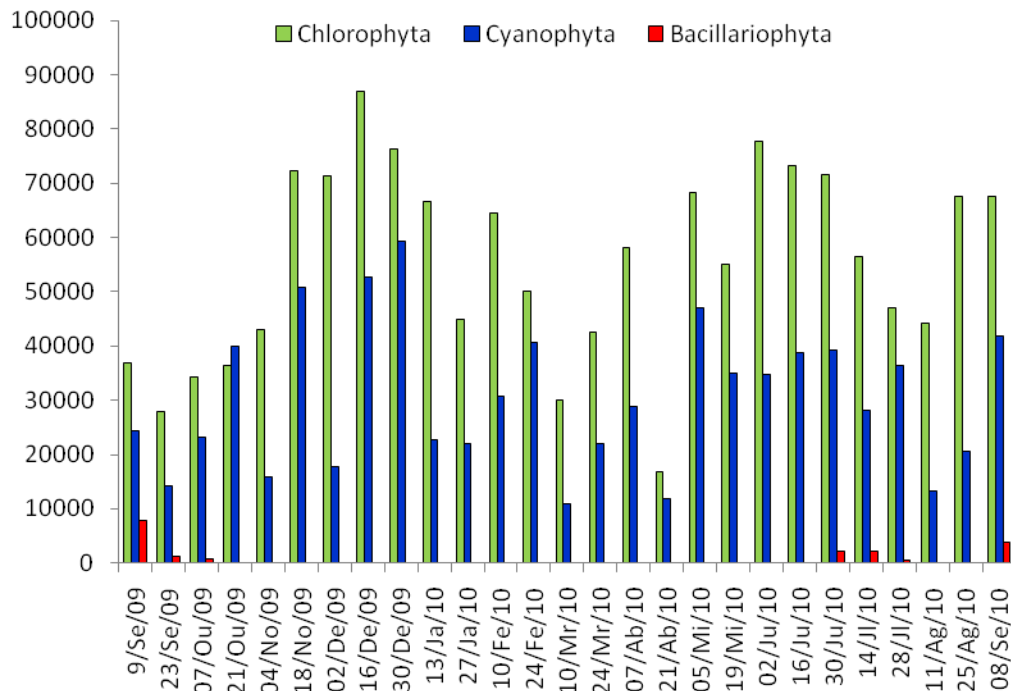
180

181

182

Tabela 3: Continuação...

Espécies	09/09/09	23/09/09	07/10/09	21/10/09	04/11/09	18/11/09	02/12/09	16/12/09	30/12/09	13/01/10	27/01/10	10/02/10	24/02/10	10/03/10	24/03/10	07/04/10	21/04/10	05/05/10	19/05/10	02/06/10	16/06/10	30/06/10	14/07/10	28/07/10	11/08/10	25/08/10	08/09/10	NO	FO
<i>Scenedesmus acutus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	9	PF
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	23	MF	
<i>Scenedesmus bicaudata</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	17	F	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22	MF	
Bacillariophyta																													
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	7	PF



183

184

Figura 2: Densidade total (ind.mL⁻¹) dos grupos fitoplanctônicos na Lagoa Sólton de Lucena entre set/09 e set/10.

185

186

187

A distribuição das espécies não seguiram um padrão. Alguns gêneros como

188

Anabenopsis sp., *Phormidium* sp. e a espécie *Chroococcus turgidus*, não tiveram ocorrência

189

no começo do estudo só sendo evidenciada a partir de fevereiro de 2010. *Cylindrospermopsis*

190

raciborskii, *Merismopedia convoluta*, *Microcystis* sp., *Pseudanabaena* sp., *Synechocystis*

191

aquatilis, *Ankistrodesmus bibraianus*, *Chlorella vulgaris*, *Monoraphidium contortum*,

192

Oocystis elíptica e *Cyclotella meneghiniana* apresentaram pelo menos em uma das amostras

193

analisadas valores de densidades iguais ou superiores a 10%. *Ankistrodesmus bibraianus* e

194

Oocystis elíptica foram as espécies que tiveram as maiores densidades no decorrer do estudo,

195

tendo em mais de 20 amostras analisadas densidades com valores superiores a 10% (Tabela

196

4).

197

O resultado da análise de correspondência canônica foi significativo ($p < 0.05$), indicando

198

que os acontecimentos possuíram relações entre as variáveis ambientais e as espécies,

199

explicando 95.4 %. A variância das espécies explica 26.8 % nos dois primeiros eixos (Tabela

200

5).

201 **Tabela 4:** Densidade relativa (%) das espécies na Lagoa Sólón de Lucena entre set/09 e set/10. Legenda: - = ausência do táxon; + = ocorrência < 1%; em negrito as espécies
202 >10% da densidade total.

