

Sueli Train (Coordenadora)

Luzia Cleide Rodrigues (Bióloga)

Susicley Jati (Bióloga)

Vânia Mara Bovo-Scomparin (Pós-Graduanda)

Carla Cristiane de Jesus Borsali (Bolsista-AT-CNPq)

Evelise Marengoni (Bolsista Pibic)

Verônica Sayuri Nishida (Bolsista Pibic)

Paula Cristina Neves (Estagiária)

RESUMO

A comunidade fitoplanctônica amostrada nos diversos biótopos da planície de inundação do alto rio Paraná no período de estudo compreendido entre o mês de setembro de 2007 a novembro de 2008 mostrou alta complexidade taxonômica, assim como registrado ao longo do período de estudo, desde o ano de 2000. Durante o período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008, foram registrados 681 táxons. Os estudos taxonômicos referentes ao período de setembro de 2007 a novembro de 2008 possibilitaram um incremento de 99 táxons. Chlorophyceae foi o grupo melhor representado qualitativamente, com 203 táxons, seguido de Euglenophyceae e Zygnemaphyceae com 124 e 119 táxons, respectivamente. Os biótopos lênticos associados ao rio Paraná e ao rio Baía apresentaram os maiores valores médios de riqueza de espécies. As cheias acentuadas ocorridas no início dos anos de 2005 e 2007 estiveram associadas a uma redução acentuada do número de táxons. Os maiores valores médios de biomassa (biovolume) foram registrados no rio Baía e em biótopos lênticos associados a ele. Cyanobacteria, Bacillariophyceae e Chlorophyceae foram os grupos taxonômicos dominantes quanto à biomassa fitoplanctônica. No último ano amostrado, foram registradas florações de *Anabaena* spp. em diversos ambientes lênticos e no rio Baía. Considerando-se os valores médios de biovolume fitoplanctônico registrados, o rio Paraná e o rio Ivinhema caracterizaram-se como oligotróficos e o rio Baía como eutrófico.

A variabilidade interanual da comunidade fitoplanctônica observada nos nove anos de estudo, indicam que a comunidade ainda é fortemente influenciada pelo regime hidrossedimentológico natural do rio Paraná e do rio Ivinhema, tendo sido afetada também, provavelmente, nos últimos anos, pela crescente influência antropogênica e pelas mudanças climáticas ocorridas no período.

INTRODUÇÃO

Neste relatório, são apresentados dados da variabilidade espacial e sazonal da comunidade fitoplanctônica em ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, referentes ao período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008. Os atributos fitoplanctônicos analisados foram composição, riqueza de espécies e biomassa fitoplanctônica.

Metodologia

Foram realizadas amostragens trimestrais durante o período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008, à subsuperfície, na zona pelágica de 10 (dez) biótopos da planície de inundação do alto rio Paraná: Rios Baía, Paraná e Ivinhema e lagoas associadas aos mesmos.

As amostras para o estudo quantitativo e taxonômico do fitoplâncton foram coletadas diretamente com frascos de vidro e fixadas com lugol acético. Paralelamente, foram efetuadas coletas de água com rede de plâncton de 15 μm de abertura de malha e fixadas com solução de Transeau (Bicudo e Menezes, 2006), com a finalidade de concentrar o material fitoplanctônico e auxiliar no estudo taxonômico.

A densidade fitoplanctônica foi determinada segundo o método de Utermöhl (1958) e APHA (1995). A biomassa específica foi estimada multiplicando-se a densidade de cada táxon por seu respectivo volume. O volume celular de cada espécie (μm^3) foi calculado, aplicando-se as fórmulas estereométricas mais apropriadas às formas das células (Wetzel e Likens, 2000; Sun e Liu, 2003). Como riqueza de espécies foi considerada o número de espécies presentes em cada amostra.

A análise dos níveis fluviométricos do rio Paraná (Porto São José, PR) foi baseada nos dados da régua linimétrica instalada no rio Paraná.

Para avaliar a variação espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica no período de verificar a existência de padrões na estrutura desta comunidade no último na o amostrado (setembro de 2007 a novembro de 2008), foi aplicada a Análise de Correspondência Destendenciada (“Detrended Correspondence Analysis”- DCA) (Jongman et al., 1995), utilizando-se o programa Pc-ord (McCune e Mefford, 1999).

Para testar a existência de diferenças significativas entre os dois primeiros eixos da DCA nos períodos e ambientes analisados, foi realizada uma Análise de Variância Bifatorial. Também foram realizadas análises de Correlação de Spearman entre os dados de riqueza e biovolume dos grupos fitoplanctônicos e as variáveis abióticas obtidos para o período de

fevereiro de 2000 a novembro de 2008. Para ambas as análises utilizou-se o pacote Statistica versão 7.1 (StatiSoft Inc., 2005)

Resultados e Discussão

Nível fluviométrico do rio Paraná

Os maiores níveis hidrométricos do rio Paraná ocorreram, em geral, nos meses de janeiro a março, atingindo o valor máximo nos meses de janeiro de 2005 e 2007, sob influência do fenômeno *El Niño*, quando se registrou conexão máxima entre o rio Paraná e as lagoas associadas a ele.

Foi registrado alta variabilidade anual dos níveis fluviométricos do rio Paraná, sendo a menor variabilidade registrada nos anos de 2000, 2004 e 2006. Alto número de dias com águas baixas foi observado no período de 2000 a 2004 no rio Paraná (valor de referência = 3,5 metros) e durante todo o período estudado no rio Ivinhema (valor de referência = 2,75 metros) (Figura 1).

Destacou-se a ausência de cheias pronunciadas nos anos de 2000 e 2001 (quando a maioria dos valores máximos do nível hidrométrico do rio Paraná foram inferiores a 3,5 metros), o que pode ser atribuído à baixa precipitação neste período, influenciada pelo fenômeno *La Niña*, além dos procedimentos operacionais das barragens existentes no rio Paraná à montante, especialmente o reservatório de Porto Primavera que tem promovido alterações significativas no regime hidrossedimentológico desse rio (Souza-Filho *et al.*, 2004; Thomaz *et al.*, 2004).

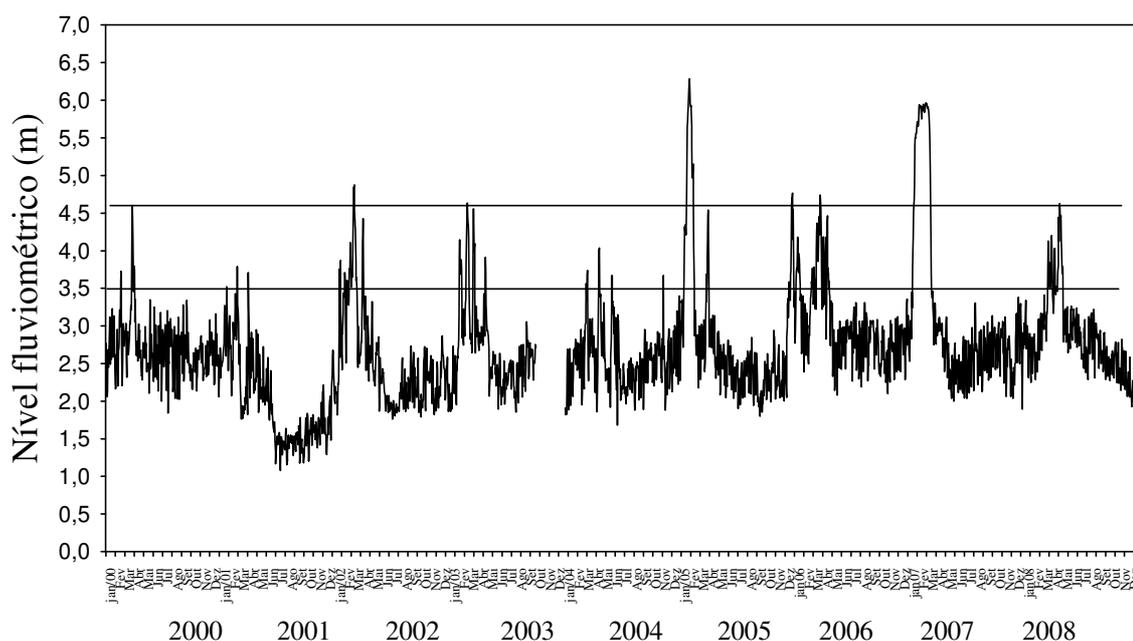


Figura 1 – Variação interanual do nível fluviométrico do rio Paraná durante o período de estudo.

Composição e Riqueza de espécies fitoplanctônicas

A análise das amostras da comunidade fitoplanctônica, coletadas no período de fevereiro de 2000 a setembro de 2008, nos rios Paraná, Baía, Ivinhema e biótopos associados revelou alta biodiversidade desta comunidade na planície de inundação do alto rio Paraná. Foram registrados 681 táxons, os quais estiveram distribuídos entre 11 grupos taxonômicos (Tabela 1). Os estudos taxonômicos referentes ao período de dezembro de 2007 a novembro de 2008, possibilitaram um incremento de 99 táxons fitoplanctônicos em relação ao período de fevereiro de 2000 a setembro de 2007 para a planície de inundação, representando um aumento de 15% da diversidade fitoplanctônica. Estes resultados atestam a importância dos estudos de longa duração para levantamentos da diversidade fitoplanctônica.

O alto número de táxons registrados na planície certamente está associado ao expressivo desenvolvimento de macrófitas aquáticas, as quais favorecem maior diversidade de habitats.

A Classe Chlorophyceae, representada quase que exclusivamente pela Ordem Chlorococcales, apresentou a maior contribuição (29%) para a diversidade fitoplanctônica, e foi representada principalmente por *Scenedesmus* e *Monoraphidium* (Tabela 1). As clorofíceas, comumente registradas como as mais importantes qualitativamente em ambientes dulcícolas, são favorecidas por apresentarem alta variabilidade morfológica, podendo se desenvolver em diversos habitats (Happley-Wood, 1988), estando associadas a alta disponibilidade de luz, fósforo e mistura da coluna de água (Reynolds et al., 2002).

As euglenofíceas constituíram o segundo grupo mais importante qualitativamente tendo contribuído com 18% do total de táxons registrados (Tabela 1). As euglenofíceas ocorrem preferencialmente em ambientes ricos em matéria orgânica e alta DBO (Reynolds, 1997; Reynolds *et al.*, 2002), condições que foram registradas principalmente nos ambientes lênticos da planície, nas quais estas algas estiveram melhor representadas.

Zygnemaphyceae constituiu o terceiro grupo melhor representado em número de táxons (17%) devido ao fato de serem consideradas metafíticas e, provavelmente foram favorecidas pela presença de bancos de macrófitas emersas ou submersas, as quais são abundantes nos ambientes da planície.

Bacillariophyceae constituiu o quarto grupo mais importante qualitativamente (14%) e esteve representada especialmente por diatomáceas penadas (Tabela 1). Entre os táxons fitoplanctônicos, que tiveram ocorrência esporádica, enquadram-se, entre outros, os gêneros *Navicula*, *Cymbella*, *Encyonema* e *Gomphonema*, tipicamente perifíticos. Entre as espécies

meroplancônicas, destacaram-se principalmente as diatomáceas cêntricas, como espécies de *Aulacoseira*, cujos ciclos de vida estão estreitamente relacionados com o regime de mistura da coluna de água (Lund, 1965), e que, por estarem adaptadas à mistura turbulenta constituem componentes comuns do plâncton de rios e lagos rasos (Rodrigues *et al.*, 2005; Train e Rodrigues, 2004; Train *et al.*, 2005), como é o caso do rio Baía e dos lagos de inundação do Alto rio Paraná, nos quais este gênero esteve bem representado.

