

FITOPLÂNCTON

RESPONSÁVEIS: DR SUELI TRAIN (COORDENADOR); LUZIA CLEIDE RODRIGUES (BIÓLOGA); PAULA FEDERICHE BORGES (BOLSISTA PIBIC); ALESSANDRO TAKEO UYEDA (ESTAGIÁRIA); MARCIA MITIKO NACAGA VA (ESTAGIÁRIA) E VÂNIA MARA BOVO (ESTAGIÁRIA)

Resumo

Através das amostragens realizadas em fevereiro de 2000, pode-se inventariar 272 táxons, sendo que aproximadamente 70% destes foram registrados nos ambientes lênticos com comunicação do sub-sistema rio Paraná. O sub-sistema rio Ivinhema teve os menores valores de riqueza de espécies. De forma geral, o maior número de táxons ocorreu nos ambientes com comunicação direta com o canal principal. A densidade fitoplanctônica, por sua vez, foi maior nos ambientes sem comunicação, sendo Cyanophyceae a classe dominante. Os maiores valores de diversidade específica foram registrados nos canais e lagoas com comunicação. Os baixos valores de diversidade observados nos ambientes sem comunicação, podem ser atribuídos à ocorrência de florações de cianofíceas.

Introdução

Estudos sobre o fitoplâncton da planície de inundação do alto rio Paraná permitiram a obtenção de inventários taxonômicos de diversos biótopos de alguns de seus subsistemas. Os levantamentos realizados até o presente revelaram a ocorrência de elevada riqueza de espécies, em especial nas lagoas de várzea (mais de 200 táxons em cada lagoa estudada) e em ambientes semilóticos, contrariando a hipótese que atribui menor riqueza taxonômica aos lagos tropicais, quando comparados aos lagos de regiões temperadas.

As flutuações temporais da comunidade fitoplanctônica, observadas nesse trecho da planície aluvial, demonstram que o regime hidrossedimentológico do rio Paraná constitui a principal função de força atuante sobre essa comunidade, determinando padrões diferenciados de desenvolvimento durante os

diversos períodos do ciclo hidrossedimentológico. Entretanto, ainda não foi possível estabelecer padrões sucessionais, devido às variações existentes entre os ciclos anuais (Train & Rodrigues, 1998).

O pulso hidrossedimentológico, representado pelas fases de inundação e seca (Neiff, 1990, 1996), determina as flutuações com relação à composição, biomassa e diversidade específica do fitoplâncton. A fase de inundação (potamofase) pode ser caracterizada pelo maior número de táxons e maior diversidade específica. Nessa fase, muitas vezes caracterizada pelos baixos valores da biomassa fitoplanctônica, as espécies nanoplanctônicas (em geral, pertencentes às classes Cryptophyceae e Chlorophyceae) são dominantes. No entanto, alguns biótopos podem apresentar picos de biomassa, devido ao aumento da turbulência e das concentrações de nutrientes. Essas condições são apropriadas ao desenvolvimento de diatomáceas cêntricas de

elevada dimensão linear axial (GALD – greatest axial linear dimension) e biomassa, principalmente *Aulacoseira granulata* e *A. ambigua*.

Na limnofase (águas baixas ou seca), as condições podem também variar de estressantes a propícias ao desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica. Assim, nesse período, tanto podem ser registrados os mais baixos valores de diversidade específica, riqueza de espécies e biomassa planctônica, quanto ocorrem, com mais frequência, florações de cianofíceas, indicativas de condições eutróficas.

Materiais e métodos

Nas estações de amostragens, cuja caracterização geral foi mostrada anteriormente, as coletas foram realizadas na região pelágica (1) e litorânea (2).

As amostras na zona limnética foram obtidas na superfície, em sua parte central, enquanto aquelas da zona litorânea, nas proximidades de estandes de macrófitas. Utilizou-se como amostrador a garrafa de Van Dorn, sendo as amostras acondicionadas em frascos âmbar, fixadas com lugol acético e guardadas no escuro até o momento da identificação e contagem dos organismos. Paralelamente, foram efetuadas coletas com rede de plâncton, de 15µm de abertura de malha, com a finalidade de concentrar o material fitoplanctônico, visando facilitar o estudo taxonômico. Essas amostras foram fixadas com solução de Transeau, segundo Bicudo & Bicudo (1970). A identificação dos táxons foi efetuada utilizando-se, basicamente, trabalhos como os de Komarék e Fott (1983), Tell & Conforti (1986), Ruzicka (1977) e Krammer-Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991).

A densidade fitoplanctônica foi estimada em microscópio invertido marca Carl Zeiss (Axiovert 135), após prévia sedimentação em câmaras de Utermöhl (Utermöhl, 1958), sendo calculada segundo APHA (1985). A contagem

foi feita até a obtenção de 100 indivíduos das espécies mais abundantes, sendo os resultados expressos em indivíduos (células, cenóbios, colônias ou filamentos) por mililitro.

A diversidade foi estimada segundo o Índice de Shannon - Wiener, a partir dos dados de densidade específica, segundo a expressão $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ (onde: $p_i = n_i/N$ e n_i = número total de indivíduos de cada espécie e N = número total de indivíduos na amostra). A equidade foi expressa em porcentagem e como riqueza de espécies considerou-se o número de espécies presentes em cada amostra.

Os dados de biovolume, que ainda não constam deste relatório, estão sendo estimados pela multiplicação dos valores de densidade de cada espécie pelo volume médio de suas células, considerando-se as dimensões médias das espécies mais abundantes. O volume de cada célula está sendo calculado a partir de modelos geométricos aproximados à forma dos indivíduos-esferas, cilindros, cones, paralelepípedos, pirâmides, elipsóides e outros (Edler, 1979; Wetzel & Likens, 1991). O conteúdo de carbono fitoplanctônico (mgC/l) será estimado a partir do biovolume, utilizando-se fatores de conversão sobre o volume plasmático (Edler, 1979).