Espécies	09/09/2009	23/09/2009	07/10/2009	21/10/2009	04/11/2009	18/11/2009	02/12/2009	16/12/2009	30/12/2009	13/01/2010	27/01/2010	10/02/2010	24/02/2010	10/03/2010	24/03/2010	07/04/2010	21/04/2010	05/05/2010	19/05/2010	02/06/2010	16/06/2010	30/06/2010	14/07/2010	28/07/2010	11/08/2010	25/08/2010	08/09/2010
Cyanophyta																											
<i>Anabenopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	+	1	10	+	2	2	3	3	+	-	3	2	-
<i>Chroococcus turgidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	+	+	-	-	6	7	-	-	4
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	9	4	27	18	4	9	9	9	12	8	11	9	11	9	10	10	7	11	11	8	10	9	11	12	6	8	12
<i>Merismopedia convoluta</i>	13	7	8	22	5	11	2	8	5	9	9	8	7	6	8	5	4	10	9	8	9	9	5	7	3	4	8
<i>Microcystis</i> sp.	11	12	-	-	-	-	-	4	13	3	6	10	15	3	3	4	2	3	2	3	2	3	3	4	-	-	4
<i>Phormidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	2	5	1	1	-	-	-	-	6	-	-	-
<i>Planktothrix</i> sp.	-	-	-	+	-	-	2	2	3	3	4	3	-	+	2	3	-	3	+	-	-	-	3	+	-	-	-
<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	+	-	4	4	13	4	9	5	-	3	2	3	+	3	5	-	3	6	3	6	7	+	4	7	1	5
<i>Synechocystis aquatilis</i>	2	10	4	7	13	9	2	6	6	2	-	1	-	6	5	3	10	5	5	5	4	3	4	3	4	8	5
Chlorophyta																											
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>	12	19	21	17	21	16	16	16	14	18	13	9	15	16	12	13	8	11	15	13	13	16	13	11	14	8	12
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	-	-	+	-	-	-	2	1	-	2	2	3	2	4	6	5	4	7	6	5	4	5	6	5	2	2	3
<i>Chlorella vulgaris</i>	6	9	11	+	14	14	8	12	10	11	4	3	2	9	7	6	13	6	4	5	5	5	7	2	11	14	5
<i>Closterium leibleinii</i>	-	+	2	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	2	2	4	3	-	2	3	-	3	2
<i>Crucizenia tetrapedia</i>	9	4	4	2	-	-	2	-	-	+	4	4	2	7	4	4	6	3	1	3	-	-	+	-	8	4	8
<i>Micrasterias denticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	3.4	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
<i>Monoraphidium contortum</i>	1	3	3	5	14	11	15	5	9	12	8	10	6	7	7	6	6	8	9	9	5	8	3	8	10	6	5
<i>Oocystis elíptica</i>	16	15	11	13	16	14	29	25	24	18	17	16	5	9	13	13	10	6	9	10	15	13	18	22	22	26	10
<i>Pediastrum duplex</i>	-	2	-	-	1	-	+	+	-	+	+	2	-	2	+	+	-	-	-	3	-	2	-	+	3	4	3
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+	-	+	1	1	+	2	2	-	+	2	4	5	1	-	1	-	+	3	+	-	-	3	-	-	-	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	2	3	-	-	-	4	4	-	2	-	5	-	-	-	+	-	-	-
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	7	8	4	8	5	4	4	+	-	2	2	6	10	5	5	4	7	5	-	-	7	5	2	-	4	6	6

203

204

205 **Tabela 4:** Continuação...

Espécies	09/09/2009	23/09/2009	07/10/2009	21/10/2009	04/11/2009	18/11/2009	02/12/2009	16/12/2009	30/12/2009	13/01/2010	27/01/2010	10/02/2010	24/02/2010	10/03/2010	24/03/2010	07/04/2010	21/04/2010	05/05/2010	19/05/2010	02/06/2010	16/06/2010	30/06/2010	14/07/2010	28/07/2010	11/08/2010	25/08/2010	08/09/2010
<i>Scenedesmus bicaudata</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	3	4	3	1	2	4	6	1	2	6	5	6	4	5	2	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	2	2	-	-	-	-	-	+	3	6	7	5	6	1	2	4	4	4	7	7	7	5	2	3	3	6
Bacillariophyta																											
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	11	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	+	-	-	3