As cianobactérias constituíram o quinto grupo com maior contribuição à diversidade fitoplanctônica (12%) nos ambientes estudados, e foram representadas por muitos gêneros toxigênicos como *Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Cylindrospermopsis*, *Microcystis*, *Planktothrix* e *Radiocystis* (Küiper-Goodman *et al.*, 1999). Embora as cianobactérias constituam componentes comuns do fitoplâncton, suas florações têm sido associadas a condições eutróficas e à degradação ambiental (Codd, 2000).

Os demais grupos taxômicos apresentaram baixa contribuição para a biodiversidade fitoplanctônica da planície, destacando-se, porém a alta frequência de ocorrência de organismos mixotróficos especialmente criptofíceas, crisofíceas e euglenofíceas em todos os biótopos amostrados.

Tabela 1 Táxons fitoplanctônicos registrados nos 10 ambientes (rio Paraná, rio Ivinhema, rio Baía e biótopos associados a estes) monitorados na planície de inundação do alto rio Paraná, durante o período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008.

BACILLARIOPHYCEAE	
<i>Acanthoceras magdeburgensis</i> Honig.	<i>Gomphonema subtile</i> Ehr.
<i>Achnantes exigua</i> Grun.	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.
<i>Achnantes parvixigua</i> Metz. e Lang.-Bert.	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rab.
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	<i>Gyrosigma</i> sp.
<i>Amphipleura lindheimeri</i> Grun.	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.
<i>Amphipleurasp.</i>	<i>Hydrosera</i> sp.
<i>Amphora</i> sp.	<i>Melosira</i> sp.
<i>Anomoeoneis</i> sp.	<i>Melosira varians</i> Agard.
<i>Aulacoseira agassizii</i> (Osten.) Sim.	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kram.	<i>Navicula halophila</i> (Grun.) Cleve
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Sim. var. <i>ambigua</i>	<i>Navicula schroeterii</i> Meis.
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Sim. var. <i>ambigua</i> fa. <i>spiralis</i> Ludw.	<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehr.
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	<i>Navicula</i> sp.
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Müller) Sim.	<i>Navicula</i> sp1
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	<i>Neidium viridis</i> (Ehr.) Cleve
<i>Aulacoseira herzogii</i> (Lemm.) Sim.	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.
<i>Aulacoseira pseudogranulata</i> (A Cleve-Euler) Sim.	<i>Nitzschia</i> cf. <i>ignorata</i> Krasske
<i>Cocconeis</i> sp.	<i>Nitzschia</i> cf. <i>subacicularis</i> Hust.

<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	<i>Nitzschia claussii</i> Hantsch
<i>Cyclotella pseudostelligera</i> Hust	<i>Nitzschia filiformis</i> (W. Sm.) Van Heurck
<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantz. ex Rabenh.
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auer.	<i>Nitzschia tubicola</i> Grun.
<i>Cymbella</i> sp.	<i>Nitzschia</i> sp.
<i>Cymbella</i> sp1	<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith
<i>Diploneis ovalis</i> (Nielse) Cleve	<i>Pinnularia braunii</i> (Grun.) Cleve
<i>Discostella stelligera</i> (Cleve e Grun.) Holk e Klee	<i>Pinnularia gibba</i> (Ehr.) Ehr.
<i>Encyonema minutum</i> (Hil. ex Rab.) Manm.	<i>Pinnularia major</i> (Kütz.) Rab.
<i>Encyonema silesiacum</i> Krammer	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith
<i>Encyonema</i> sp.	<i>Pinnularia rupestris</i> Hantz.
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mil.	<i>Pinnularia subcapitata</i> Greg.
<i>Eunotia camelus</i> Ehr.	<i>Selaphora pupula</i> Kütz
<i>Eunotia didyma</i> Grun. var. <i>curta</i>	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzs.) Ehr.
<i>Eunotia didyma</i> Grun. var. <i>didyma</i>	<i>Stauroneis</i> sp.
<i>Eunotia flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.	<i>Stenopterobia delicatissima</i> (Lew.) Breb.
<i>Eunotia lineolata</i> Hust	<i>Surirella</i> cf. <i>linearis</i> W. Sm.
<i>Eunotia monodon</i> Ehr	<i>Surirella tenera</i> Greg. var. <i>nervosa</i> Schim.
<i>Eunotia</i> sp.	<i>Surirella</i> sp.
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	<i>Synedra</i> sp.
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	<i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grun.) Fryx. e Hasl.
<i>Fragilaria gouldardii</i> Bréb.	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch.) Comp.
<i>Fragilaria</i> sp.	<i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Sm.) Round e Craw.
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni	<i>Urosolenia eriensis</i> var. <i>morsa</i> (West West e G. S. West)
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	<i>Urosolenia longiseta</i> (Zach.) Round e Craw.
<i>Frustulia</i> sp.	Pennales não identificada 1
<i>Gomphonema augur</i> Ehr.	Pennales não identificada 2
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.	Pennales não identificada 3
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.	Pennales não identificada 4
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	Pennales não identificada 5

CYANOBACTERIA

<i>Anabaena</i> cf. <i>ambigua</i> Rao	<i>Lyngbya majuscula</i> Harvey ex Gamont.
<i>Anabaena circinalis</i> Rab.	<i>Lyngbya martensiana</i> Menegh.
<i>Anabaena planctonica</i> Brun.	<i>Merismopedia convoluta</i> Bréb.
<i>Anabaena solitaria</i> Kom.	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Kütz.
<i>Anabaena spiroides</i> Kleb.	<i>Merismopedia punctata</i> Mey.
<i>Aphanizomenon gracile</i> Lemm.	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.
<i>Aphanizomenon tropicale</i> Hor. et Kom.	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. Et G. S. West	<i>Microcystis</i> cf. <i>firma</i> (Kutz.) Schm.
<i>Aphanocapsa elachista</i> W. e G. S. West	<i>Microcystis novacekii</i> (Kom.) Comp.
<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemm.) Cronb. e Kom.	<i>Microcystis panniformis</i> Kom. et al.
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemm.) Cronb. e Kom.	<i>Microcystis protocystis</i> Crow.
<i>Aphanocapsa koordersii</i> Ström	<i>Microcystis smithii</i> Kom. e Anag.
<i>Aphanocapsa parasitica</i> (Kütz.) Kom.et al.	<i>Microcystis wesenbergii</i> (Kom.) Kom. e Kom.
<i>Aphanothece clathrata</i> W. West e G. S. West	<i>Microcystis</i> sp.

<i>Aphanothece endophytica</i> (Wet G. S. West)	<i>Oscillatoria princeps</i> Vauc. ex Gam.
<i>Chroococcus distans</i> (G. M. Smith) Kom. – Leg.	<i>Oscillatoria sancta</i> (Kütz.) Gom.
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemm.	<i>Oscillatoria</i> sp.
<i>Chroococcus minimus</i> (Keis.) Lemm.	<i>Phormidium formosum</i> (Bory e Gom.) Anag. e Kom.
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Nag.	<i>Phormidium tenue</i> (Ag. ex Gom) Anag. e Kom.
<i>Coelomoron tropicale</i> Sen. Peres e Kom. et. al.	<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Legn. e Cronb.
<i>Coelomoron</i> sp.	<i>Planktolyngbya</i> sp.
<i>Coelosphaerium confertum</i> West e West	<i>Planktothrix agardhii</i> (Gom.) Anag. e Kom.
<i>Coelosphaerium evidenter-marginatum</i> Azev.et San'Anna	<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemm.) Kom.
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Näg.	<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Hüb.-Pest. e Naum.) Bourr.
<i>Coelosphaerium</i> sp.	<i>Pseudanabaena</i> sp.
<i>Cyanogranis ferruginea</i> (Wawrik) Hind.	<i>Pseudanabaena</i> sp1
<i>Cyanostylon microcistoides</i> Geit.	<i>Radiocystis fernandoi</i> Kom. e Kom. –Legn.
<i>Cyanothece</i> sp.	<i>Raphidiopsis mediterranea</i> Skuja
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. e Sub. Rajú	<i>Raphidiopsis</i> sp.
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	<i>Rhabdogloea ellipsoidea</i> Schröder
<i>Epigloesphaera glebulenta</i> (Zal.) Kom.	<i>Romeria gracilis</i> (Koczw.) Koczw. ex. Geit.
<i>Epigloesphaera</i> sp.	<i>Snowella atomus</i> Kom. e Hind
<i>Geitlerinema amphybium</i> (Gom.) Anag.	<i>Spirulina</i> sp.
<i>Geitlerinema acutissimum</i> (Kuf.) Anag.	<i>Synechococcus bigranulatus</i> Skuja
<i>Gloeocapsa</i> cf. <i>fusco-lutea</i> Naeg. ex Kütz.	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chodat	<i>Trichodesmium lacustris</i> Kleb.
<i>Jaaginema homogeneous</i> (Frémy) Anag. e Kom.	Chroococcaceae não identificada
<i>Konvophoron groenlandicum</i> Anag. et Kom.	Oscillatoriaceae não identificada
<i>Lemmermanniella</i> sp.	Phormidiaceae não identificada
<i>Leptolyngbya thermalis</i> Anag.	Pseudanabaenaceae não identificada 1
<i>Limnothrix mirabilis</i> (Böch.) Anag.	Pseudanabaenaceae não identificada 2

CHLOROPHYCEAE

<i>Actinastrum aciculare</i> Playf.	<i>Monoraphidium caribeum</i> Hind.
<i>Actinastrum gracillimum</i> G. M. Smith	<i>Monoraphidium circinale</i> Nyg.
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lag.	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn.
<i>Actinastrum</i> sp.	<i>Monoraphidium convolutum</i> (Cor.) Kom.-Legn.
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i> (Reinsch) Kors.	<i>Monoraphidium fontinali</i> Hind.
<i>Ankistrodesmus densus</i> Kors.	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) Kom.-Legn.
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs	<i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Sm.) Kom.-Legn.
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i> Cor.	<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reins.) Kors.	<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turn.) Lem.	<i>Monoraphidium pusillum</i> (Prin.) Kom.-Legn.
<i>Ankistrodesmus tortus</i> Kom. e Com.	<i>Monoraphidium tortile</i> (W. e G.S. West) Kom.- Legn.
<i>Ankistrodesmus turneri</i> (W. et G. S. West) Kom. et Com.	<i>Neglectella</i> sp.
<i>Ankyra ancora</i> (G.W. Smith) Fott	<i>Neochloris</i> sp.
<i>Ankyra judayi</i> (G.W. Smith) Fott	<i>Nephroclamys</i> sp.
<i>Ankyra ocellata</i> (Kors.) Fott	<i>Nephrocytium agardhianum</i> Näg.
<i>Basichlamys</i> sp.	<i>Nephrocytium limneticum</i> Näg.
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	<i>Nephrocytium lunatum</i> W. West
<i>Botryococcus protuberans</i> West et G. S. West.	<i>Nephrocytium schilleri</i> (Kamm.) Comas