Os resultados aqui apresentados referem-se apenas às amostras obtidas no mês de fevereiro de 2000, estando as demais amostras em processo de análise.

Resultados e discussão

COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA

A comunidade fitoplanctônica do sub-sistema rio Baía esteve constituída por 186 táxons, a do sub-sistema rio Ivinhema, por 134 táxons e a do sub-sistema rio Paraná, por 208 táxons. No total, foram inventariados 272 táxons, distribuídos em 10 classes taxonômicas (Tabela 1): 88 Chlorophyceae, 58 Euglenophyceae, 46 Bacillariophyceae, 29

Cyanophyceae,	25	Zygnemaphyceae,	10
Cryptophyceae,	6	Xanthophyceae,	5
Chrysophyceae,	4	Dinophyceae e	1
Ulothricophyceae.			

Tabela 1. Táxons inventariados nos sub-sistemas Paraná, Ivinhema e Baía, no mês de fevereiro de 2000

BACILLARIOPHYCEAE
<i>Achnantes minutissima</i>
<i>Achnanthes</i> sp.
<i>Amphipleura lidheimeri</i>
<i>Amphora</i> sp.
<i>Anomoeoneis</i> sp.
<i>Aulacoseira ambigua</i>
<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> fa. <i>spiralis</i>
<i>Aulacoseira distans</i>
<i>Aulacoseira granulata</i>
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>
<i>Aulacoseira herzogii</i>
<i>Aulacoseira</i> sp.
<i>Cocconeis</i> sp.
<i>Cyclotella</i> sp.
<i>Cyclotella</i> sp.1
<i>Cymbella</i> cf. <i>Minuta</i>
<i>Cymbella</i> sp.
<i>Eunotia flexuosa</i>
<i>Eunotia lineolata</i>
<i>Eunotia</i> sp.
<i>Fragilaria</i> sp.
<i>Fragilaria</i> sp.2
<i>Fragilaria ulna</i>
<i>Gomphonema</i> cf. <i>augur</i>
<i>Gomphonema gracilis</i>
<i>Gomphonema</i> sp.
<i>Gyrosigma</i> cf. <i>spencerii</i>
<i>Gyrosigma</i> sp.
<i>Hydrosera</i> sp.
<i>Navicula</i> cf. <i>reinhardtii</i>
<i>Navicula</i> sp.
<i>Navicula</i> sp.1
<i>Neidium</i> sp.
<i>Nitzschia pallea</i>
<i>Nitzschia</i> sp.1
<i>Nitzschia filiformis</i>
<i>Nitzschia</i> sp.
<i>Nitzschia tubicola</i>
<i>Pinularia</i> cf. <i>microstauron</i>

Pinularia sp.
Surirella sp.
Synedra ulna
Thalassiosira sp.
Urosolenia eriensis
Urosolenia longiseta var. *longiseta*

CYANOPHYCEAE
<i>Anabaena circinalis</i>
<i>Anabaena solitária</i>
<i>Anabaena</i> sp.
<i>Anabaena spiroides</i>
<i>Aphanocapsa</i> sp.
<i>Borzia</i> sp.
<i>Chroococcus</i> sp.
<i>Clathrocloris</i> sp.
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>
<i>Gloecapsa</i> sp.
<i>Gloecapsa</i> sp.1
<i>Gloecapsa</i> sp.2
<i>Gloecapsa</i> sp.3
<i>Gloecapsa</i> sp.4
<i>Merismopedia glauca</i>
<i>Merismopedia tenuissima</i>
<i>Microcystis aeruginosa</i>
<i>Microcystis</i> sp.
<i>Microcystis</i> sp.1
<i>Microcystis</i> sp.2
<i>Oscillatoria</i> sp.
<i>Oscillatoria</i> sp.1
<i>Oscillatoria</i> sp.2
<i>Planktolyngbia</i> sp.
<i>Pseudoanabaena mucicola</i>
<i>Pseudoanabaena</i> sp.
<i>Pseudoanabaena spiralis</i>
<i>Raphidiopsis</i> sp.
<i>Romeria gracilis</i>
CHLOROPHYCEAE
<i>Actinastrum aciculare</i>
<i>Actinastrum gracillimum</i>
<i>Actinastrum hantzschii</i>
<i>Ankistrodesmus acerosus</i>
<i>Ankistrodesmus caudatus</i>
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>
<i>Ankyra ancora</i>
<i>Ankyra judayi</i>
<i>Ankyra ocellata</i>
<i>Ankyra</i> sp.

Botryococcus braunii
Chlamydomonas sp.
Chlorella sp.
Closteriopsis acicularis
Closteriopsis scolii
Closteriopsis sp.
Coelastrum microporum
Coelastrum reticulatum
Coenochloris planconvexa
Coenochloris sp.
Crucigenia sp.
Crucigeniella rectangularis
Crucigeniella tetrapedia
Dictyosphaerium ehrenbergianum
Dictyosphaerium pulchellum
Eudorina elegans
Eutetramorus fottii
Eutetramorus planctonicus
Eutetramorus sp.
Fusola sp.
Hindakochloris insularis
Kirchneriella diana
Kirchneriella irregularis
Kirchneriella lunaris
Lagerheimia sp.
Micractinium pusillum
Monoraphidium arcuatum
Monoraphidium caribeum
Monoraphidium contortum
Monoraphidium convolutum
Monoraphidium griffithii
Monoraphidium irregulare
Monoraphidium komarkovae
Monoraphidium minimum
Monoraphidium pusillum
Monoraphidium tortile
Oocystis borgei
Oocystis lacustris
Oocystis solitaria
Oocystis sp.
Pandorina morum
Paradoxia multiseta
Pediastrum duplex
Pediastrum tetras
Pyrobotris sp.
Quadrigula sp.
Raphidocelis contorta
Scenedesmus aculeatus
Scenedesmus acuminatus
Scenedesmus alternans
Scenedesmus bicaudatus