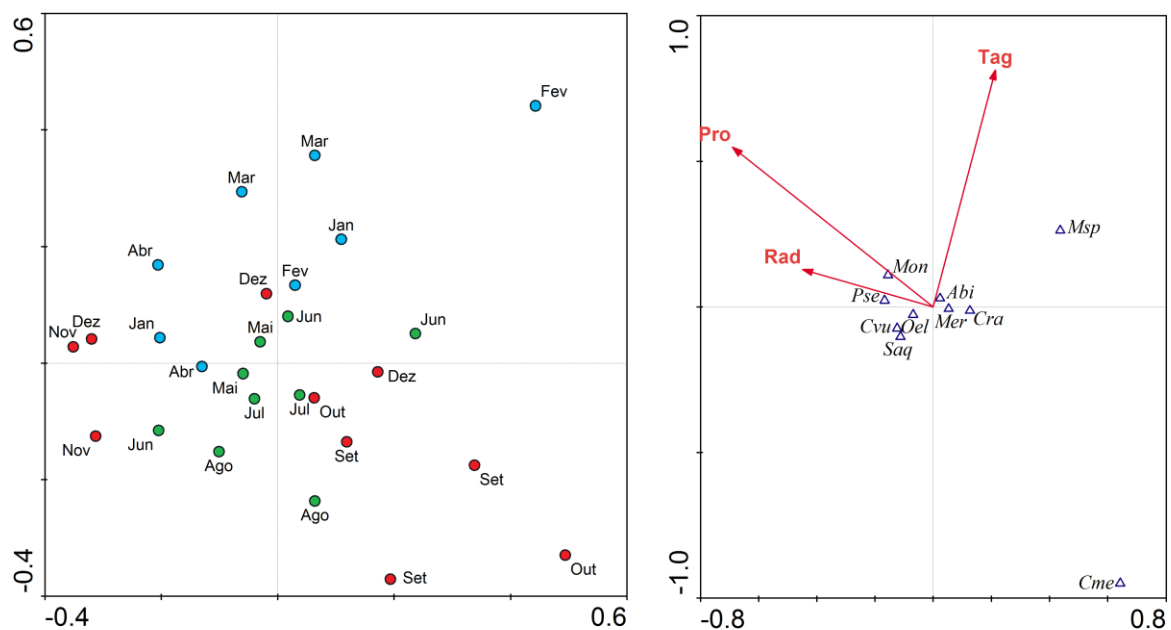
206

207 **Tabela 5:** Resumo estatístico e coeficientes de correlação entre as espécies fitoplancônicas e variáveis abióticas dos dois primeiros eixos da ACC na Lagoa Sólton de Lucena,
208 entre setembro/2009 e setembro/2010.

	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0.043	0.028
Correlação espécie-ambiente	0.718	0.722
Variância acumulada dos dados bióticos (%)	16.2	26.8
Variância acumulada da relação espécie-ambiente (%)	57.8	95.4
Teste de Monte Carlo:		
Significância do primeiro eixo canônico:	F-ratio = 4.457	P-valor = 0.0050
Significância de todos os eixos canônicos:	F-ratio = 2.991	P-valor = 0.0020
Correlação intra-set		
	Eixo 1	Eixo 2
Radiação (Rad)	-0.4487	0.1278
Temperatura da água (Tag)	0.2134	0.8138
Profundidade (Pro)	-0.6903	0.5479

209

210 De acordo com a figura 3, os coeficientes canônicos para o eixo 1 mostraram que a
 211 radiação e profundidade se relacionou negativamente para este eixo. A cianobactéria
 212 *Pseudanabaena* sp. e a clorófita *Monoraphidium contortum* foram ordenados no lado
 213 negativo do eixo 1, relacionando-se diretamente com o vetor profundidade. A Bacillariophyta
 214 *Cyclotella meneghiniana*, se relacionou inversamente com o esse vetor, assim como a maioria
 215 das unidades amostrais referentes ao primeiro quadrimestre das coletas (setembro, outubro,
 216 novembro e dezembro). *Pseudanabaena* sp. e *M. contortum* registraram grandes densidades
 217 em novembro, mês este que também registrou grande radiação.



218 **Figura 3:** Ordenação pela ACC das unidades amostrais na Lagoa Sólton de Lucena, baseada em três variáveis
 219 ambientais (com maior significância aos eixos e eliminando as colinearidades) e dez variáveis biológicas,
 220 durante o período amostral de set/09 a set/10. Legendas: temperatura da água (Tag), Profundidade (Pro),
 221 radiação (Rad); *Cylindrospermopsis raciborskii* (Cra), *Merismopedia convoluta* (Mer), *Microcystis* sp. (Msp),
 222 *Pseudanabaena* sp. (Pse), *Synechocystis aquatilis* (Saq), *Ankistrodesmus bibrainus* (Abi), *Chlorella vulgaris*
 223 (*Cvu*), *Monoraphidium contortum* (Mon), *Oocystis elíptica* (Oel) e *Cyclotella meneghiniana* (Cme). As unidades
 224 amostrais são indicadas pelas três primeiras letras do mês. As circunferências em vermelho referem-se ao
 225 primeiro quadrimestre (setembro, outubro, novembro e dezembro), em azul referem-se ao segundo quadrimestre
 226 (janeiro, fevereiro, março e abril) e em verde ao terceiro e último quadrimestre (maio, junho, julho e agosto)
 227 das coletas sucedidas na Lagoa Sólton de Lucena.
 228

229

230 Em relação ao eixo 2, foi explicado de forma direta através da temperatura da água. Este
 231 vetor correlacionou-se diretamente com a cianobactéria *Microcystis* sp. e a clorófita
 232 *Ankistrodesmus bibrainus*. Já a cianobactéria *Synechocystis aquatilis* correlacionou-se
 233 inversamente com a temperatura da água.