- Botryococcus terribilis* Kom et Marvan
Characium sp.
Chlamydomonas sp.
Chlamydomonas sp1
Chloromonas bichlora Ettl
Closteriopsis acicularis (G. M. Sm.) Belc e Sw.
Closteriopsis longissima (Lemm.) Lemm.
Closteriopsis scolia Com.
Coelastrum astroideum De Not.
Coelastrum cambricum Arch.
Coelastrum indicum Turn.
Coelastrum microporum Näg.
Coelastrum proboscideum Bohl.
Coelastrum pseudomicroporum Kors.
Coelastrum pulchrum Schm.
Coelastrum reticulatum (Dang.) Senn.
Coenochloris hindakii Kom.
Coenochloris mucolamellata Com.
Coenochloris planconvexa Hind.
Coenochloris planctonicus W. e West
Coenochloris sp.
Coenocystis planctonica Kors.
Coenocystis sp.
Crucigenia fenestrata (Schm.) Schm.
Crucigenia tetrapedia (Kirch.) W. e G. S. West
Crucigenia sp.
Crucigeniella apiculata (Lemm.) Kom.
Crucigeniella crucifera (Wolle) Kom.
Crucigeniella pulchra (West. Et G. S. West.) Kom.
Crucigeniella rectangularis (Näg.) Kom.
Desmodesmus abundans (Kirchn.) Hegew.
Desmodesmus armatus (Chod.) Hegew.
Desmodesmus armatus var. *bicaudatus* (Gugl.) Hegew.
Desmodesmus armatus var. *spinus* (Fritsch e Rick) Hegew.
Desmodesmus brasiliensis (Bohl.) Hegew.
Desmodesmus denticulatus (Lag.) Am., Friedl e Hegew.
Desmodesmus denticulatus var. *fenestratus* (Teil.) Hegew.
Desmodesmus denticulatus var. *linearis* (Hansg.) Hegew.
Desmodesmus maximus (W. et G. S. West) Hegew.
Desmodesmus opoliensis (Richter) Hegew.
Desmodesmus spinulatus (Biswas) Hegew.
Desmodesmus communis (Hegew.) Hegew.
Desmodesmus pulloideus Hegew.
Desmodesmus serratus (Cor.) Am., Friedl e Hegew.
Desmodesmus intermedius (Chod.) Hegew.
Desmodesmus intermedius var. *acutispinus* (Roll) Hegew.
Oocystis borgei Snow
Oocystis lacustris Chod.
Oocystis solitaria Wittr. et Nordst.
Oocystis taionensis Kom.
Pachycladella umbrina (G.M.Smith) Silva
Pandorina morum (F. uller) Bory
Pandorina smithii Chodat
Paradoxia multiseta Swir.
Pediastrum argentiniense Bourr. et Tell in Tell
Pediastrum cf. *angulosum* Ehr.
Pediastrum cf. *boryanum* (Turp.) Menegh.
Pediastrum duplex Mey. var. *duplex*
Pediastrum duplex var. *gracillimum* W. West. e G. S. West
Pediastrum duplex var. *subgranulatum* Mey.
Pediastrum simplex var. *simplex* Mey.
Pediastrum tetras (Ehr.) Ralfs
Pleudorina sphaerica Iyngar
Pseudobohlinia americana Bourr.
Pseudotetrademus cf. *quaternarius*
Pteromonas variabilis Hub.– Pest.
Quadrigula closterioides (Bohl.) Printz
Quadrigula cf. *korsikovii* Kom.
Radiococcus planktonicus Lund.
Radiococcus sp.
Raphidocelis contorta (Schm.) Marv. et al.
Rhombocystis complanata Kom.
Scenedesmus acuatus var. *platydiscus* G. M. Sm.
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.
Scenedesmus acunae Com.
Scenedesmus acutus Mey.
Scenedesmus alternans Reins.
Scenedesmus bernardii G. M. Sm.
Scenedesmus ecornis var. *ecornis* (Her. Ex Ralfs) Chod.
Scenedesmus ecornis var. *polymorphus* Chod.
Scenedesmus ellipticus Cor.
Scenedesmus gracile Reins.
Scenedesmus graevenitzii (Bern.) Marg.
Scenedesmus heteracanthus Guer.
Scenedesmus javanensis Chod.
Scenedesmus linearis Kom.
Scenedesmus obtusus Mey.
Scenedesmus ovalternus Chod.
Scenedesmus sp.
Schroederia antillarum Kom.
Schroederia nitzschioides (G. S. West) Kors.
Schroederia setigera (Schröd.) Lemm.

<i>Desmodesmus</i> sp.	<i>Schroederia</i> sp.
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Näg.	<i>Selenastrum bibraianum</i> Reins.
<i>Dictyosphaerium elegans</i> Bachm.	<i>Selenastrum gracile</i> Reins.
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	<i>Selenodictium brasiliense</i> Uherk. e Schm. ex. Com. e Kom.
<i>Dictyosphaerium sphagnale</i> Hind	<i>Sorastrum americanum</i> (Bohl.) Schm.
<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i> Printz	<i>Sorastrum spinulosum</i> Näg.
<i>Dimorphococcopsis fritschii</i> (Crow) Jao	<i>Spermatozopsis exsultans</i> Kors.
<i>Dimorphococcus cordatus</i> Wol. Sensu Chod.	<i>Sphaerellopsis agloe</i> Pasc.
<i>Dimorphococcus lunatus</i> A. Br.	<i>Sphaerellopsis</i> cf. <i>fluviatilis</i> (Stein) Parsc.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> Wille	<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Kors.) Bourr.
<i>Elakatothrix viridis</i> (Snow) Printz	<i>Tetrachlorella alternans</i> (G. M. Sm.) Kors.
<i>Elakatothrix</i> sp.	<i>Tetrademus</i> cf. <i>wisconsinensis</i> G.M. Smith
<i>Eremosphaera eremosphaeria</i> (G. M. Smith) Sm. e Bold	<i>Tetraedron caudatum</i> (Cor.) Hansg.
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.
<i>Eudorina</i> sp.	<i>Tetraedron triangulare</i> Kosch.
<i>Eutetramorus fottii</i> (Hind.) Kom. Sensu Kom.	<i>Tetrallantos lagerheimii</i> Teil.
<i>Eutetramorus globosus</i> Walton	<i>Tetrallantos novae-geronae</i> Com.
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Kors.) Bourr.	<i>Tetranephris brasiliensis</i> Leite e Bic.
<i>Eutetramorus tetrasporus</i> Kom.	<i>Tetrastrum elegans</i> Playf.
<i>Eutetramorus</i> sp.	<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordst.) Chod.
<i>Fusola viridis</i> Snow	<i>Tetrastrum homoiacanthum</i> (Hub- Pest.) Com.
<i>Golenkinia paucispina</i> W. e G. S. West	<i>Tetrastrum komarekii</i> Hind.
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.	<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chod.) Kom.
<i>Gonium</i> cf. <i>pectorale</i> Müll.	<i>Thorakochloris nygardii</i> Kom.
<i>Kirchneriella aperta</i> Teil.	<i>Treubaria quadrispina</i> (G.M. Smith) Fott e Kovac.
<i>Kirchneriella contorta</i> var. <i>elongata</i> (G. M. Sm.) Kom.	<i>Treubaria schmidlei</i> (Schröd) Fott e Kovác.
<i>Kirchneriella cornuta</i> Kors.	<i>Treubaria setigera</i> (Arch.) G. M. Sm.
<i>Kirchneriella diana</i> (Bohl.) Com.	<i>Treubaria triappendiculata</i> Bern.
<i>Kirchneriella irregularis</i> (G. M. Schm.) Kors.	<i>Ulothrix</i> sp.
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Möb.	<i>Volvox aureus</i> Ehr.
<i>Kirchneriella obesa</i> (W. W.) Schm.	<i>Volvox</i> sp.
<i>Kirchneriella rosolata</i> Hind.	<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wild.
<i>Lagerheimia chodatii</i> Bern.	<i>Willea irregularis</i> (Wille) Schm.
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lag.) Chod.	<i>Willea komarekii</i> Com.
<i>Lobomonas</i> sp.	Chlorococcales colonial não identificada 1
<i>Micractinium bornhemiense</i> (Conr.) Kors.	Chlorococcales colonial não identificada 2
<i>Micractinium pusillum</i> Fres.	Volvocales não identificada
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind.	

CHRYSOPHYCEAE

<i>Chromulina</i> cf. <i>equinocystis</i> Conr.	<i>Kephyrion</i> sp1
<i>Dinobryon cylindricum</i> Imhof	<i>Mallomonas</i> cf. <i>akrokomos</i> Ruttner
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	<i>Mallomonas</i> sp.
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	<i>Synura</i> sp.
<i>Dinobryon</i> sp.	Chrysophyceae colonial não identificada
<i>Kephyrion littorale</i> Pas.	Chrysophyceae unicelular não identificada
<i>Kephyrion</i> sp.	

EUGLENOPHYCEAE

- Euglena* sp.
Euglena sp1
Lepocinclis acus var. *acus* (Brons.) Ehr.
Lepocinclis acus var. *longissima* (Brons.) Defl.
Lepocinclis ehrenbergii (Brons.) Kleb.
Lepocinclis caudata (Cunha) Conr.
Lepocinclis fusiformis (Carter) Lemm. Emend. Conr.
Lepocinclis ovum (Ehr.) Lemm.
Lepocinclis ovum var. *globula* (Perty. Lemm.)
Lepocinclis oxyuris (Brons.) Schm.
Lepocinclis salina Frits.
Lepocinclis spirogyra (Brons.) Ehr. var. *fusca* Klebs
Lepocinclis spirogyra var. *spirogyra* (Brons.) Ehr.
Lepocinclis texta var. *texta* (Duj.) Lemm. Emend. Conr.
Lepocinclis texta var. *richiana* (Conr.) Hüb-Pest
Lepocinclis tripteris (Duj.) Klebs
Monomorphina sp.
Phacus acuminatus Stokes
Phacus arnoldii Swir.
Phacus contortus Bourr.
Phacus curvicauda Swir
Phacus cf. *gigas* Da Cunha
Phacus glaber (Defl.) Pochm.
Phacus helicoides Pochm.
Phacus horridus Pochm.
Phacus lefevrei Bourr.
Phacus longicauda var. *attenuada* (Pochm.) Hüb-Pest.
Phacus longicauda var. *longicauda* (Ehr.) Duj.
Phacus longicauda (Ehr.) Duj. var. *tortus* Lemm.
Phacus margaritatus Pochm.
Phacus cf. *megalopsis* Pochm.
Phacus orbicularis Hübn.
Phacus pleuronectes (Müell.) Nitzs. ex Duj.
Phacus pyrum (Ehr.) Stein
Phacus suecicus Lemm.
Phacus textus Pochm.
Phacus sp.
Strombomonas argentinensis G. De Emiliani
Strombomonas costata Defl.
Strombomonas deflandrei (Y. V. Roll) Defl.
Strombomonas ensifera (Daday) Defl.
Strombomonas ensifera var. *javanica* Hüb-Pest
Strombomonas fluviatilis (Lemm.) Defl.
Trachelomonas armata (Ehr.) Stein var. *litoralensis* Tell e Zaloc.
Trachelomonas armata (Ehr.) Stein var. *heterospina* Swir.
Trachelomonas armata (Ehr.) Stein var. *steinii* Lemm.
Trachelomonas atomaria Skv.
Trachelomonas bernardii Wol.
Trachelomonas cf. *mucosa* Swir.
Trachelomonas caudata (Ehr.) Stein
Trachelomonas cervicula Stokes
Trachelomonas clamydophora Nyg.
Trachelomonas conica Playf.
Trachelomonas cupula Defl.
Trachelomonas curta da Cunha emend. Defl. var. *minima* Tell e Zaloc.
Trachelomonas cylindrica Playf.
Trachelomonas decora Defl.
Trachelomonas dangeardiana Defl.
Trachelomonas dastuguei Balech.
Trachelomonas fluviatilis Lemm.
Trachelomonas hemisphaerica G. de Emiliani
Trachelomonas hexangulata (Swir) Playf.
Trachelomonas hirta Cunha
Trachelomonas hispida var. *crenulatocollis* (Mask.) Lemm.
Trachelomonas hispida var. *hispida* (Perty) Stein
Trachelomonas hispida (Perty) Stein emend Defl. var. *coronata* Lemm.
Trachelomonas horrida Pal.
Trachelomonas intermedia Dang.
Trachelomonas kellogii var. *nana* Balec.
Trachelomonas lacustris Drez.
Trachelomonas lefevrei Defl.
Trachelomonas lemmermannii Wolosz emend Defl.
Trachelomonas magdaleniana Defl.
Trachelomonas malum Conr.
Trachelomonas mangini Defl.
Trachelomonas megalacantha Da Cunha
Trachelomonas minuscula Drez.
Trachelomonas mirabilis Swir.
Trachelomonas molesta Defl.
Trachelomonas naviculiformis Defl.
Trachelomonas oblonga Lemm.
Trachelomonas parvicollis Defl.
Trachelomonas planctonica Swir.
Trachelomonas pseudobulla Swir.
Trachelomonas pulcherrima Playf.
Trachelomonas pusilla Playf.

