

Dinâmica sazonal da comunidade fitoplanctônica de um canal lateral (Canal Cortado) do Alto Rio Paraná (PR, Brasil)

Sueli Train^{1*}, Márcia Divina de Oliveira² e Maria Tereza Quevedo¹

¹Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. ²Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Cepeap), Embrapa, Rua 21 de setembro, 1880, 79320900, Corumbá-Mato Grosso do Sul, Brazil. *Author for correspondence. e-mail: train@nupelia.uem.br

RESUMO. Foi estudada a variabilidade sazonal da comunidade fitoplanctônica de um canal lateral do Alto Rio Paraná. As amostragens extensivas (mensais) foram efetuadas em três estações no canal Cortado (22°47'30"S, 53°24'37"W) no período de março de 1993 a fevereiro de 1994. As flutuações temporais na composição taxonômica, densidade, biomassa, diversidade e dominância foram analisadas em relação aos fatores climáticos e hidrológicos regionais e aos fatores físicos e químicos da água. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por 95 táxons. As classes Cyanophyceae (*Anabaena circinalis*) e Bacillariophyceae (*Aulacoseira granulata*) foram as mais abundantes, sendo responsáveis pelos picos de biomassa registrados. As variações temporais na densidade, diversidade e biomassa não apresentaram conspicua sazonalidade. A máxima biomassa, entretanto, ocorreu ao término do período de águas baixas (limnofase), quando ocorreu dominância do microplâncton. Espécies nanoplanctônicas, C-estrategistas, comuns no rio Paraná, em especial, *Cryptomonas brasiliensis*, foram abundantes ao longo do período de estudo.

Palavras-chave: fitoplâncton, Alto Rio Paraná, variação sazonal, biomassa.

ABSTRACT. Seasonal variability of the phytoplankton community of a lateral channel (Cortado) of the Upper Paraná River. The seasonal variability of the phytoplanktonic community was studied in one lateral channel of the Upper Paraná River. The extensive samplings (monthly) were taken in three stations in the Cortado Channel (22° 47'30"S, 53° 24'37"W) from March of 1993 to February of 1994. Temporal changes in taxonomic composition, density, biomass, diversity and dominance were analyzed in relation to regional climate and hydrology, and to the physical and chemical factors of the water column. The phytoplanktonic community was composed of 95 taxa. The classes Cyanophyceae (*Anabaena circinalis*) and Bacillariophyceae (*Aulacoseira granulata*) were the most abundant, being responsible for the biomass peaks that occurred. The temporal variation in density and biomass did not show a clear seasonality, however, the highest biomass occurred in the late low waters (limnophase), with dominance of microplankton. Nanoplanktonic species, C-strategists common in Paraná River, mainly *Cryptomonas brasiliensis*, were abundant throughout the study period.

Key words: phytoplankton, Upper Paraná River, seasonal variation, biomass.

O rio Paraná é o segundo maior rio da América do Sul, e a bacia hidrográfica do alto rio Paraná, que ocupa em território brasileiro, uma área superior a 802.150 km², apresenta um complexo padrão multicanal caracterizado pela ocorrência de canais entrelaçados, separados por inúmeras ilhas (Souza Filho e Stevaux, 1997).

Estudos limnológicos realizados nesse sistema indicam que, mesmo sob a influência de inúmeras barragens, o regime hidrossedimentológico do Rio Paraná constitui, provavelmente, a principal função

de força sobre as comunidades aquáticas aí existentes (Thomaz, 1991; Train e Rodrigues, 1998).

Estudos ecológicos enfocando a comunidade fitoplanctônica do sistema Rio Paraná foram efetuados principalmente no trecho argentino (Bonetto *et al.*, 1979, 1982; Garcia de Emiliani, 1988, 1990; O'Farrell *et al.*, 1996). Embora diversas pesquisas de cunho limnológico tenham sido realizados no terço inferior do Alto Rio Paraná, são escassos os trabalhos de cunho ecológico sobre comunidades fitoplanctônicas dos biótopos lóticos aí

existentes, registrando-se, para esse tipo de ambiente, apenas os de Train (1998) e Train e Rodrigues (1998).

Assim sendo, este trabalho analisa as variações temporais na estrutura e dinâmica do fitoplâncton de um canal lateral do Alto Rio Paraná, relacionando-as com alguns fatores abióticos, principalmente o nível fluviométrico do Rio Paraná.

Área de estudo

A área estudada localiza-se na planície de inundação do alto rio Paraná, pouco abaixo da sua confluência com o Rio Paranapanema, no município de Porto Rico, Estado do Paraná.

Nessa região há um grande número de canais secundários do Rio Paraná, os quais separam diversas ilhas. O Canal Cortado ($22^{\circ}47'30''\text{S}$, $53^{\circ}24'37''\text{W}$) é uma dessas ramificações do canal principal e está situado junto à margem esquerda a pouco mais de 10 km a jusante do município de Porto Rico. Na década de 50, ele era mais largo, tendo sido quase todo assoreado durante os anos 60 e 70 e reativado a partir da cheia de 1983. Atualmente, estende-se por cerca de 2km e tem largura entre 30 e 90m; sua profundidade é variável, tendo diminuído nos últimos anos, o que indica uma nova fase de assoreamento (Souza Filho e Stevaux, 1997).