Scenedesmus cf. *brevispina*
Scenedesmus cf. *ecornis*
Scenedesmus cf. *nanus*
Scenedesmus denticulatus
Scenedesmus ecornis var. *polymorphus*
Scenedesmus elipticus
Scenedesmus javanensis
Scenedesmus opoliensis
Scenedesmus ovalternus
Scenedesmus protuberans
Scenedesmus quadricauda
Scenedesmus sp.
Scenedesmus westii
Schroederia antillarum
Schroederia setigera
Schroederia sp.
Selenastrum gracilis
Selenodictium sp.
Tetraedron minimum
Tetrallantos lagerheimii
Tetrastrum elegans
Tetrastrum heteracanthum
Tetrastrum sp.
Thorakochloris nygaardii
Treubaria sp.
Treubaria triappendiculata

 CRY SOPHYCEAE

Dinobryon divergens
Mallomonas sp.
Mallomonas sp.2
Mallomonas sp.3
Synura sp.

 EUGLENOPHYCEAE

Euglena acus
Euglena ehrenbergii
Euglena oxyurus
Euglena sp.
Euglena sp.1
Lepocynclis ovum
Lepocynclis sp.
Phacus acutus
Phacus cf. *orbicularis*
Phacus horridus
Phacus longicauda
Phacus platalia
Phacus pleuronectes
Phacus sp.
Phacus tortus
Strombomonas cf. *triquetra*

Strombomonas fluviatilis
Strombomonas gibberosa var. *giba*
Strombomonas girardiana
Strombomonas maxima
Strombomonas scabra var. *ovata*
Strombomonas scabra var. *scabra*
Strombomonas sp.
Strombomonas verrucosa
Trachelomonas abrupta
Trachelomonas acanthopora
Trachelomonas armata var. *armata*
Trachelomonas armata var. *litoralensis*
Trachelomonas armata var. *steinii*
Trachelomonas caudata
Trachelomonas cervicula
Trachelomonas cylindrica
Trachelomonas dastuguei
Trachelomonas fragaria
Trachelomonas hemisphaerica
Trachelomonas hirta
Trachelomonas hispida
Trachelomonas intermedia
Trachelomonas irregularis var. *irregularis*
Trachelomonas lacustris
Trachelomonas lefevrei
Trachelomonas magdaleniana
Trachelomonas mallum
Trachelomonas oblonga
Trachelomonas pseudobulla
Trachelomonas pusilla
Trachelomonas raciborskii
Trachelomonas robusta
Trachelomonas rotunda
Trachelomonas rugulosa var. *rugulosa*
Trachelomonas sculpta
Trachelomonas similis
Trachelomonas sp.
Trachelomonas sp.1
Trachelomonas volvocina
Trachelomonas volvocinopsis
Trachelomonas woycickii
Trachelomonas woycickii var. *pusilla*

CRYPTOPHYCEAE

Chroomonas acuta
Chroomonas sp.
Cryptomonas brasiliensis
Cryptomonas curvata
Cryptomonas marsoni
Cryptomonas sp.
Cryptomonas sp.1

Cryptomonas sp.2
Cryptomonas sp.3
Cryptomonas sp.4

ZYGNEMAPHYCEAE

Closterium cf. *leibleinii*
Closterium cf. *lineatum*
Closterium kutzingii
Closterium setaceum
Closterium sp.
Closterium sp.1
Cosmarium sp.
Cosmarium sp.1
Cosmarium sp.2
Cosmarium sp.3
Cosmarium sp.4
Desmidium sp.
Euastrum cf. *rectangulare*
Euastrum reticulatum
Euastrum sp.
Gonatozygon sp.
Spirogyra sp.
Staurastrum leptocladum
Staurastrum setigerum
Staurastrum sp.
Staurastrum sp.1
Staurastrum sp.2
Staurodesmus extensus
Staurodesmus sp.
Staurodesmus sp.1

DINOPHYCEAE

Peridinium sp.
Peridinium sp.1
Peridinium sp.2
Peridinium sp.3

XANTHOPHYCEAE

Centritractus belanophorus
Isthmochloron lobulatum
Tetraedriela regularis
Tetraplektron cf. *acuminatum*
Tetraplektron torsum
Tetraplektron tribulus

ULOTHRICOPHYCEAE

Ulothrix sp.

Os resultados obtidos em relação à composição florística do plâncton dos biótopos lênticos amostrados (rasos, com ou sem conexão com rios ou canais secundários) não são concordantes com as afirmações de Payne (1986) e Lewis (1996) de que a comunidade fitoplânctônica de lagos tropicais muito rasos apresentam composição muito mais simples do que a de lagos temperados. Pode-se afirmar que a notável complexidade da composição da comunidade fitoplânctônica dos lagos de inundação do alto rio Paraná, só é comparável à de outros lagos de inundação (Garcia de Emiliani, 1993; Vyverman, 1996).