<i>Strombomonas gibberosa</i> (Playf.) Defl.	<i>Trachelomonas raciborskii</i> Wolosz.
<i>Strombomonas girardiana</i> (Playf.) Defl. var. <i>girardiana</i>	<i>Trachelomonas rotunda</i> Swir. Emend Defl.
<i>Strombomonas girardiana</i> (Playf.) Defl. var. <i>triondulata</i> Tell e Zaloc.	<i>Trachelomonas rugulosa</i> Stein
<i>Strombomonas maxima</i> (Skv.) Defl.	<i>Trachelomonas scabra</i> Playf.
<i>Strombomonas ovalis</i> (Playf.) Defl.	<i>Trachelomonas sculpta</i> Balech.
<i>Strombomonas rotunda</i> (Playf.) Defl.	<i>Trachelomonas similis</i> Stokes var. <i>similis</i> Stokes
<i>Strombomonas scabra</i> (Playf.) Tell e Conf.	<i>Trachelomonas similis</i> Stokes var. <i>spinosa</i> Hub.-Pest.
<i>Strombomonas schauinslandii</i> (Lemm.) Defl.	<i>Trachelomonas superba</i> Swir. Emend. Defl.
<i>Strombomonas tetraptera</i> Bal. e Dast.	<i>Trachelomonas sydneyensis</i> Playf.
<i>Strombomonas treubii</i> (Wol.) Defl.	<i>Trachelomonas varians</i> Defl.
<i>Strombomonas triquetra</i> (Playf.) Defl.	<i>Trachelomonas verrucosa</i> Stokes.
<i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Defl.	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.
<i>Trachelomonas abrupta</i> Swir. Emend. Defl.	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.
<i>Trachelomonas acanthophora</i> Stokes	<i>Trachelomonas volzii</i> Lemm.
<i>Trachelomonas allorgei</i> Defl.	<i>Trachelomonas zingeri</i> Roll.
<i>Trachelomonas amphoriformis</i> Osor.-Traf.	<i>Trachelomonas wernerii</i> Bourr. e Gayr.
<i>Trachelomonas amphoriformis</i> var. <i>granulosa</i> C. e Iltis.	<i>Trachelomonas woycickii</i> Koczw.
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>nana</i> Balec.	<i>Trachelomonas</i> sp.
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>armata</i> (Ehr.) Stein	<i>Trachelomonas</i> sp1

CRYPTOPHYCEAE

<i>Chroomonas acuta</i> Uterm.	<i>Cryptomonas ovata</i> Ehr.
<i>Chroomonas nordstedtii</i> Hansg.	<i>Cryptomonas</i> sp.
<i>Cryptomonas brasiliensis</i> Castro, Bic. e Bic.	<i>Plagioselmis</i> sp.
<i>Cryptomonas curvata</i> Ehr. Emend. Pen.	<i>Rhodomonas lacustris</i> Pasch. e Rut.
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja	

ZYGNEMAPHYCEAE

<i>Actinotaenium globosum</i> (Bulnh.) Först.	<i>Hyalotheca mucosa</i> (Mert.) Ehr. ex Ralfs
<i>Actinotaenium</i> sp.	<i>Micrasterias abrupta</i> West e West Borge
<i>Bambusina brebissoni</i> Kütz.	<i>Micrasterias borgei</i> Krieg.
<i>Closterium aciculare</i> T. West.	<i>Micrasterias furcata</i> C. Agardh ex Ralfs
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variable</i> Bréb.	<i>Micrasterias torreyi</i> Bailey ex Ralfs
<i>Closterium archerianum</i> Cleve	<i>Micrasterias laticeps</i> Nordst.
<i>Closterium calosporum</i> Wittr.	<i>Micrasterias mahabuleshwarensis</i> Hobs
<i>Closterium ehrenbergii</i> Men. ex Ralfs	<i>Micrasterias truncata</i> (Corda) Bréb ex Ralfs
<i>Closterium gracile</i> Bréb.	<i>Mougeotia</i> sp.
<i>Closterium kutzingii</i> Bréb.	<i>Pleurotaenium</i> sp.
<i>Closterium</i> cf. <i>leibleinii</i> Kütz.	<i>Onychonema laeve</i> Nordst.
<i>Closterium limneticum</i> Lemm.	<i>Sphaeroszoma laeve</i> (Nordst.) Thom.
<i>Closterium lineatum</i> Ehr. ex Ralfs	<i>Spyrogira</i> sp.
<i>Closterium nordstedtii</i> Chod.	<i>Spondylosium planum</i> (Wol.) W. e W.
<i>Closterium parvulum</i> Nag.	<i>Spondylosium pulchrum</i> (Bail.) Archer
<i>Closterium setaceum</i> Ehr. ex Ralfs	<i>Staurastrum aristiferum</i> Ralfs.
<i>Closterium toxon</i> W. West.	<i>Staurastrum brasiliense</i> Nordst.
<i>Closterium</i> sp.	<i>Staurastrum</i> cf. <i>elegantissimum</i> Jhons.
<i>Closterium</i> sp1	<i>Staurastrum glabrum</i> Ehr.

<i>Cosmarium abbreviatum</i> Racib.	<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	<i>Staurastrum iotatum</i> Wolle.
<i>Cosmarium commissurale</i> Breb.	<i>Staurastrum leptacanthum</i> Nordst.
<i>Cosmarium decoratum</i> W. G. e S. West	<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst.
<i>Cosmarium denticulatum</i> Borge	<i>Staurastrum leptocladum</i> var. <i>cornutum</i> Will
<i>Cosmarium excavatum</i> Nordst.	<i>Staurastrum leptocladum</i> var. <i>subinsigne</i> Scott et Grön.
<i>Cosmarium lagoense</i> Nordst. var. <i>amoebum</i> Forst.	<i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehr.) ex Ralfs
<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lund.) Roy e Biss	<i>Staurastrum minesotense</i> Wolle
<i>Cosmarium</i> cf. <i>ocellatum</i> Eich. e Gütw	<i>Staurastrum muticum</i> (Bréb.) e Ralfs
<i>Cosmarium ornatum</i> var. <i>ornatum</i> Ralfs ex Ralfs	<i>Staurastrum nudibranchiatum</i> Borge
<i>Cosmarium</i> cf. <i>ovale</i> Ralfs	<i>Staurastrum polymorphum</i> (Bréb.) e Ralfs
<i>Cosmarium portianum</i> Archer	<i>Staurastrum pseudosebaldi</i> Wille
<i>Cosmarium porrectum</i> Nordst.	<i>Staurastrum rotula</i> Nordst.
<i>Cosmarium protractum</i> (Näg.) De Bary	<i>Staurastrum sexangulare</i> (Bulnh.) Hund.
<i>Cosmarium pseudoconnatum</i> Nordst.	<i>Staurastrum sebaldi</i> Reins.
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> Lund.	<i>Staurastrum setigerum</i> Cleve
<i>Cosmarium</i> cf. <i>galeritum</i> Nordst.	<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs ex Ralfs
<i>Cosmarium punctulatum</i> Bréb.	<i>Staurastrum trifidum</i> Nordst.
<i>Cosmarium rectangularare</i> Grun.	<i>Staurastrum</i> sp.
<i>Cosmarium regnesi</i> Reins.	<i>Staurodesmus clepsydra</i> Nordst.
<i>Cosmarium</i> sp.	<i>Staurodesmus convergens</i> (Ehr.) Teil.
<i>Cosmarium</i> sp1	<i>Staurodesmus cornutus</i> (Wolle) Teil.
<i>Desmidium aequale</i> West e West	<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Bréb.) Teil.
<i>Desmidium aptogonum</i> Bréb. e Goder	<i>Staurodesmus dickiei</i> (Thén- Marc.) Teil
<i>Desmidium gracilliceps</i> (Nordst.) Lagerh.	<i>Staurodesmus dejectus</i> (Bréb.) Teil.
<i>Desmidium laticeps</i> Nordst.	<i>Staurodesmus extensus</i> (And.) Teil.
<i>Desmidium swartzii</i> (C. A.) Agardh	<i>Staurodesmus glaber</i> (Ehr.) Teil.
<i>Euastrum abruptum</i> Nordst.	<i>Staurodesmus lobatus</i> (Borg.) Bourr.
<i>Euastrum ansatum</i> Ehr.	<i>Staurodesmus</i> cf. <i>mamillatus</i> Nordst.
<i>Euastrum denticulatum</i> (Kirch.) Gay	<i>Staurodesmus</i> cf. <i>megacanthus</i> (Lund.) Thun.
<i>Euastrum didelata</i> (Turpin) Ralfs	<i>Staurodesmus subulatus</i> (Kütz.) Croasd.
<i>Euastrum elegans</i> (Bréb.) Kütz.	<i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerh.) Teil.
<i>Euastrum evolutum</i> (Nordst.) West e West	<i>Staurodesmus validus</i> W e G. S. West Thom.
<i>Euastrum insulare</i> (Wittr.) Roy	<i>Staurodesmus</i> sp.
<i>Euastrum quadriceps</i> (Turp.) Ralfs	<i>Teilingia granulata</i> (Roy e Biss) Bourr.
<i>Euastrum rectangularare</i> Frits. e Rich.	<i>Xanthidium antilopaeum</i> (Bréb. in Menegh)
<i>Euastrum sinuosum</i> Lenorm. Ex Arch.	<i>Xanthidium mamillosum</i> (Gönb.) Föst.
<i>Gonatozygon aculeatum</i> Hast.	<i>Xanthidium paraguayense</i> Borge
<i>Gonatozygon kinahanii</i> (Arch.) Rabenh.	<i>Xanthidium trilobum</i> Nordst.
<i>Gonatozygon pilosum</i> Wolle	Zygnemaphyceae filamentosa não identificada
<i>Hyalotheca dissiliens</i> Bréb. ex Ralfs	

XANTHOPHYCEAE

<i>Brachiogonium ophiaster</i> Pasch. e Ettl	<i>Pseudopolyedriopsis skujae</i> Holler.
<i>Centrtractus belenophorus</i> Lemm.	<i>Pseudostaurastrum enorme</i> (Ralfs) Chod.
<i>Gloeobotrys lunatus</i> Ettl	<i>Pseudostaurastrum limneticum</i> (Borg.) Cout. E Rous.
<i>Goniochloris cochleata</i> Pasch. e Ettl	<i>Tetraedriella jovetti</i> (Bourr.) Bourr.

<i>Goniochloris contorta</i> (Bourr.) Ettl	<i>Tetraedriella regularis</i> (Kütz.) Fott
<i>Goniochloris fallax</i> Fott	<i>Tetraedriella spinigera</i> Skuja
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Braun) Fott	<i>Tetraplektron acutum</i> (Pasch.) Fott
<i>Goniochloris spinosa</i> Pasch.	<i>Tetraplektron laevis</i> (Bourr.) Ettl
<i>Isthmochloron gracile</i> (Reins.) Skuja	<i>Tetraplektron torsum</i> (Skuja) Dedus. Scæg.
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Näg.) Skuja	<i>Tetraplektron tribulus</i> (Pasch.) A R. Loeb.
<i>Isthmochloron neustonica</i> Zal. De Dom. e Pizz.	<i>Tetraplektron</i> sp.
<i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	<i>Tetraplektron</i> sp. 1

DINOPHYCEAE

<i>Gymnodinium</i> sp.	<i>Peridinium</i> sp3
<i>Peridinium</i> sp.	<i>Peridinium</i> sp4
<i>Peridinium</i> sp1	<i>Peridinium</i> sp5
<i>Peridinium</i> sp2	

GLAUCOPHYCEAE

Glaucocystis sp.