234 Pela distribuição das unidades amostrais, nota-se que o segundo quadrimestre das
235 coletas (janeiro, fevereiro, março e abril) se relacionou diretamente com a temperatura. Já o
236 terceiro quadrimestre (maio, junho, julho e agosto) se relacionou inversamente com este vetor
237 (Figura 3).

238

239 **4.4. Discussão**

240

241 Segundo Margalef (1983), os organismos planctônicos funcionam como sensores das
242 variáveis ambientais e refletem melhor que qualquer artefato tecnológico o valor dessas
243 variáveis.

244 A análise da comunidade fitoplanctônica possibilita identificar importantes interfaces
245 que atuam ao nível do sistema como um todo. O plâncton apresenta uma contínua substituição
246 de espécies ao longo do tempo, denominada sucessão sazonal, sendo esta uma de suas
247 características mais notáveis.

248 Com base nos resultados obtidos neste estudo, a respeito da sucessão das algas ao longo
249 do tempo na Lagoa Sólón de Lucena, verificou-se que as classes Chlorophyta e Cyanophyta
250 foram as que apresentaram maior contribuição na composição florística.

251 Durante o período de estudo, verificou-se dois picos de densidade, de novembro a
252 janeiro e de maio a julho. Estes foram compostos por Chlorophyta e Cyanophyta. A classe
253 mais representativa em termos de riqueza de espécies na Lagoa Sólón de Lucena foi
254 Chlorophyta. Esse resultado foi encontrado por outros autores em diferentes ecossistemas
255 lacustres brasileiros, de norte ao sul do país, como na represa Guarapiranga, SP (Beyruth,
256 1996), Lago Paranoá, DF (Branco e Senna, 1996), represa de Barra Bonita, SP (Calijuri,
257 1999), reservatório de Jurumirim, SP (Henry e Nogueira, 1999) e reservatório de Samambaia,
258 GO (Nogueira, 1999), represas Billings e Guarapiranga, SP (Rodrigues et al., 2010), lagos

259 artificiais do Jardim Botânico Chico Mendes (Nogueira e Rodrigues, 1999), Lago Monte
260 Alegre, SP (Silva, 1999), Lago Subtropical da Argentina (Domitrovic et al., 1998) e foz dos
261 rios Gravataí, Sinos, Caí e Jacuí, RS (Rodrigues et al., 2007).

262 A composição das espécies e suas densidades são diferentes para cada um desses
263 ecossistemas estudados pelos autores supracitados, pois variam as condições ecológicas.
264 Esses corpos d'água apresentam diferentes condições climáticas e ambientais, o que indica
265 que as clorofíceas estão amplamente adaptados e distribuídas nos ecossistemas aquáticos.

266 Em relação à sazonalidade determinada pelo clima da região de estudo, a riqueza das
267 Chlorophyta foi favorecida pelas temperaturas elevadas, principalmente evidenciadas no
268 segundo quadrimestre de coleta, onde a riqueza deste grupo foi maior. Bittencourt-Oliveira
269 (1997), em estudos do fitoplâncton no rio Tibagi, também constatou maior riqueza das
270 Chlorophyta em função de elevadas temperaturas.

271 A classe Cyanophyta foi a segunda classe de maior destaque em relação a riqueza e a
272 densidade. As cianobactérias constituem um dos grupos fitoplanctônicos mais importantes em
273 águas eutrofizadas em virtude da sua capacidade de formar florações que, em mais de 60%
274 dos casos, são tóxicas (Costa e Azevedo, 1994). *Microcystis* sp., *Anabenopsis* sp.,
275 *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Planktothrix* sp. são exemplos de espécies que causam
276 toxicidade e que foram encontradas na Lagoa Sólton de Lucena.

277 As cianofíceas são eficientes no deslocamento na coluna d'água por possuírem vacúolos
278 gasosos ou pseudovacúolos que permitem a otimização da absorção da luminosidade. Esses
279 vacúolos gasosos diminuem a densidade das cianobactérias para um valor inferior ao da água.
280 Assim, são impelidas para a superfície, não dependendo apenas da turbulência para se
281 manterem na zona fótica (Paerl et al., 1995 e Wetzel, 1993). São também eficientes na
282 obtenção de gás carbônico e na competição por sombrear as demais algas, aproveitando-se
283 dos nutrientes liberados pelas mesmas (Beyruth, 1996).

284 A presença de heterocitos em algumas espécies de cianofíceas encontradas no presente
285 estudo, mostra a capacidade dessas algas de fixarem nitrogênio diretamente da atmosfera,
286 obtendo vantagens sob condições de estresse de nutrientes no ambiente aquático.

287 Os fatores físicos, freqüentemente, determinam quais gêneros e espécies irão se
288 estabelecer e dominar ecossistemas específicos (Moura, 1996). Nos períodos de temperaturas
289 elevadas, o número de espécies encontradas foi maior do que nos outros períodos. Esse
290 resultado corrobora as observações feitas por Margalef (1983), afirma que "a velocidade dos
291 processos orgânicos depende da temperatura". Assim, o aumento da temperatura, aliado a
292 outros fatores ambientais, aumentaria a atividade metabólica e, conseqüentemente, a
293 velocidade da taxa de crescimento do fitoplâncton.