SUB-SISTEMA RIO PARANÁ

Os dados de densidade fitoplânctônica para os biótopos do sub-sistema rio Paraná, são

apresentados na Figura 1. Os maiores valores foram registrados em ambientes lênticos sem comunicação direta com o rio Paraná. Os elevados valores registrados na lagoa da Pousada e na lagoa Clara deveram-se à ocorrência de florações de *Gloeocapsa* sp. (Cyanophyceae). As altas densidades obtidas na lagoa das Garças (a qual apresenta estreito canal de comunicação, atualmente, inteiramente tomado por macrófitas) também ocorreram com dominância de cianoprocaríotas planctônicas (*Cylindrospermopsis raciborskii* e *Planktolyngbia* sp.). As florações de espécies limnobiônicas, especialmente cianofíceas, indica a ocorrência de potamofase pouco conspícua nesses ambientes próximos ao canal principal do rio Paraná.

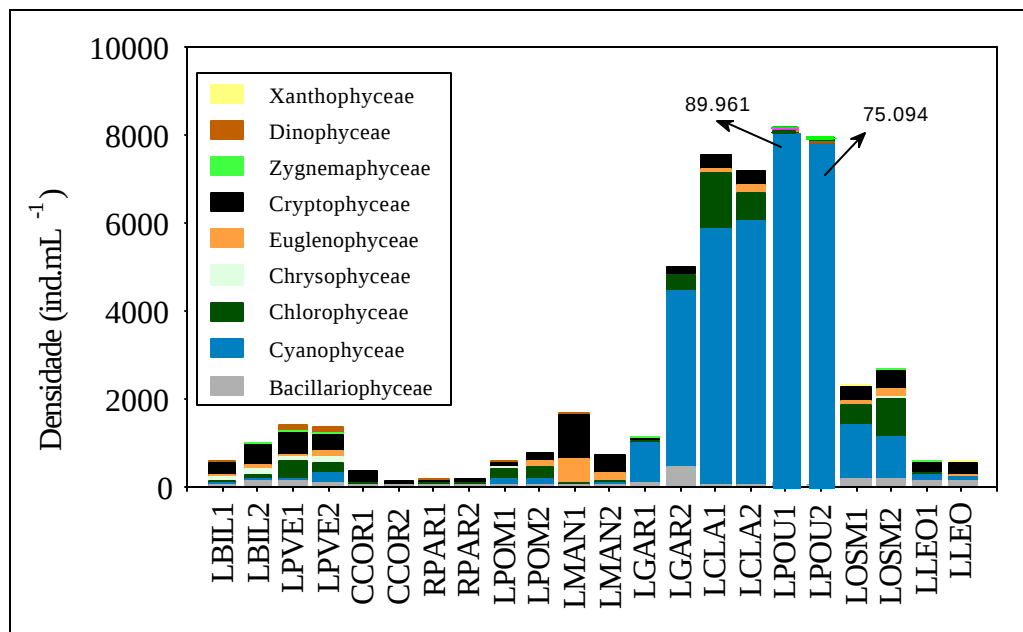


Figura 1. Valores de densidade fitoplânctônica para os biótopos do sub-sistema rio Paraná, amostrados em fevereiro de 2000. (1=região pelágica; 2= região limnética). Destaque: densidade de cianofíceas

As estações situadas no canal principal do rio Paraná apresentaram os menores valores de densidade registrados nesse sub-sistema, o que pode ser atribuído à considerável vazão do rio Paraná e à limitação por luz e nutrientes, como verificado por Train *et al.* (2000) em meses de potamofase em 1994. Nessas estações, assim como nos ressacos, as algas de pequenas dimensões, de alta taxa de reprodução (C-estrategistas, na acepção de Reynolds, 1988), pertencentes às classes Cryptophyceae e Chlorophyceae predominaram.

Os valores de diversidade específica, baseados na densidade, oscilaram entre 0,1 bits.ind.⁻¹ (lagoa da Pousada) e 3,3 bits.ind.⁻¹ (ressaco do Bilé), enquanto que a equidade variou entre 2,8% e 81,6% (Fig. 2). Comparando-se a zona limnética e a zona litorânea dos biótopos amostrados, houve bastante semelhança quanto aos valores registrados.

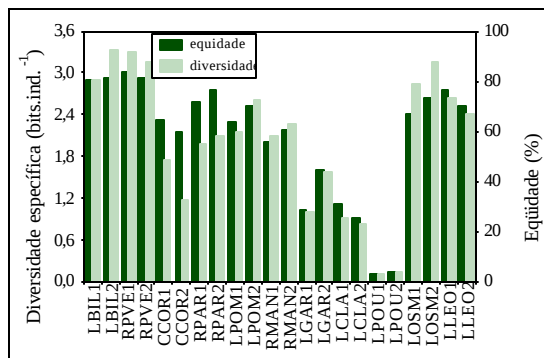


Figura 2. Valores de diversidade específica e equidade fitoplanctônica para os biótopos do sub-sistema rio Paraná em fevereiro de 2000.

Os baixos valores de diversidade fitoplanctônica e riqueza de espécies registrados nas lagoas sem comunicação com o rio Paraná (Fig. 3), estiveram associados à elevada densidade de *Gloeocapsa* sp. A baixa diversidade observada no canal principal do rio

Paraná contrasta com as obtidas por Train *et al.* (2000) em período de águas altas.

A menor riqueza de espécies (7) foi registrada no canal Cortado e a maior (75) na lagoa do Osmar.

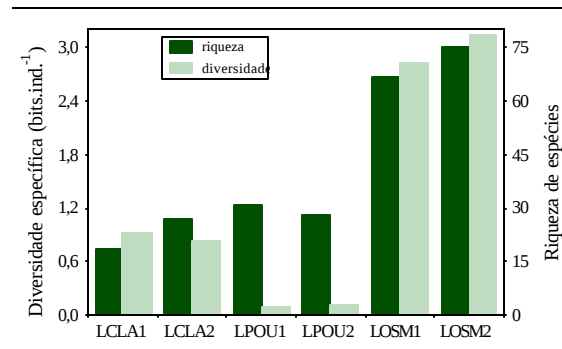


Figura 3. Valores de diversidade específica e riqueza de espécies para lagoas sem comunicação do sub-sistema rio Paraná em fevereiro de 2000.