RAPHYDOPHYCEAE

Gonyostomum sp.

Riqueza de espécies fitoplanctônicas

Foram registrados altos valores de riqueza de espécies nos biótopos analisados (Figura 2), sendo os maiores valores obtidos nos biótopos lênticos associados aos rios Paraná e Baía (Figuras 2 a, b). Os valores médios de riqueza de espécies estiveram próximos de 30 táxons em todos os biótopos, exceto na calha dos rios Paraná e Ivinhema, nos quais a riqueza foi menor, em torno de 20 táxons.

Registrou-se alta variabilidade anual da riqueza de espécies durante todo o período de estudo em todos os ambientes, sendo menor nos ambientes lóticos (Figura 2), como é geralmente observado em grandes rios devido ao fato destes apresentarem maior estabilidade temporal dos fatores limnológicos, a despeito das oscilações do nível fluviométrico (Thomaz et al., 2004).

Durante o período de setembro de 2007 a novembro de 2008 os maiores valores médios de riqueza ocorreram na lagoa do Guaraná (50), associada ao rio Baía, e na lagoa do Osmar (49), associada ao rio Paraná. Durante este período, valores máximos foram registrados no mês de novembro de 2007 (Figura 3). Alta riqueza de espécies fitoplanctônicas nos ambientes lênticos tem sido um padrão recorrente em planícies de inundação (Oliveira e Calheiros, 2000; Train e Rodrigues, 2004; Nabout et al., 2006; Loverde-Oliveira e Huszar, 2007).

Dentre os três rios estudados, o rio Baía apresentou os maiores valores de riqueza, como também registrado no período de 1993-1994 (Train e Rodrigues, 2004; Rodrigues et al., 2009, *prelo*), o que pode ser atribuído à maior disponibilidade de nutrientes e menor vazão registrada no mesmo.

Os valores de riqueza de espécies fitoplanctônicas nos rios Paraná, Baía e Ivinhema foram maiores que aquelas verificadas em rios com alta turbidez (Borges et al., 2003; Soares et al., 2007). Contudo estes valores foram menores que aqueles verificados em sistemas lóticos a jusante de reservatórios da bacia do rio Paranapanema (Ferrareze e Nogueira, 2006) e para outros trechos da bacia do alto rio Paraná (Zalocar de Domitrovic et al., 2007), exceto para o rio Baía que apresentou valores similares.

Comparando-se a riqueza entre o rio Baía e as lagoas associadas a ele (lagoa do Guaraná e lagoa Fechada), observou-se que a lagoa do Guaraná, provavelmente por estar conectada ao rio Baía, destacou-se pela maior complexidade florística sendo o máximo valor registrado no mês de março de 2005 (82) (Figura 3).

Em março de 2005, período de águas altas (sob a influência do *El Niño*) também foi registrado o maior valor de riqueza de espécies no rio Baía (59 táxons), sendo os menores valores registrados em maio de 2000 e março de 2006 (13 e 12 táxons, respectivamente). O ano de 2000 caracterizou-se como de extrema seca, sob a influência do fenômeno *La Niña*, estando o primeiro trimestre de 2006 também sob a influência deste fenômeno. Neste sistema fluvial em geral são registrados valores mais elevados de riqueza no período de águas altas, quando a conectividade entre o rio e lagoas associadas é maior (Train e Rodrigues, 2004).

Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Cyanobacteria e Cryptophyceae foram os grupos que apresentaram maior contribuição aos valores de riqueza em todos os biótopos amostrados (Figura 3), os quais têm sido registrados como os mais importantes qualitativamente e/ou quantitativamente em rios, lagos e reservatórios (Silva et al., 2001; Borges et al., 2003; 2008 a, b; Soares et al., 2007; Nogueira et al., 2000; Henry et al., 2006).

Foi registrada importante contribuição de organismos mixotróficos como euglenofíceas, criptofíceas e crisofíceas, especialmente nos ambientes lênticos e no rio Baía ao longo de todo o período estudado (Figura 3). Estes organismos são característicos de ambientes húmicos, como também registrado por Alves-de-Souza *et al.* (2006).

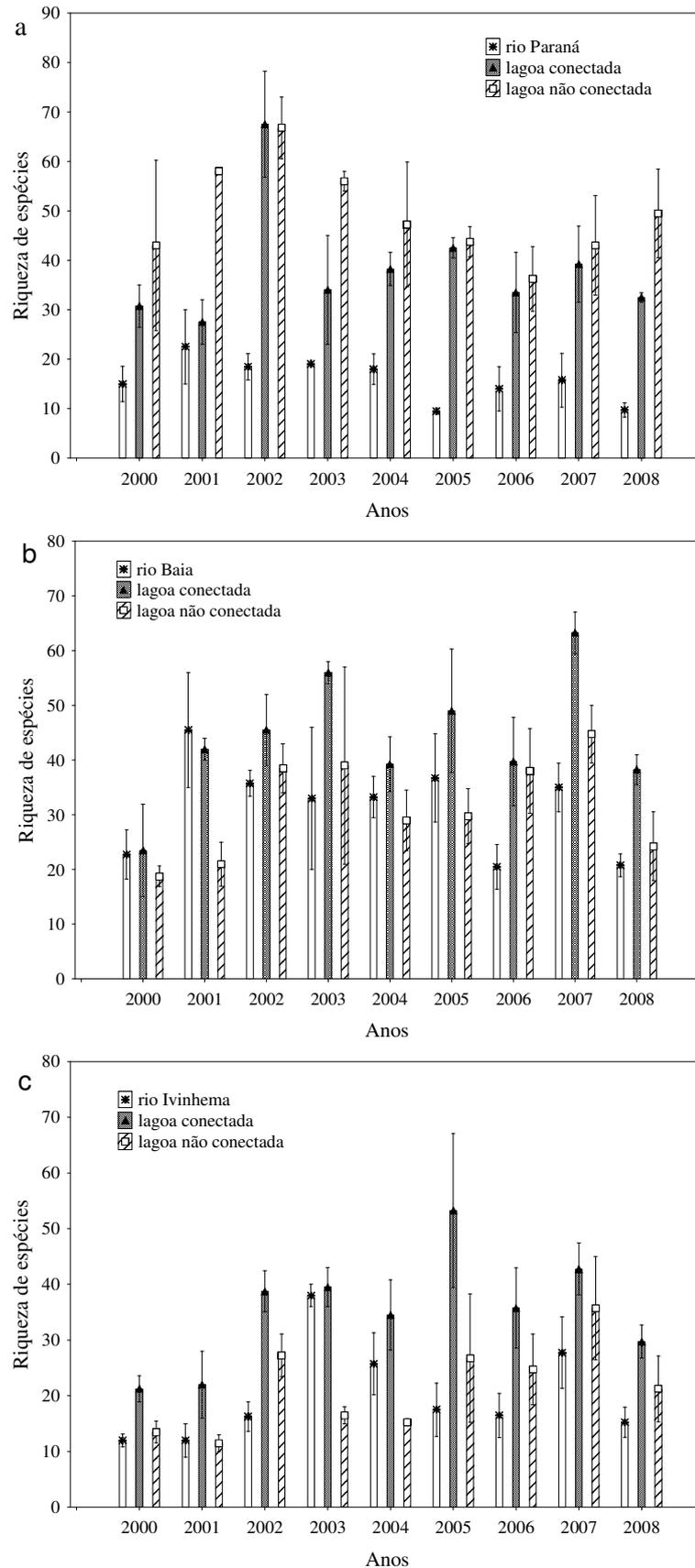


Figura 2 - Variação interanual da riqueza de espécies fitoplanctônicas (valores médios; +/- erro padrão) nos rios Paraná (a), Baía (b) e Ivinhema (c) e nos biótopos associados a estes, durante o período de fevereiro de 2000 a novembro 2008.

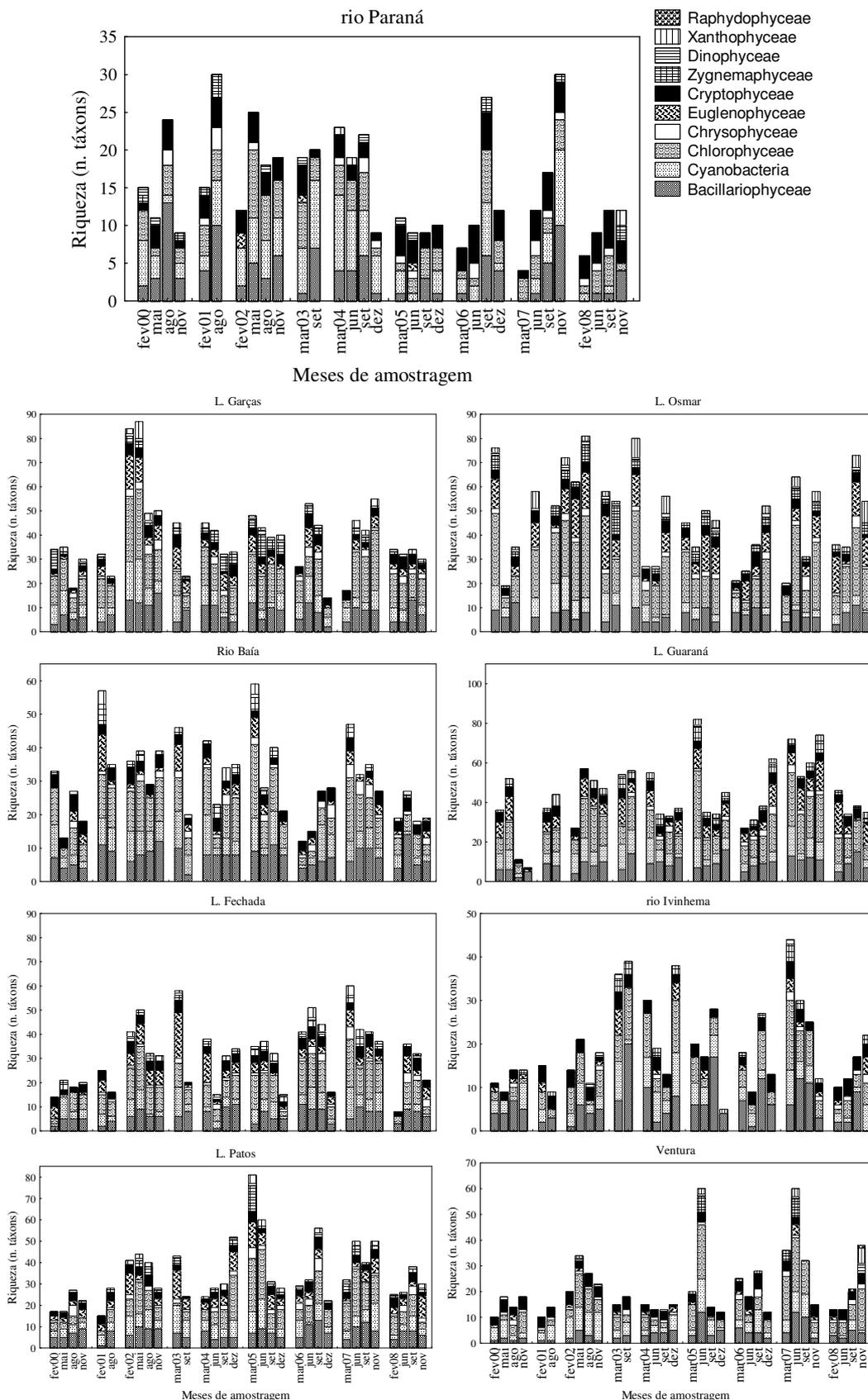


Figura 3 - Variação interanual da riqueza fitoplânctônica nos rios Paraná, Baía e Ivinhema e ambientes associados a eles, no período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008. (Notar diferentes escalas)

Biomassa fitoplanctônica

Foram registrados elevados valores médios de biomassa fitoplanctônica nos biótopos da planície de inundação do alto rio Paraná, especialmente nos ambientes lênticos com menor grau de conectividade com o rio principal (Figuras 4 a, b, c). Como registrado em estudos prévios nesta planície (Train e Rodrigues, 1998; Train e Rodrigues, 2004; Rodrigues et al., 2009, prelo), foram registrados baixos valores de biomassa fitoplanctônica durante a potamofase, quando altos níveis fluviométricos e altas concentrações de material em suspensão foram observados.