294 Das espécies de Cyanophyta, a que teve maior destaque foi *Cylindrospermopsis*
295 *raciborskii*. De acordo com a análise multivariada realizada neste estudo, esta espécie
296 apresentou correlação positiva com a temperatura da água. Padisák (1997) mencionou que o
297 sucesso ecológico de *C. raciborskii* está diretamente relacionado aos seguintes fatores:
298 capacidade de migração na coluna d'água, tolerância à baixa luminosidade, habilidade em
299 utilizar fontes internas de fósforo, alta afinidade com fósforo e amônio, capacidade de fixar
300 nitrogênio atmosférico, resistência à herbivoria pelo zooplâncton, alta capacidade de
301 dispersão (acinetos resistentes, dispersão por cursos de rios, aves, etc.) e sobrevivência em
302 condições levemente salinas. Souza et al., (1998), em seu trabalho no Rio Pequeno, SP,
303 concluiu que o desenvolvimento da espécie *C. raciborskii*, foi favorecido por valores elevados
304 de temperatura da água. Em estudos realizados por Tucci e Sant'anna (2003), Matsuzaki et
305 al. (2004) e Monteiro et al. (2007), esta cianobactéria se destacou nas condições de baixa
306 transparências e altas temperaturas. Esse sucesso ecológico das espécies de cianofíceas está
307 diretamente relacionado a sua capacidade de migração na coluna d'água, por possuírem
308 vacúolos gasosos que permitem a otimização da absorção da luminosidade (Padisák, 1997;

309 Matsuzaki et al., 2004; e Tucci e Sant'Anna, 2003). Ainda segundo os autores, é devido a
310 esses vacúolos gasosos que estas espécies tornam-se menos densas, garantindo a sua
311 flutuabilidade.

312 As Chlorophyta *Ankistrodesmus bibraianus* e *Oocystis elliptica*, ocorreram em todas as
313 amostras, registrando em sua maioria densidades superiores a 10%. Segundo Franceschini et
314 al. (2010), o gênero *Ankistrodesmus* é de distribuição cosmopolita. As espécies são muito
315 comuns no fitoplâncton de águas lênticas, como lagos e desenvolvem-se bem em ambientes
316 eutrofizados. Reynolds et al. (2002), também afirma que a ocorrência deste gênero é em
317 ambientes eutrofizados.

318 O gênero *Oocystis* é cosmopolita. As espécies deste gênero vivem no plâncton e no
319 metafíton de água doce, sendo freqüentes em ambientes eutróficos (Franceschini et al., 2010).
320 Ademais, ocorrem em condição de baixa transparência, que é característico de alguns
321 ambientes eutróficos, e com deficiência de CO₂ (Reynolds et al., 2002).

322 A Lagoa Sólton de Lucena é considerada um ambiente eutrófico, pois, como verificado
323 durante as coletas de campo, recebe através das galerias esgoto de todos os bairros que a
324 circundam. Sua sucessão fitoplanctônica não é instantaneamente perceptível, pois a
325 ocorrência de Cyanophyta e Chlorophyta é presente em todo o estudo, mas a composição
326 destas classes difere ao decorrer de um ano. A ocorrência das espécies varia de acordo com
327 suas tolerâncias e sensibilidades. As Cyanophyta *Cylindrospermopsis raciborskii* e
328 *Merismopedia convoluta* e as Chlorophyta *Ankistrodesmus bibraianus* e *Oocystis elliptica*
329 ocorreram em todo o estudo, e com elevada abundância, e por serem considerados taxa típicos
330 de condição eutrófica, denunciam atual situação de degradação presente no ecossistema.

331

332 **4.5. Conclusão**

333

334 A Lagoa Sólón de Lucena apresentou caráter predominantemente eutrófico, suportando
335 elevada densidade algal. A profundidade, a radiação e a temperatura foram os fatores mais
336 importantes nas variações da densidade fitoplanctônica e na dinâmica da lagoa. A maioria das
337 espécies identificadas, geralmente são típicas de ambientes eutróficos.

338 Os grupos mais importantes em termos numéricos foram Chlorophyta, seguida por
339 Cyanophyta, durante todo o estudo. *A. bibrainus*, *O. elliptica*, *C. raciborskii* e *M. convoluta*
340 predominaram durante todo o estudo. Em relação a comunidade de algas, houve diferenças
341 sazonais na sua estrutura, algumas espécies só foram identificadas na metade do período
342 estudado, quando a precipitação aumentou, substituindo as que estavam dominando no início
343 do estudo, período de pouca chuva.

344 Assim, a Lagoa Sólón de Lucena registrou a presença de algas bioindicadoras do estado
345 de eutrofização de sistemas hídricos, o que mostra que o ambiente recebe uma quantidade
346 elevada de efluentes.

347

348 **Agradecimentos**

349

350 À Universidade Estadual da Paraíba pela disponibilização dos equipamentos necessários
351 para realização deste trabalho e aos colegas que auxiliaram a realização deste.