Alguns biótopos, tais como o ressaco do Bilé (Fig. 4), apresentaram riqueza notavelmente maior na zona litorânea, quando comparada à zona limnética, o que atribuímos à adição ao plâncton de algas metafiticas e perifíticas, principalmente desmídeas e diatomáceas penadas.

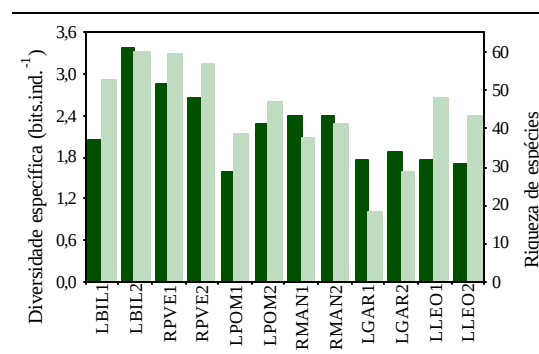


Figura 4. Valores de diversidade específica e riqueza de espécies para lagoas com comunicação do sub-sistema rio Paraná em fevereiro de 2000.

SUB-SISTEMA RIO BAÍA

Nesse subsistema, os maiores valores de densidade fitoplanctônica também foram registrados em ambientes lênticos, nos quais ocorreram florações de cianofíceas (Fig. 5).

A lagoa do Guaraná apresentou elevadas densidades, com dominância de *Gloeocapsa* sp.

Esta lagoa, que em anos anteriores tinha canal de comunicação perene com o rio Baía, coberto de macrófitas apenas na limnofase, apresentou-se, praticamente sem comunicação por ocasião da coleta, devido aos extensos bancos de *Eichhornia azurea* existentes.

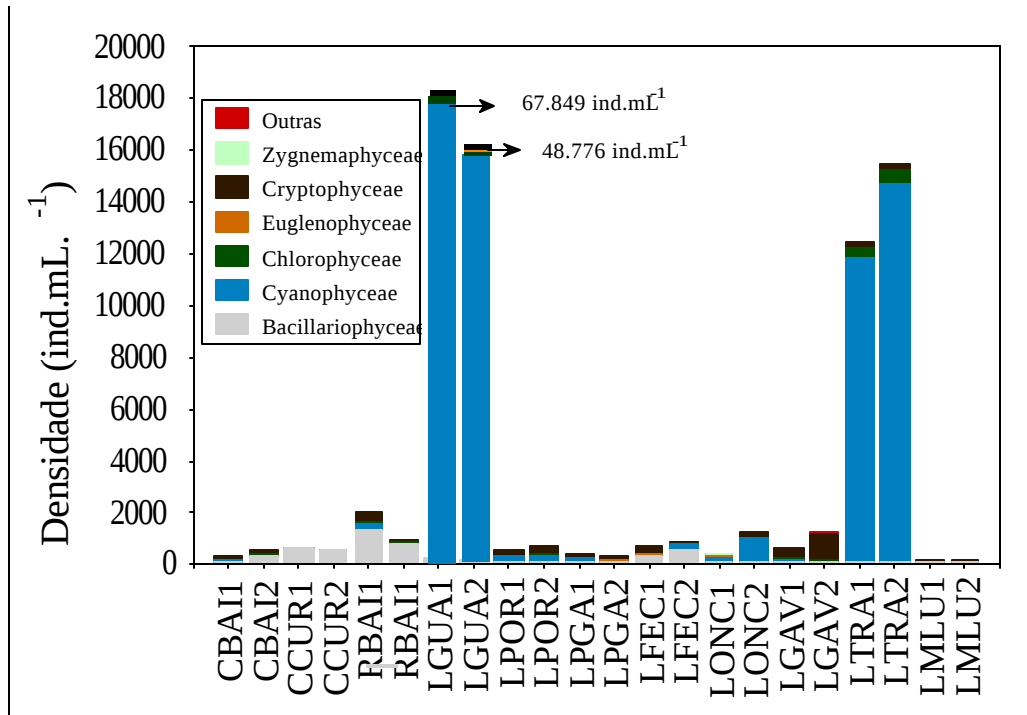


Figura 5 . Valores de densidade fitoplanctônica para os biótopos do sub-sistema rio Baía, nas amostras coletadas em fevereiro de 2000.

Os dados obtidos contrastam com os de Train (1998) que verificou baixas densidades e biomassa fitoplanctônica (com dominância de criptofíceas) nessa lagoa na potamofase de 1994 e florações de cianoprocariotas apenas na limnofase.

A lagoa Traíra, também, sem comunicação direta com o rio Baía (Fig. 6), apresentou floração da cianoprocariota heterocitada, potencialmente tóxica, *Cylindrospermopsis raciborskii*.

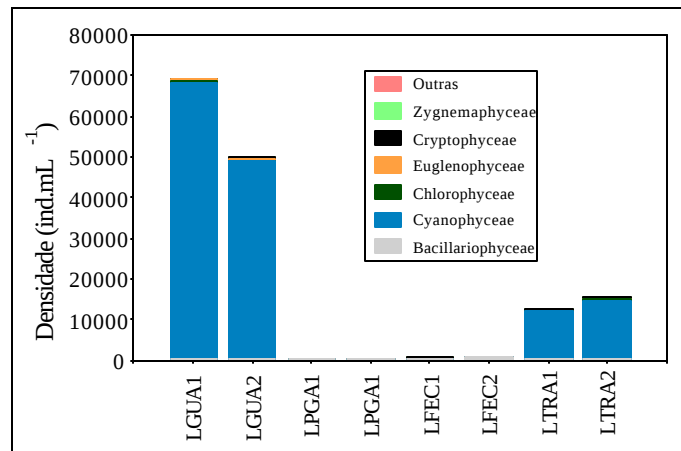


Figura 6. Valores de densidade fitoplanctônica em lagoas sem comunicação direta com o rio Baía, em fevereiro de 2000.