Durante o último ano de estudo (setembro de 2007 a novembro de 2008), maiores valores de biomassa foram obtidos na lagoa do Osmar no mês de novembro de 2008, a qual não apresenta conexão direta com rio Paraná. Nesta lagoa os valores de biomassa variaram de $1,2 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ no mês de fevereiro de 2008 a $60,1 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ no mês de novembro de 2008 (Figura 5).

Dentre os rios estudados, maiores valores de biovolume fitoplanctônico ocorreram no rio Baía e os menores no rio Ivinhema. Baixos valores de biomassa são comuns em rios com elevada vazão e alta carga de sedimentos, como os observados para o rio Ivinhema, que diminuem a transparência da água, além de provocar choque mecânico sobre as células, dificultando o crescimento fitoplanctônico (Neiff, 1990; Reynolds, 1995; Reynolds e Descy, 1996; Train *et al.*, 2000; Borges *et al.*, 2003; Devercelli, 2006). De acordo com Reynolds (1988, 1995), além das condições ideais de luz e nutrientes, um rio precisa ser suficientemente longo ou apresentar um fluxo relativamente lento, para permitir o desenvolvimento fitoplanctônico.

Máximos valores de biomassa no rio Baía foram registrados em fevereiro de 2001 ($43,9 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) e maio de 2000 ($34,5 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$). Nestes dois períodos, *Anabaena planctonica* Brun foi dominante. Os anos de 2000 e 2001 se caracterizaram por baixos valores de precipitação na bacia do alto rio Paraná, sob influência do fenômeno *La Niña* e por baixos níveis fluviométricos do rio Paraná (<3,5m), não tendo ocorrido o típico período de águas altas ou potamofase que abrange os primeiros meses do ano, no qual, a biomassa fitoplanctônica é, em geral, reduzida drasticamente (Train e Rodrigues, 2004).

A ausência de cheias provavelmente favoreceu o desenvolvimento da cianobactéria filamentosa *Anabaena planctonica* no rio Baía, explicando os altos valores de biomassa registrados durante a floração. Contrastando com os resultados obtidos, em um estudo de variação sazonal do fitoplâncton do rio Baía, no ano de 1993, foram registradas florações persistentes de *Anabaena* spp, porém apenas nos meses de agosto e setembro, período de águas baixas ou limnofase (Train, 1998; Train e Rodrigues, 1998). Florações de *Anabaena* foram descritas também para vários rios australianos de baixa vazão (Mitrovic *et al.*, 2003).

Embora em regiões temperadas, florações de algas procariontes sejam consideradas como resultantes de eutrofização antropogênica, na planície de inundação do alto rio Paraná, florações deste grupo de algas ocorrem naturalmente mesmo em ambientes de áreas mais preservadas, como também constatado na planície de inundação do rio Orenoco (Lewis *et al.*, 2000).

Para o rio Ivinhema os valores registrados foram inferiores a $2,0 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ durante todo o período de estudo (Figura 5), com o valor máximo em setembro de 2003. Os maiores valores registrados ocorreram em período de menor nível fluviométrico ($1,6 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ em maio de 2002 e $1,9 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ em setembro de 2003), com maior contribuição de Bacillariophyceae (Figura 5). O potamoplâncton do rio Ivinhema, assim como registrado em outros rios não regulados (Reynolds e Descy, 1996; Soares *et al.*, 2007), foi caracterizado por baixos valores de densidade e alta contribuição de espécies esporádicas.

As principais espécies descritoras da comunidade fitoplanctônica para o rio Ivinhema foram as diatomáceas *Aulacoseira granulata*, *A. granulata* var. *angustissima*, *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira alpigena* e *Ulnaria ulna*, espécies meroplanctônicas, favorecidas em condições de turbulência e tolerantes à baixa intensidade luminosa (Reynolds *et al.*, 2002).

Rodrigues *et al.* (2009, *prelo*) registrou um declínio da riqueza e biomassa de Bacillariophyceae nos rios Paraná e Ivinhema após o barramento de Porto Primavera, o que confirma sua adaptabilidade a condições de baixa transparência (Reynolds, 1995; Reynolds and Descy, 1996), tais como as registradas no período anterior ao fechamento deste reservatório.

As variações interanuais de vazão e nível hidrométrico do rio Ivinhema registradas especialmente nos períodos sob influência do fenômeno *La Niña* (nos anos 2000 e 2001) e *El Niño* (2003) promoveram respostas fitoplanctônicas distintas no rio Ivinhema. Nos anos de 2000 e 2001 houve redução dos valores de riqueza e biomassa fitoplanctônica e aumento em 2003. A elevada turbidez e vazão que este rio apresenta, e que é acentuada em períodos de alta precipitação, resultam em baixo desenvolvimento fitoplanctônico (Train e Rodrigues, 2004; Train *et al.*, 2004). Neste sentido, a maior troca de inóculos de organismos fitoplanctônicos com os ambientes lênticos e lóticos conectados a este rio, nos períodos de maior precipitação, provavelmente promoveu o aumento nos valores de riqueza e biomassa no ano de 2003 (Figuras 3 e 5). Por outro lado, a menor conectividade registrada no ano de 2000 atuou negativamente sobre estes atributos da comunidade no rio Ivinhema.

Quanto ao biovolume fitoplanctônico do rio Paraná, os valores em geral foram inferiores a $1,5 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ durante todo período de estudo (Figura 5), exceto nos meses de setembro de 2003, março de 2004 e novembro de 2007, quando os valores de biomassa estiveram próximos a $4 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$. Os baixos valores registrados, em geral, se devem, provavelmente, à alta vazão do rio

Paraná, no qual, os menores valores de biomassa fitoplânctônica ocorrem durante a potamofase, período em que são mais elevados os níveis fluviométricos, a turbidez e a velocidade de fluxo (Train e Rodrigues, 2004). A baixa precipitação no primeiro trimestre de 2004 (período sob fraca influência do fenômeno *El Niño*), provavelmente, pode explicar o favorecimento das cianobactérias, atípico neste período (potamofase).

O aumento da transparência da água do rio Paraná, e diminuição das concentrações de fósforo, provocada pela retenção de material em suspensão pelos reservatórios a montante (Thomaz *et al.*, 2004), provavelmente, influenciou na redução da densidade de diatomáceas meroplânctônicas (*Aulacoseira* spp.), após a formação do reservatório de Porto Primavera.

Aulacoseira granulata, dominante antes da formação do reservatório de Porto Primavera no rio Baía (Train e Rodrigues, 1998; Train e Rodrigues, 2004; Rodrigues *et al.*, 2009, *prelo*) e rio Paraná (Train *et al.* 2000; Train and Rodrigues, 2004), apresenta dependência da turbulência para se manter em suspensão na coluna de água (Reynolds *et al.*, 2002) o que pode explicar sua redução com a diminuição do fluxo de água destes rios após a formação do reservatório de Porto Primavera. Além das perdas por sedimentação, *Aulacoseira* requer inóculos de corpos de água adjacentes para se desenvolver no canal principal do rio (Garcia de Emiliani, 1990).

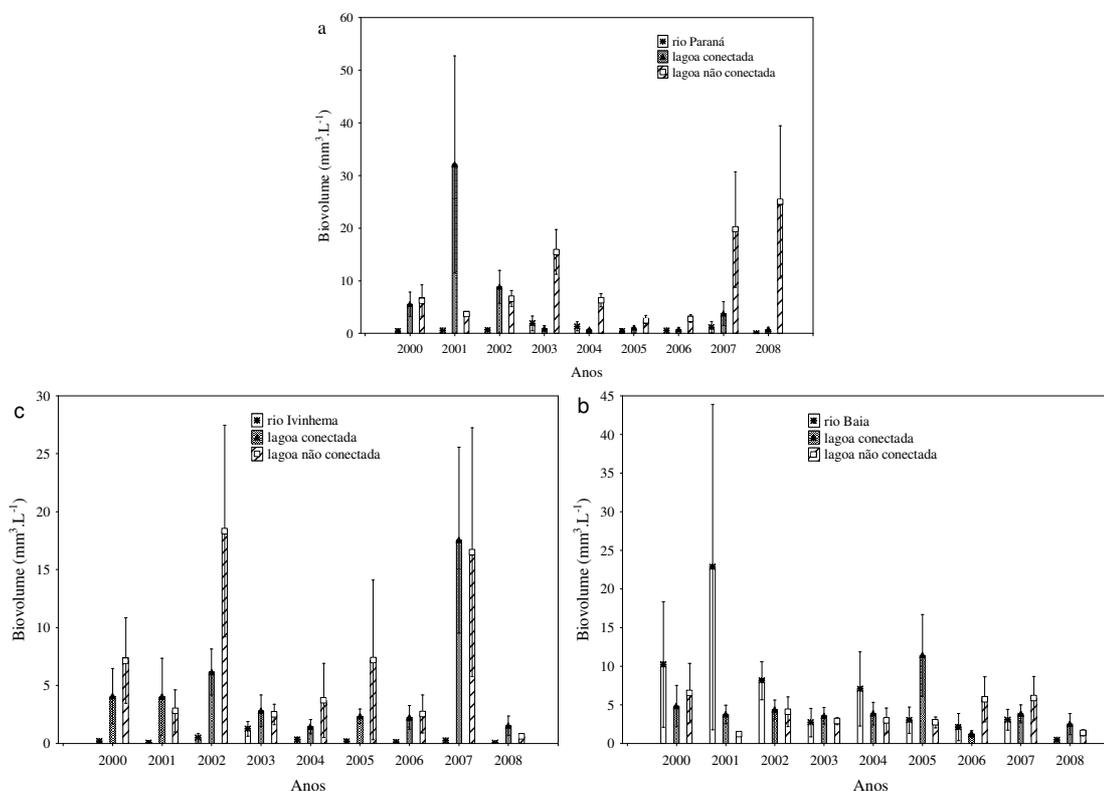


Figura 4 - Variação interanual da biomassa fitoplânctônica (valores médios; +/- erro padrão) nos rios Paraná (a), Baía (b) e Ivinhema (c) e em biótopos a eles associados, nos anos de 2000 a 2008. (Notar diferentes escalas).