352

353 **4.6. Referências**

354

355 BEYRUTH, Z., 1996. *Comunidade fitoplanctônica da Represa de Guarapiranga: 1991-1992:*
356 *aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental.* Tese de
357 Doutorado. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da USP.

358

359 BITTENCOURT-OLIVEIRA, MC., 1997. Fitoplâncton do rio Tibagi, estado do Paraná,
360 Brasil.: Nostocophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, e
361 Tribophyceae. *Hoehnea*, 24: p. 1-20.

362

363 BRANCO, CWC. e SENNA, PAC., 1996. Plankton studies in Paranoá Reservoir, Brasília,
364 Brazil. I. Relations among heterotrophic bacteria, chlorophyll *a*, total phytoplankton, total
365 zooplankton and physicochemical factors. *Hydrobiologia*, 337: p. 171-181.

366

367 CALIJURI, MC., 1999. *A comunidade fitoplanctônica em um reservatório tropical (Barra*
368 *Bonita, SP).* Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Carlos.

369

370 COSTA, SM e AZEVEDO, SMFO., 1994. Implantação de um Banco de Culturas de
371 Cianofíceas Tóxicas. *Iheringia - Série Botânica*, 45: p. 69-74.

372

373 DOMITROVIC, Z. et al., 1998. Variações espaciais e temporais do fitoplâncton num lago
374 subtropical da Argentina. *Revista Brasileira de Biologia*, vol. 58, n.3, pp. 359-382.

375

- 376 FERRAGUT, C., LOPES, MRM., BICUDO, DC., BICUDO, CEM. e VERCELLINO, IS.,
377 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório
378 oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea* 32: p. 137-184.
379
- 380 FRANCESCHINI, I.M.; et al., 2010. ALGAS. UMA ABORDAGEM FILOGENÉTICA,
381 TAXONÔMICA E ECOLÓGICA, PORTO ALEGRE. *ARTMED*, p. 147, 148 e 165, 166.
382
- 383 GERMAIN, H. 1981. *Flore des Diatomées*. Societé Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.
384
- 385 HENRY, R. e NOGUEIRA, MG., 1999. A represa de Jurumirim (São Paulo): primeira síntese
386 sobre o conhecimento limnológico e uma proposta preliminar de manejo ambiental.
387 *FUNDIBIO*, Botucatu. p. 653-685.
388
- 389 KOMÁREK, J. e ANAGNOSTIDIS, K. 2005. Cyanoprokayota 2. Teil Oscillatoriales. In:
390 BRIDEL, B., GASTER, G., KRIENITZ, L. e SCHARGERL, M. (Orgs.). *Cyanoprokaryota*.
391 Subwasserflora von Mitteleuropa. Elsevier: Spektrum Akademischer Verlag, Munique, 759p.
392
- 393 LOBO, E. e LEIGHTON, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas
394 de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Revista*
395 *Biologia Marina*, vol. 22, p. 1-29.
396
- 397 MATEUCCI, SD. e COLMA, A. 1982. La Metodologia para el Estudio de la Vegetacion.
398 *Coleccion de Monografias Cientificas - Série Biologia*. no. 22, p. 168.
399
- 400 MARGALEF, R. 1983. *Limnologia*. Barcelona: Omega.

401

402 MATSUZAKI, M., MUCCI, JLN. e ROCHA, AA. 2004. Phytoplankton community in a
403 recreational fishing lake, Brazil. *Revista Saúde Pública*, vol. 38, no. 5, p. 679-686. 649.

404

405 MEDEIROS, LTH., 2009. *Evolução geomorfológica, (des)caracterização e formas de uso*
406 *das Lagoas da cidade do Natal – RN.*

407

408 MONTEIRO, JF., NASCIMENTO, EC. e MOURA, AN. 2007. Diversidade fitoplanctônica
409 e características limnológicas do Reservatório Saco I – Sertão de Pernambuco – Brasil.
410 *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 5, p. 324-326, 653.

411

412 MOURA ATN., 1996. *Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa*
413 *eutrófica, São Paulo, SP, Brasil a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de*
414 *chuva e seca.* Dissertação de Mestrado. Rio Claro. Universidade Estadual Paulista.

415

416 NOGUEIRA, IS., 1999. *Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da Represa*
417 *Samambaia, Goiás, Brasil.* Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

418

419 NOGUEIRA, I. de S., e LEANDRO-RODRIGUES, N. C., 1999. ALGAS PLANCTÔNICAS
420 DE UM LAGO ARTIFICIAL DO JARDIM BOTÂNICO CHICO MENDES, GOIÂNIA,
421 GOIÁS: FLORÍSTICA E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS. *Rev. Brasil.*
422 *Biol.*, 59, p. 377-395.