Nas lagoas com comunicação com o rio (Fig. 7), foram observadas baixas densidades fitoplanctônicas, especialmente na lagoa Maria Luíza, que apresentou dominância de criptofíceas. Também na lagoa do Gavião, esse grupo foi dominante, caracterizando a ocorrência de associação Y, constituída por espécies de pequenas dimensões, C-

estrategistas, adaptadas à baixa luminosidade e à mistura turbulenta (Reynolds, 1997).

No rio Baía e canal Corutuba ocorreu dominância de diatomáceas, tais como *Aulacoseira granulata* e *Aulacoseira distans*, espécies ruderais (estrategistas-R), de acordo com Reynolds (1988).

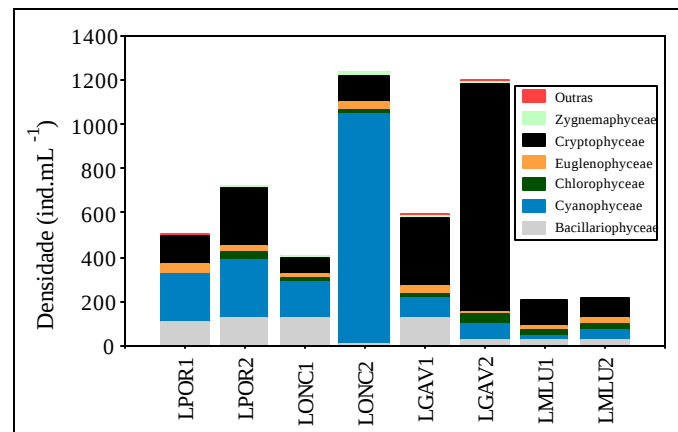


Figura 7. Valores de densidade fitoplanctônica em lagoas com comunicação com o rio Baía.

Os valores de diversidade específica, baseados na densidade, oscilaram entre 0,18 bits.ind.-1 (zona litorânea da lagoa do Guaraná)

e 3,0 bits.ind.-1 (canal do rio Baía), enquanto que a equidade variou entre 5,7% e 80,7% (Fig. 8). Tal como no sub-sistema rio Paraná, não

ocorreram diferenças relevantes quanto aos valores registrados na zona limnética e na zona litorânea dos biótopos amostrados. Os baixos valores de diversidade e equidade fitoplanctônica registrados nas lagoas do Guaraná e Traíra também estiveram relacionadas, assim como no sub-sistema rio Paraná, às florações de cianofíceas. Os valores de diversidade e equidade observados no rio Baía e na lagoa do Guaraná foram muito inferiores aos obtidos por Train et al. (1998) na potamofase de 1994.

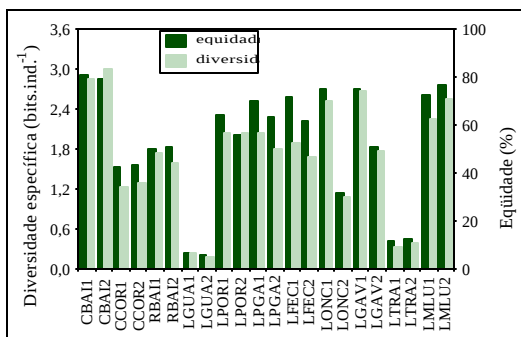


Figura 8. Valores de diversidade específica e equidade fitoplanctônica em biótopos do sub-sistema rio Baía em fevereiro de 2000.

A menor riqueza de espécies (14) foi registrada na zona pelágica da lagoa Fechada e a maior (44), na zona litorânea do canal do rio Baía (Fig. 9), onde as diatomáceas dominaram qualitativa e quantitativamente.

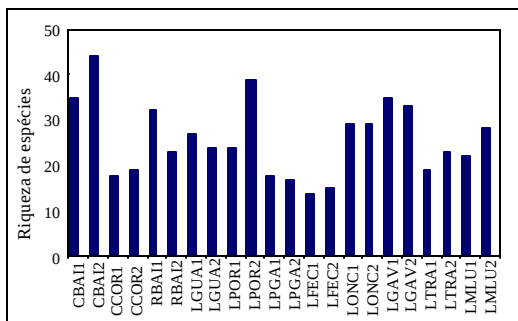


Figura 9. Valores de riqueza de espécies para biótopos do sub-sistema rio Baía, em fevereiro de 2000.

O rio Baía apresentou valores de densidade e riqueza fitoplanctônica superiores aos apresentados pelo rio Ivinhema e rio Paraná (Fig. 10 e 11), o que pode ser atribuído às condições mais favoráveis ao desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, tais como menor velocidade da água e maior disponibilidade de radiação subaquática.

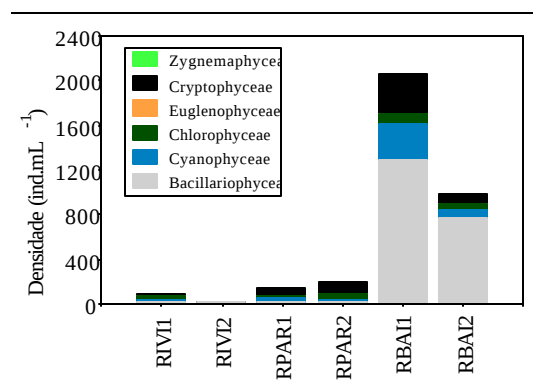


Figura 10. Valores de densidade fitoplanctônica nos rios Ivinhema, Paraná e Baía, em fevereiro de 2000.