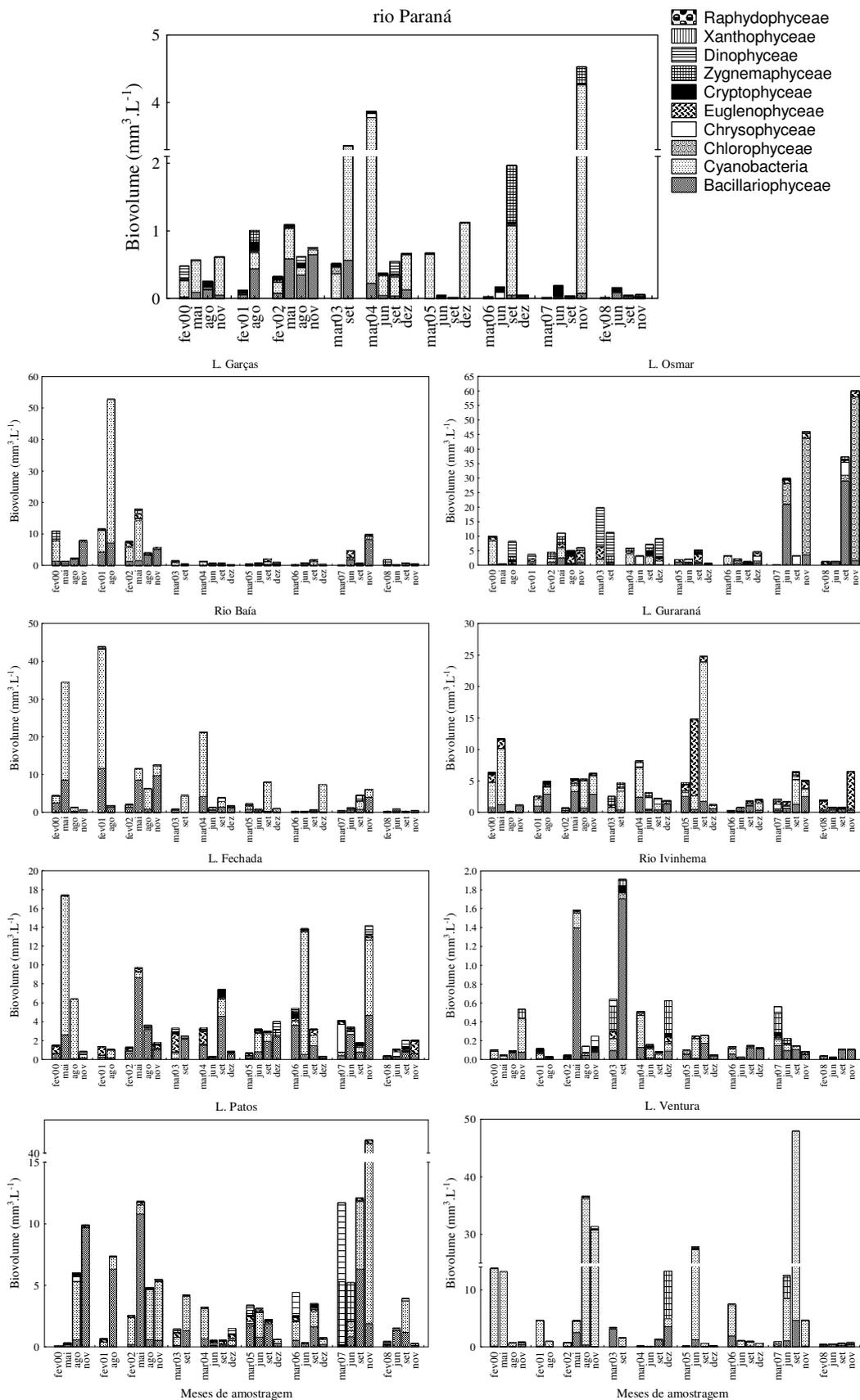


Figura 5 - Variação interanual da biomassa fitoplânctônica nos rios Paraná, Baía e Ivinhema e ambientes associados, no período de fevereiro de 2000 a novembro de 2008. (Notar diferentes escalas)

Os altos valores de biomassa registrados nos anos de 2003 e 2004 em todos os biótopos da planície sugerem a ocorrência de aportes de algas provenientes dos reservatórios. Esta afirmação é reforçada pela similaridade na composição fitoplanctônica entre o reservatório de Rosana (Train et al., 2005; Borges et al., 2008a, b) e os biótopos da planície.

As cianobactérias que mais contribuíram para os valores de biovolume no período de setembro de 2007 a novembro de 2008 foram *Anabaena planctonica* (rio Baía e lagoa do Guaraná no mês de setembro de 2007, lagoa Ventura nos meses de setembro e dezembro de 2007, lagoa Fechada no mês dezembro de 2007 e lagoa dos Patos nos meses de dezembro de 2007 e setembro de 2008) e *Microcystis aeruginosa* (rio Paraná, dezembro de 2007).

Anabaena circinalis, *Anabaena spiroides*, *Aphanizomenon gracile*, *Aphanocapsa holsatica*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Gloeocapsa* cf. *fusco-lutea*, *Planktolyngbya limnetica*, *Radiocystis fernandoi* e *Synechocystis aquatilis*, também apresentaram importante contribuição para os valores de biomassa ao longo deste monitoramento. A dominância destas espécies é comumente registrada em ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, durante a limnofase, quando há maior estabilidade hidrodinâmica (Train e Rodrigues, 1998; Train, 1998; Train et al., 2000).

Lagos rasos, como os lagos da planície de inundação do alto rio Paraná, que possuem ciclos diários de estratificação e mistura podem suportar a dominância de cianobactérias de elevadas dimensões, que possuem alta capacidade de explorar recursos, controlar sua posição na coluna de água e se adaptar à variabilidade hidrológica (Reynolds, 1994; 1997; Wallace et al., 2000; Reynolds et al., 2002; Barone e Naselli-Flores, 2003).

Cylindrospermopsis raciborskii foi registrada em alguns períodos nos ambientes na planície quando ocorreu alta disponibilidade de fósforo solúvel reativo, baixas concentrações de amônio e carência de nitrato. *Synechocystis aquatilis*, ocorreu em condições de altas concentrações de nitrogênio e fósforo (Train et al., 2004; Rodrigues, 2007) e *Radiocystis fernandoi* em condições de disponibilidade de nitrogênio, alta turbidez, alta temperatura e mistura da coluna de água (Train et al., 2004; Bovo-Scomparin e Train, 2008).

No período de setembro de 2007 a novembro de 2008, as clorofíceas apresentaram maior contribuição de clorofíceas para a biomassa nos ambientes amostrados no sub-sistema Paraná, especialmente na lagoa do Osmar. *Sphaerocystis planctonica* e *Pseudotetrademus quaternarius* constituíram os táxons dominantes nos meses de dezembro de 2007 e novembro 2008, respectivamente. Estes táxons foram responsáveis por valores extremamente altos de biovolume e clorofila-*a* nestes meses e estiveram associados positivamente à turbidez biogênica (0,37), fósforo total (0,54) e clorofila-*a* (0,55).

Dentre as diatomáceas, *Aulacoseira granulata* var. *granulata* destacou-se principalmente no rio Baía, nos meses de fevereiro de 2000 e 2001, maio e novembro de 2002 e março de 2004. Nestes 3 últimos meses, esta espécie também contribuiu com altos valores de biovolume na lagoa do Guaraná e na lagoa Fechada. *A. granulata* var. *granulata* apresentou altos valores de biovolume nos meses de maio de 2000, agosto de 2002 e dezembro de 2005, juntamente com *Aulacoseira distans*.

Ordenação dos dados de biovolume

A DCA realizada para os dados de biovolume abrangendo o período de setembro de 2007 a novembro de 2008, evidenciou uma segregação dos meses de novembro de 2007 e 2008 (Figuras 6 a, b), no diagrama, influenciada pelos altos valores de biovolume de clorofíceas na lagoa do Osmar e cianobactérias no rio Paraná (Figura 6c). Diferenças significativas entre os meses ($F = 2,8$; $P = 0,036$) foram evidenciadas por meio da ANOVA, as quais provavelmente se devem aos altos valores de biomassa registrados nos meses de novembro de 2007 e 2008, caracterizados por baixos níveis fluviométricos do rio Paraná.

A despeito de terem sido registrados baixos níveis fluviométricos do rio Paraná na maioria dos meses durante o último ano amostrado, não foram registradas diferenças significativas quanto à composição fitoplanctônica entre os tipos de ambientes analisados ($F = 1,44$; $P = 0,24$). Este resultado contraria o padrão registrado por Thomaz et al. (2007) para diversas comunidades na planície de inundação, que verificaram menor conectividade entre os ambientes, em condições de baixo nível fluviométrico do rio Paraná, imprime maior heterogeneidade à planície de inundação do alto rio Paraná.

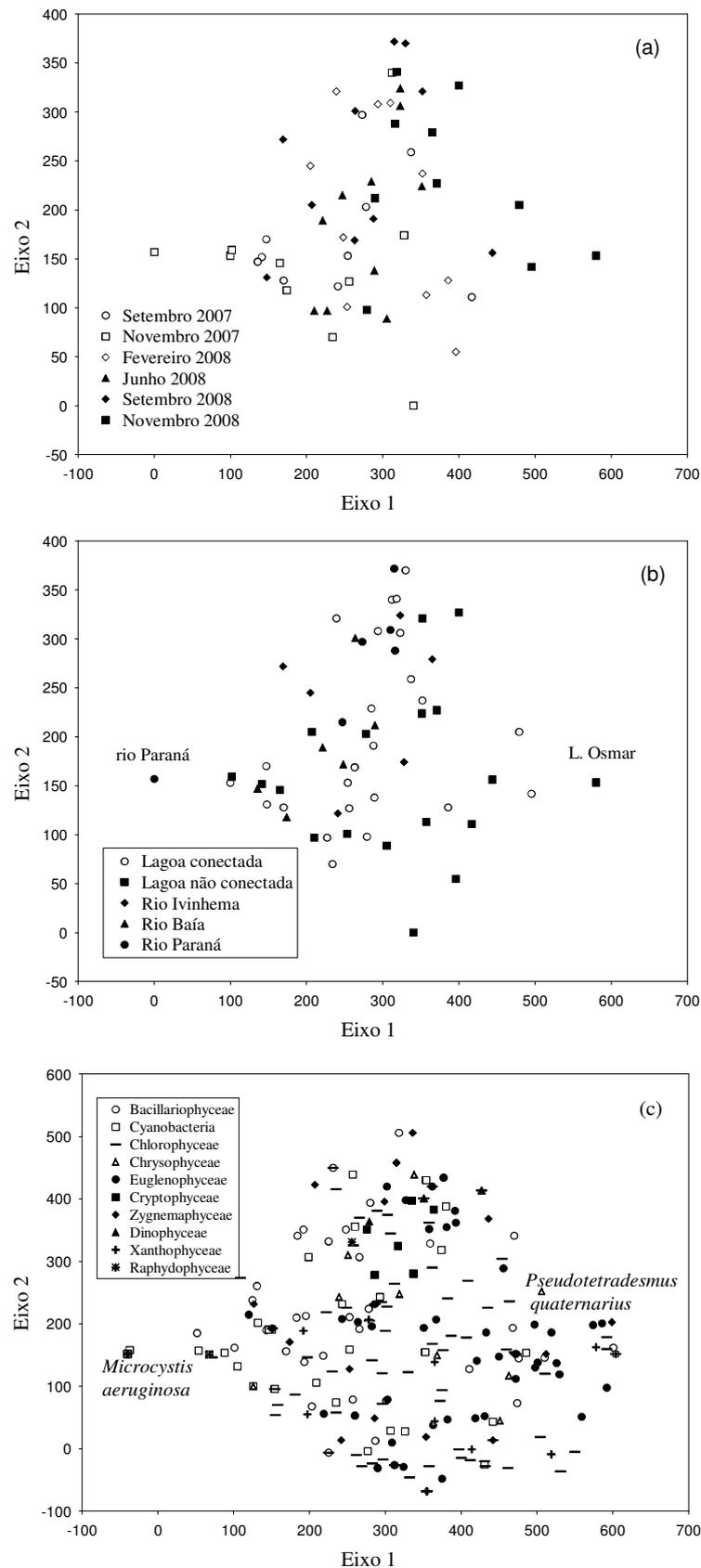


Figura 6 - Dispersão dos escores estações/meses (a, b) e do biovolume dos táxons fitoplânctônicos (c) ao longo dos dois primeiros eixos da DCA.