423

- 424 PADISÁK, J. 1997. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju,
425 667 an expanding, highly adaptive cyanobacterium: Worldwide distribution and review of its
426 668 ecology. *Archiv für Hydrobiologie*, vol. 107, p. 563-593.
- 427
- 428 REYNOLDS, CS., DESCY, J. e PADISDK, J. 1994. Are phytoplankton dynamics in rivers so
429 different from those in shallow lakes? *Hydrobiologia*, vol. 289, p.1-7.
- 430
- 431 REYNOLDS, CS., HUSZAR,V., KRUK, C., NASELLI-FLORES, L. e MELO, S. 2002.
432 Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton*
433 *Research*, vol. 24, no. 5, p. 417-428.
- 434
- 435 RODRIGUES, LL., et al., 2010. Chlorophyceae das Represas Billings (Braço Taquacetuba) e
436 Guarapiranga, SP, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, vol. 33, n.2, p.247-264.
- 437
- 438 RODRIGUES, SCS.; TORGAN, L.; SCHWARZBOLD, A. Composição e variação sazonal
439 da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botânica*
440 Brasileira, vol. 21, n. 3, p. 707-721, 2007.
- 441
- 442 SANT'ANNA, CL., AZEVEDO, MTP., AGUJARO, LF., CARVALHO, MC., LUCIANA,
443 RC. e SOUZA, RCR. 2006. *Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de 695*
444 *Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras*. Rio de Janeiro: Interciência;
445 São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia, 58 p.
- 446
- 447 SMAYDA T.J., 1980. Phytoplankton species succession. In *The Physiological Ecology of*
448 *Phytoplankton*, ed. I. Morris, Blackwell Science Publications, p. 493-570.

449

450 Souza, RCR., Carvalho, MC. e Truzzi, AC. 1998. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosz.)
451 Seenaya and Subba Raju (Cyanophyceae) dominance and a contribution to the knowledge of
452 Rio Pequeno arm, Billings reservoir, Brazil. *Environmental Toxicology and Water Quality* 13:
453 p. 73-81.

454

455 TUCCI, A. e SANT'ANNA, CL. 2003. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska)
456 Seenayya e Subba Raju (cyanobacteria): variação semanal e relações com fatores ambientais
457 em um reservatório eutrófico, São Paulo, SP, Brasil. *Revista Brasileira Botânica*, São Paulo,
458 735 vol. 26, n. 1, p. 97-112.

459

460 TUCCI, A., SANT'ANNA, C.L., GENTIL, R.C. e AZEVEDO, M.T.P., 2006. Fitoplâncton
461 do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. *Hoehnea*, p. 147-
462 175.

463

464 VIEIRA, B.H., PEREIRA, R.H.G., DERBÓCIO, A.M., 2009. Análise Qualitativa da
465 Comunidade Fitoplanctônica de um Ecossistema Aquático Utilizado para o Cultivo de Peixes
466 em Tanque-rede, Pantanal de Miranda, MS.

467

468 WETZEL, RG., 1993. "*Limnologia*". Lisboa; Fundação Calouste Gulbenkian, p. 919.

5 ANEXO

NORMAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA ACTA LIMNOLOGICA BRASILIENSIA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

ISSN 2179-975X *versão on-line*

ISSN 0102-6712 *versão impressa*

Escopo e política

A **Acta Limnologica Brasiliensia** é uma revista científica publicada pela Associação Brasileira de Limnologia (ABLimno) que publica artigos originais que contribuem para o desenvolvimento científico da Limnologia. A revista cobre um amplo espectro, incluindo qualquer tópico relacionado à ecologia de águas continentais de todos os ecossistemas, tais como, rios, lagos, planícies de inundação, pântanos, represas e zonas estuarinas. O escopo da **Acta Limnologica Brasiliensia** engloba todos os aspectos teóricos e aplicados da ecologia aquática continental, manejo e conservação, ecotoxicologia e poluição. Trabalhos taxonômicos podem ser aceitos desde que contenham informação ecológica e distribuição geográfica. Os artigos submetidos à revista devem ser originais e sem submissão simultânea a outro periódico.

Os manuscritos submetidos são inicialmente avaliados quanto à linguagem, apresentação e estilo. Recomenda-se aos pesquisadores que não tenham o inglês como língua nativa que submetam seus manuscritos a um colega que possua esta língua como nativa.

Os autores devem preparar seu manuscrito para submissão seguindo as instruções abaixo. Os manuscritos são avaliados pelo Editor Chefe que encaminha o manuscrito para dois referees. Os referees enviam seus pareceres ao Editor Chefe que também emite um parecer com base nos pareceres dos referees. Os três pareceres são enviados para os autores do trabalho. A revista utiliza o procedimento de par cego. Após o aceite do trabalho uma prova do artigo é enviada (on line) pelo serviço de editoração para revisão final dos autores.

Existem três categorias de contribuição para a **Acta Limnologica Brasiliensia**:

1. Artigos originais (geralmente composto por 25 páginas impressas, incluindo tabelas, figuras e referências). Veja “Preparação dos Manuscritos” abaixo.
2. Notas científicas, contendo entre 2 e 4 páginas, apresentando informação concisa sobre um determinado tópico. A nota deve conter abstract (português e inglês), palavras chave, (português e inglês) e referências; o restante do trabalho deve conter um texto contínuo.