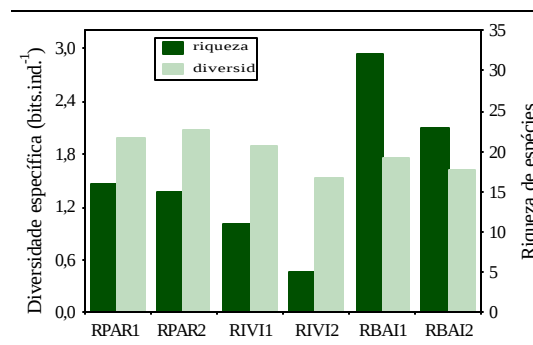


Figura 11. Valores de diversidade específica e riqueza de espécies nos rios Paraná, Ivinhema e Baía.

SUB-SISTEMA RIO IVINHEMA

As maiores densidades fitoplanctônicas para o sub-sistema rio Ivinhema foram registradas na lagoa Peroba ($3.168 \text{ ind.mL}^{-1}$, na zona

limnética), que possui comunicação direta com o rio Ivinhema e na lagoa Ventura ($2.532 \text{ ind.mL}^{-1}$, na zona litorânea), sem comunicação com o mesmo (Fig. 12). Os elevados valores nessas lagoas deveram-se, também, à ocorrência de florações de cianofíceas: *Pseudanabaena* sp. na primeira e *Gloeocapsa* sp. nesta última. Na lagoa Jacaré, sem comunicação, foram obtidas as menores densidades, em ambiente lântico ($\text{jac1}=56 \text{ ind.mL}^{-1}$; $\text{jac2}=32 \text{ ind.mL}^{-1}$).

Foram obtidos valores muito reduzidos de densidade nos ambientes lóticos, especialmente, na zona litorânea do rio Ivinhema (19 ind. mL^{-1}). Entre os anos de 1992 a 1994, especialmente na potamofase também foram registrados baixos valores de densidade fitoplanctônica no rio Ivinhema, o que foi atribuído a reduzidos valores de transparência e nutrientes (Train &

Rodrigues, 1997; FUEM/CIAMB-PADCT, 1995).

Rodrigues (1998) também verificou baixos valores de densidade para a lagoa dos Patos, em fevereiro de 1994, tanto na zona limnética, quanto na zona litorânea. No entanto, ao contrário deste ano, observou maior abundância de criptofíceas, clorofíceas e diatomáceas (estas últimas, na zona litorânea).

Na lagoa Zé do Paco (sem comunicação direta com o rio Ivinhema), ao contrário das demais estações, nas quais, cianofíceas ou clorofíceas foram dominantes, *Coelastrum reticulatum* (Chlorophyceae) e *Fragilaria* sp. (Bacillariophyceae) foram os táxons mais abundantes.

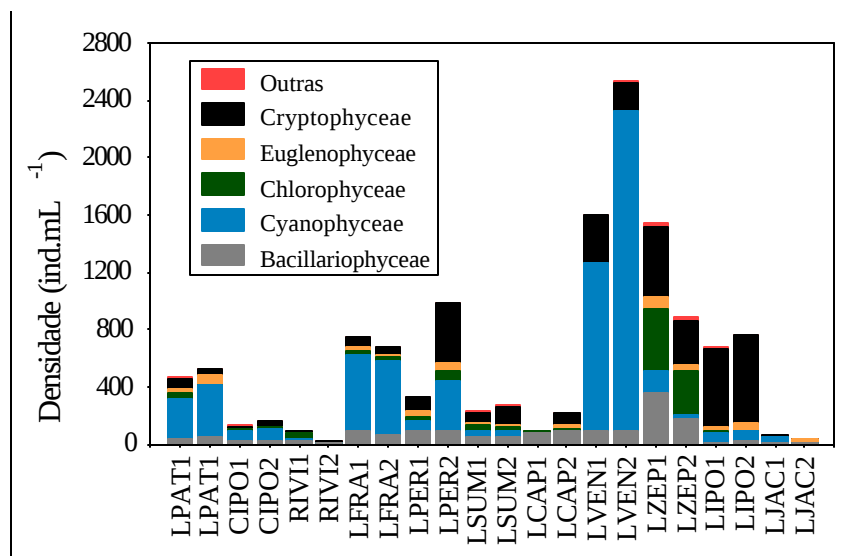


Figura 12. Valores de densidade fitoplanctônica para os biótopos do sub-sistema rio Ivinhema, nas amostras coletadas em fevereiro de 2000.

Os valores de diversidade específica variaram entre $1,04 \text{ bits.ind.}^{-1}$ (lagoa Jacaré) e $2,82 \text{ bits.ind.}^{-1}$ (lagoa Sumida), enquanto que a equidade, entre 51,7 e 94,9 % (Fig. 13). Os

reduzidos valores de diversidade e equidade fitoplanctônica registrados na lagoa Peroba estiveram associadas à floração da cianoprocariota *Pseudanabaena* sp.