Utilizando os critérios de Vollenweider (1968), para caracterização trófica dos ambientes segundo os valores de biovolume celular fitoplanctônico, o rio Ivinhema pode ser classificado como oligotrófico, pois durante os nove anos de amostragem, sempre foram observados valores inferiores a $2 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$. As lagoas associadas a este rio apresentaram condições que variaram de oligo a mesotróficas na maior parte do período estudado. Condições hipereutróficas (biovolume $>10 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) ocorreram na lagoa Ventura nos meses de fevereiro e maio de 2000, agosto e novembro de 2002, dezembro de 2004, junho de 2005, e julho e setembro de 2007. Na lagoa dos Patos valores caracterizando condições hipereutróficas ocorreram nos meses de maio de 2002 e maio, setembro e novembro de 2007.

O rio Baía pode ser classificado como eutrófico ($5-10 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) e as lagoas do Guaraná e Fechada como mesotróficas ($3-5 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$). No entanto, prevaleceram condições de oligotrofia ($<3 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) nestes três ambientes, na maior parte do período de estudo e em diversos períodos, principalmente no rio Baía e lagoa Fechada, foram registradas condições hipereutróficas (biovolume $>10 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) (Figura 5), por ocasião da ocorrência de florações massivas de cianobactérias.

Quanto ao rio Paraná prevaleceram condições de oligotrofia na maior parte do período estudado, exceto nos meses de setembro de 2003, março de 2004 e novembro de 2007. A lagoa das Garças apresentou condições variando de mesotróficas a eutróficas nos anos de 2000, 2001 e 2002 e em novembro de 2007, com florações de cianobactérias, exceto neste último mês, quando as diatomáceas dominaram. Nos demais períodos esta lagoa apresentou valores de biovolume inferiores a $3 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$, caracterizando condições oligotróficas de acordo com este critério. A lagoa dos Osmar pode ser classificada como mesotrófica a eutrófica na maior parte do período de estudo, porém ultrapassou esse limite chegando a apresentar condições hipereutróficas (biovolume $>10 \text{ mm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$) nos meses de maio de 2002, março e setembro de 2003, junho e novembro de 2007 e setembro e novembro de 2008.

REFERÊNCIAS

- ALVES DE SOUZA, C. et al. Phytoplankton composition and functional groups in a tropical humid lagoon, Brazil. *Acta Botânica Brasílica*. 20 (3): 701-708, 2006.
- American Public Health Association Standard methods for the examination of water and wastewater (APHA). Washington. Byrd Prepress Springfield, 1995.
- BARONE, R.; NASELLI-FLORES, L. Distribution and seasonal dynamics of Cryptomonads in Sicilian water bodies. *Hydrobiologia*, 502: 325-329, 2003.
- BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. São Carlos: Editora RIMA, 2006.
- BORGES, P. A. F. et al. Spatial variation of phytoplankton and some abiotic variables in the Pirapó River-Pr (Brazil) in august 1999: A preliminary study. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 25 (1): 1-8, 2003.
- BORGES, PAF. et al. Estrutura do fitoplâncton, em curto período de tempo, em um braço do reservatório de Rosana (ribeirão do Corvo, Paraná, Brasil). *Acta Scientiarum Biological Sciences* 30 (1): 57-65, 2008a.
- BORGES, PAF. et al. Spatial and temporal variation of phytoplankton in two subtropical Brazilian reservoirs. *Hydrobiologia* 607: 63-74, 2008b.
- BOVO-SCOMPARIN VM. and TRAIN, S. Long-term variability of the phytoplankton community in an isolated floodplain lake of the Ivinhema River State Park, Brazil. *Hydrobiologia* 610 (1): 331-344, 2008.
- CODD, G. A. Cyanobacterial toxins, the perception of water quality, and the prioritization of eutrofication control. *Ecological engineering*, 16, 51-60, 2000.
- DEVERCELLI, M. Phytoplankton of the middle Paraná river during an anomalous hydrological period: a morphological and functional approach. *Hydrobiologia* 563: 465-478, 2006.
- FERRAREZE, M. E NOGUEIRA, M. G. Phytoplankton assemblages and limnological characteristics in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeast Brazil). *Acta limnologica Brasiliensia*, 18 (4): 389-405, 2006.
- GARCIA DE EMILIANI, MO. Phytoplankton Ecology of the middle Paraná River. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 3: 391-417, 1990.
- HAPPEY-WOOD, C. Ecology of freshwater planktonic green-algae. In: SANDGREEN, C.D. (Ed.) Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge Univ. Press., p. 175-226, 1988.

HENRY, R. et al. Fitoplâncton em três lagoas marginais ao Rio Paranapanema e em sua desembocadura no Reservatório de Jurumirim (São Paulo, Brasil) durante um período prolongado de seca. *Revista Brasileira Botânica* 29 (3): 399-414, 2006.

JONGMAN, R. H. G. et al. *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Cambridge: University Press, Cambridge. 1995.

KÜIPER-GOODMAN, et al. Human health aspects. In: CHORUS, I.; BARTRAM, J. [Org.]. *Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring, and Management*. London: E e FN Spon. p. 114-153, 1999.

LEWIS, W. M.; et al. Ecological Determinism on the Orinoco Floodplain. *Bioscience* 50: 681-692, 2000.

LOVERDE-OLIVEIRA, S. M.; HUSZAR, V. L. M.. Phytoplankton ecological responses to the flood pulse in a Pantanal lake, Central Brazil. *Acta Limnologica Brasileira* 19: (2): 117-130, 2007.

LUND, J. W. G. The ecology of the freshwater phytoplankton. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 40: 231-293, 1965.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD. *Multivariate analysis of ecological data*, version 4.0. MjM Software Design, Gleneden Blach, Oregon. 1999.

MITROVIC, S.M.; et al. Critical flow velocities for the growth and dominance of *Anabaena circinalis* in some turbid freshwater rivers. *Freshwater Biology* 48: 164-174, 2003.

NABOUT, J. C. et al. Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia River, Brazil, in the rainy and dry seasons. *Journal of Plankton Research* 28: 181-193, 2006.

NEIFF, J. J. Ideas para la interpretacion ecologica del Paraná. *Interciência* 15 (6): 424-41. 1990.

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

OLIVEIRA, M. D.; CALHEIROS, D. F. Flood pulse influence on phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. *Hydrobiologia* 427: 101-112, 2000.

REYNOLDS, C. S. et al. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *J. Plank. Res.*, 24, 417-428, 2002.

REYNOLDS, C. S. Functional morphology and the adaptative strategies of freshwater phytoplankton. In: Sandgreen, C. *Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton*. New York: Cambridge University Press, cap. 10, p.388-433, 1988.

REYNOLDS, C. S. River Plankton: The Paradigm Regained. In: The Ecological Basis for River Management (Eds. Harper, D. M.; Ferguson, A. J. D.), pp. 161-174, Wiley, Chichester. 1995.

REYNOLDS, C. S. The long, the short and the stalled: on the attributes of phytoplankton selected by physical mixing in lakes and rivers. *Hydrobiologia* 289: 9-21, 1994.

REYNOLDS, C. S.; DESCY, J. P. The production, biomass and structure of phytoplankton in large rivers. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 113, 161-187, 1996.

REYNOLDS, C.S. *Vegetation Processes in the Pelagic: A Model for Ecosystem Theory. Excellence in ecology*, 9. Oldendorf/Luhe: Ecology Institute, 1997.

RODRIGUES, L. C. et al. Interannual variability of phytoplankton in the main rivers of the upper Paraná River floodplain, Brazil: influence of upstream reservoirs. *Brazilian Journal Biology*, 2009. (prelo).

RODRIGUES, L.C. *Variação interanual da comunidade fitoplanctônica em ambientes da planície de inundação do alto rio paraná: influência do regime hidrossedimentológico*. Tese (doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

RODRIGUES, L.C.; et al. *Assemblcias Fitoplanctônicas de 30 Reservatórios do estado do Paraná*. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C. [Org.]. *Biocenoses em reservatórios: Padrões espaciais e temporais*. São Carlos: Rima. p: 57-72, 2005.

SILVA, C. A. et al. *Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica a jusante e montante do reservatório de Corumbá, Caldas Novas, Estado de Goiás, Brasil*. *Acta Scientiarum* 23: 283-290, 2001.

SOARES, M. C. S. et al. *Phytoplankton dynamics in two tropical rivers with different degrees of human impact (Southeast Brazil)*. *River Research and Applications*, 23: 698-714, 2007.

SOUZA FILHO, E. E. et al. *Effects of the Porto Primavera Dam on physical environment of the downstream floodplain*. In Thomaz, S.M. et al. (Ed.). *The Upper Paraná river and its floodplain: Physical aspects, ecology and conservation*. Leiden: Backhuys Publishers, cap.I, p.1-29, 2004.

StatiSoft Inc., 2005. *Statistica (data analysis software system) version 7.1*.

SUN, J. E LIU, D. *Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton*. *Journal of Plankton Research* 25 (2): 1331-1346, 2003.

THOMAZ, S. M. et al. *Limnological characterization of the aquatic environments and the influence of hydrometric levels*. In: *The Upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, ecology and conservation* (Eds Thomaz, S. M. et al.), Backhuys, Leiden, p. 75-102, 2004.

THOMAZ, SM., BINI, LM and BOZELLI, RL. Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. *Hydrobiologia* 579 (1): 1-13, 2007.

TRAIN S. et al. Phytoplankton Composition and biomass in environments of the Upper Paraná River Floodplain. In: *The upper Paraná river floodplain long term ecological research* (Eds Agostinho, A. A. et al.). Maringá. EDUEM. p. 63-74, 2004.

TRAIN, S. e RODRIGUES, LC. Temporal fluctuations of the phytoplankton community of the Baía River, in the upper Paraná River floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Hydrobiologia* 361: 125-134, 1998.

TRAIN, S. et al. Dinâmica Sazonal da Comunidade Fitoplanctônica de um Canal Lateral (Canal Cortado) do Alto Rio Paraná (PR, Brasil). *Acta Scientiarum*, Maringá, 22 (2): 389-399, 2000.

TRAIN, S. Flutuações temporais da comunidade fitoplanctônica do subsistema rio Baía – Lagoa do Guaraná, Planície de inundação do alto rio Paraná (Bataiporã, MS). 1998. Tese (doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos. 1998.

TRAIN, S., RODRIGUES, L. C. Phytoplanktonic Assemblages. In: THOMAZ, S. M. et al. [Org.] *The Upper Paraná River and its floodplain: Physical aspects, ecology and conservation* Backhuys, Leiden. pp. 103-124, 2004.

TRAIN, S.; et al. Distribuição Espacial e Temporal do Fitoplâncton em Três Reservatórios da Bacia do Rio Paraná. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C. [Org.]. *Biocenoses em reservatórios: Padrões espaciais e temporais*. São Carlos: Rima. p. 73-85, 2005.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodic. *Mitt. int. Verein. Limnol.* 9: 1-38, 1958.

VOLLENWEIDER, R. A. Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. OECD, Paris. Tech. Report n°.DAS/CSI/68.27, p. 159, 1968.

WALLACE, B. B. et al. Simulation of vertical position of buoyancy regulating *Microcystis aeruginosa* in a shallow eutrophic lake. *Aquat. Sci. Basel*, 62: 320-333, 2000.

WETZEL, R. G.; LINKENS, G.E. *Limnological analyses*. New York: Springer-Verlag, 2000.

ZALOCAR DE DOMITROVIC, Y., POI DE NEIFF, A. S. G. and CASCO, S. L. Abundance and diversity of phytoplankton in the Paraná River (Argentina) 220 km downstream of the Yacyretá reservoir. *Brazilian Journal Biology* 67 (1): 53-63, 2007.