3. Artigos de revisão. Estes artigos devem abordar assunto referente ao escopo da revista e de interesse atual. Esses artigos podem ser submetidos espontaneamente ou ser fruto de convite pelo corpo editorial.

Forma e preparação de manuscritos

Os manuscritos submetidos para a **Acta Limnologica Brasiliensia** devem ser originais e não submetidos à outra revista científica. Uma versão eletrônica (em Word for Windows) do manuscrito, incluindo tabelas e figuras devem ser enviadas em um arquivo único para o Editor Chefe (actalb@rc.unesp.br). Os manuscritos devem ser redigidos na língua inglesa com um abstract em português. Os autores que não tenham o inglês como língua nativa devem submeter seu manuscrito à pessoa nativa na língua inglesa antes da submissão. Os manuscritos devem ser digitados em folha A4, com espaçamento duplo e margens amplas. Todas as páginas devem ser numeradas, bem como as linhas de cada página.

Texto

O texto deve seguir a seguinte ordem. Primeira página: título em inglês (em negrito) e em português, nome completo dos autores (p. ex. Antonio Fernando Monteiro Camargo), endereço (incluindo e-mail). Cada autor deve ser identificado por um número sobre-escrito. Segunda página: Resumo (em inglês e português) e palavras-chave. Terceira página e páginas subsequentes: texto do artigo (Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências). A seguinte informação deve colocada no texto acompanhando todas as espécies citadas no texto: a) zoologia, o nome do autor e a data da descrição devem ser informados na primeira vez que a espécie for citada no texto; e b) botânica, apenas o nome do autor que descreveu a espécie deve ser informado na primeira vez que a espécie for citada no texto.

Resumo

O resumo deve conter entre 250 e 300 palavras e ser estruturado da seguinte maneira: objetivo, métodos, principais resultados e conclusões. Entre 4 e 5 palavras-chave devem ser informadas e recomenda-se que sejam distintas daquelas utilizadas no título.

Tabelas e Figuras

As tabelas e figuras devem ser numeradas consecutivamente utilizando numerais arábicos (tabela 1, 2, 3 etc. e figura 1, 2, 3, etc.). Fotografias coloridas poderão ser incluídas, mas estarão sujeitas a pagamento. Todas as tabelas e figuras devem ser indicadas no texto.

Unidades e Símbolos

Use o sistema internacional de unidades (SI), separando as unidades do valor com um espaço (com exceção de porcentagens); use abreviações quando possível. Para unidades compostas use exponencial e não barra (Ex. mg.dia⁻¹, e não mg/dia, Xmol.min⁻¹ instead of Xmol/min).

Referências

A citação de teses, dissertações e monografias de graduação e resumos apresentados em congressos não devem ser utilizadas. Excepcionalmente e com a anuência dos referees e do Editor Chefe teses e dissertações poderão ser utilizadas.

Citação no texto: Use o sistema nome e ano de publicação:

Schwarzbold (2009), (Calijuri, 2009), (Santoro and Enrich-Prast, 2010), para mais de dois autores utilize “et al”. As citações na lista de referências devem seguir as normas ISO 690/1987: Todas as referências citadas no texto devem ser listadas em ordem alfabética em letras maiúsculas de acordo com o primeiro autor, Referencias devem ser iniciadas em uma página separada.

Exemplos:

Revista científica

A referencia de um trabalho científico deve ser apresentada na seguinte ordem: nome do autor abreviado (sobrenome, iniciais do nome), data de publicação, título do trabalho, nome da revista, número da edição e número da página inicial e final sem omissão de nenhuma informação relevante.

CARVALHO, P., BINI, LM., DINIZ-FILHO, JAF. AND MURPHY, KJ. 2009, A macroecological approach to study aquatic macrophyte distribution patterns. *Acta Limnologica Brsiliensia*, vol. 21, no. 2 p. 169-174.

Capítulo de livro:

BONECKER, CC., LANSAC-TÔHA, FA. AND JÚLIO JÚNIOR, HF., 2009. A origem e a consolidação do conceito de ecossistema. In LANSAC-TÔHA, FA., BENEDITO, E., AND OLIVEIRA EF. (Orgs.). *Contribuições da história da ciência e das teorias ecológicas para a Limnologia*. Maringá: Eduem, 572 p.

Livro:

TUNDISI, JG., AND MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 632 p.

Separata:

Uma cópia impressa do número que contém o artigo publicado será encaminhada ao primeiro autor do artigo. Se a Associação Brasileira de Limnologia não tiver fundos disponíveis para a publicação, o autor (es) do artigo pagarão uma taxa referente ao custo de cada página do artigo.

Envio de manuscritos

Os manuscritos confeccionados segundo as instruções acima devem ser enviados para o Editor Chefe em arquivo do Word for Windows em anexo ao e-mail actalb@rc.unesp.br. Toda a tramitação de avaliação dos manuscritos (entre autor, editor e referees) é feita via e-mail.