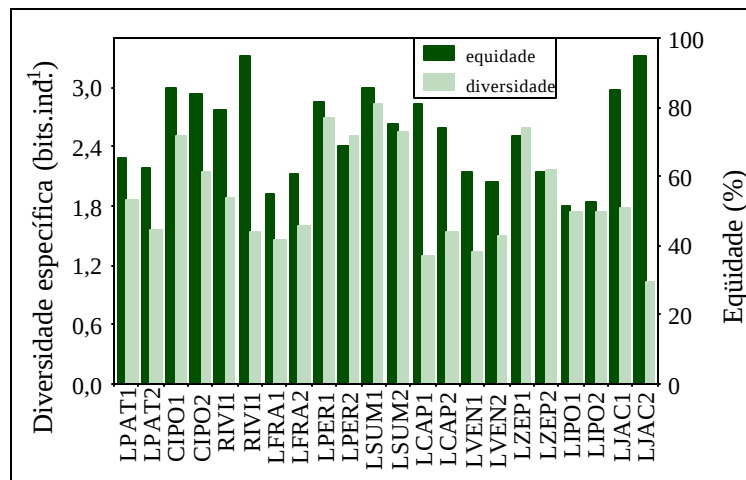


Figura 13. Valores de diversidade específica e equidade fitoplanctônica para biótopos do sub-sistema rio Ivinhema, nas amostras coletadas em fevereiro de 2000.

Considerando-se a riqueza de espécies dos três sub-sistemas, o sub-sistema rio Ivinhema foi o que teve os menores valores, sendo que as amostras da maioria das estações apresentaram menos de 20 táxons. O maior valor de riqueza (Fig. 14) foi observado na lagoa Peroba, na zona litorânea (38), onde se destacaram as euglenofíceas, grupo de ocorrência rara nos

demaís biótopos do sub-sistema Ivinhema. No entanto, considerando-se apenas a zona limnética das estações, a lagoa Zé do Paco apresentou o maior número de táxons. De todos os ambientes lênticos amostrados, a lagoa Jacaré, sem comunicação, foi a que apresentou a menor riqueza de espécies.

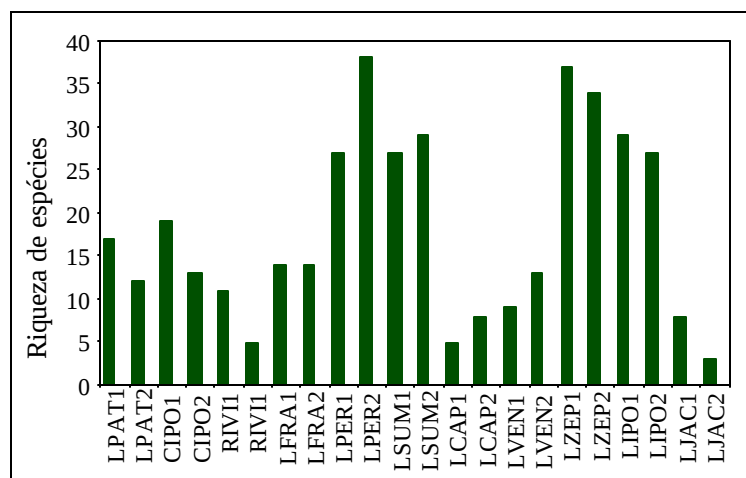


Figura 14. Valores de riqueza de espécies fitoplanctônicas para biótopos do sub-sistema rio Ivinhema, nas amostras coletadas em fevereiro de 2000.

A análise futura dos dados, em relação a outros fatores bióticos, tais como a composição e abundância zooplanctônica, e aos fatores abióticos possibilitará a compreensão da estrutura e distribuição apresentada pela comunidade fitoplanctônica nos três sub-sistemas da planície de inundação do alto rio Paraná, na potamofase e limnofase do ciclo hidrossedimentológico.

Referências

- APHA. *Standard methods for the examination of water and waste-water*. Washington, 1985. 1268 p.
- BICUDO, C. E. M.; BICUDO, R. M. T. *Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros*. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, 1970. 288 p.
- EDLER, L. *Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea; phytoplankton and chlorophyll*. [Paris]: Unesco, 1979. 38 p. (UNESCO, Working Group, 11, Baltic Marine Biologists).
- FUEM NUPÉLIA/PADCT-CIAMB. *Estudos ambientais da planície de inundação do rio Paraná, no trecho compreendido entre a foz do rio Parapanema e o reservatório de Itaipu*. Maringá, 1995. v. 2.
- GARCIA de EMILIANI, M. O. *Seasonal succession of phytoplankton in a lake of the Paraná river floodplain*. *Hydrobiologia*, Argentina, v. 264, p. 101-114, 1993.
- KOMARÉK, J.; FOTT, B. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. In: HUBER-PESTALOZZI, G. (Ed.) *Das Phytoplankton des Süßwassers: systematik und biologie*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. *Die Binnengewässer*, v. 16, no. 1, pt. 7, 1044 p., 1983.
- KRAMMER, K. ; LANGE-BERTALOT, W. *Bacillariophyceae: bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. In: ETIL, H.; GERLOFF, J.; WEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: G. Fischer, v. 2, pt. 1, 1986.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, W. *Bacillariophyceae: bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. In: ETIL, H.; GERLOFF, J.; WEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: G. Fischer, v. 2, pt. 2, 1988.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, W. *Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. In: ETIL, H.; GERLOFF, J.; WEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: G. Fischer, v. 2, pt. 3, 1991.
- LEWIS Jr; W. M.. Tropical lakes: how latitude makes a difference. In: SCHIEMER, F.; BOLAND, K. T. *Perspectives in tropical limnology*. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1996.
- NEIFF, J. J. Ideas para la interpretacion ecologica del Paraná. *Interciência*, v.15, no. 6, p. 424-41, 1990.
- NEIFF, J.J. Large rivers of South America: toward the new approach. *Verh. Int. Verein. Limnol.*, v. 26, no. 1, p.167-180, 1996.