Apesar do Canal Cortado pertencer ao conjunto de canais entrelaçados, apresenta diques marginais bem desenvolvidos e alta estabilidade marginal. A velocidade média de fluxo varia entre 0,15 e 0,56m/s, em período de águas baixas e altas, respectivamente. A baixa velocidade de fluxo, resultante da obstrução do canal, permite o intenso desenvolvimento de estandes de macrófitas aquáticas, principalmente, *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth.

Material e métodos

As amostragens (de subsuperfície 20cm de profundidade) foram realizadas, mensalmente, no período de março de 1993 a fevereiro de 1994, em três estações (Figura 1): P1: no rio Paraná, na junção com o Canal Cortado, P2: na região mediana do canal e P3: na porção terminal do mesmo.

A transparência da água foi obtida com disco de Secchi, e os dados de vazão com micromolinetete. Os níveis fluviométricos do Rio Paraná e a precipitação local foram fornecidos pelo Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAEE).

O pH, alcalinidade e condutividade elétrica da água, foi medidos com potenciômetros portáteis. As determinações das concentrações de nitrogênio

Kjeldahl (NK), nitrato-N, nitrito-N, nitrogênio amoniacal, fósforo total (PT), fósforo solúvel reativo (PSR), sílica solúvel reativa (SR), dióxido de carbono livre e bicarbonato foram feitas de acordo com Mackereth *et al.* (1978). O oxigênio dissolvido foi determinado segundo o método de Winkler, modificado por Goltherman *et al.* (1978), e o material em suspensão total (MST), orgânico (MSO) e inorgânico (MSI), pela técnica gravimétrica descrita por Teixeira *et al.* (1965).

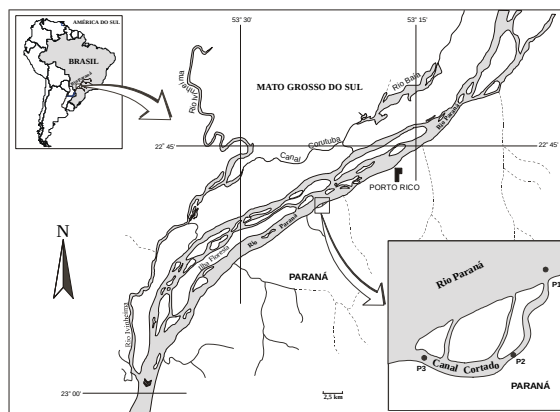


Figura 1. Localização das estações de amostragem (P1, P2 e P3) no Canal Cortado, Alto Rio Paraná

As amostras de fitoplâncton foram coletadas com garrafa de Van Dorn e rede de plâncton de $20\mu\text{m}$ de abertura de malha. As amostras de fitoplâncton total foram fixadas com lugol acético e as amostras de rede, com solução de Transeau. A contagem dos organismos fitoplanctônicos foi efetuada de acordo com Uthermöhl (1958), utilizando-se microscópio invertido Zeiss, modelo Axiovert 135. Indivíduos (células, colônias, cenóbios e filamentos) foram contados em 150 campos, ou, no caso de amostras com poucas algas, utilizou-se o método da área mínima. A densidade fitoplanctônica foi calculada segundo Apha (1985).

Para se estimar a biomassa fitoplanctônica, usou-se o biovolume, calculado de acordo com fórmulas estereométricas (Edler, 1979; Wetzel e Likens, 1991), sendo o volume celular calculado, mensurando-se, sempre que possível (espécies abundantes), 30 indivíduos de cada espécie. A diversidade fitoplanctônica (bits/ind.) foi obtida através do índice de Shannon e Wiener (Shannon e Weaver, 1963).

Resultados e discussão

O Canal Cortado é fortemente influenciado pelo regime hidrossedimentológico do Rio Paraná. O período de estudo abrangeu meses de elevados níveis

fluviométricos (potamofase), março a abril de 1993, janeiro a fevereiro de 1994 e meses em que a média dos níveis fluviométricos foi inferior a 4m (limnofase), maio a dezembro de 1993 (Figura 2). Durante o estudo, a maior profundidade do canal, 4m, foi registrada no mês de março, quando se verificou o nível fluviométrico mais elevado do Rio Paraná, acima de 6m, e a menor profundidade, 0,3m, em setembro, quando o nível fluviométrico do Rio Paraná foi inferior a 3,5m. No entanto, o período de maior pluviosidade, outubro, não coincidiu com o de nível fluviométrico mais elevado. Os dados de temperatura da água, ao longo do período de estudo, caracterizaram uma nítida variação sazonal, sendo os menores valores (entre 19-21°C) registrados nos meses de inverno (limnofase) (Tabela 1).

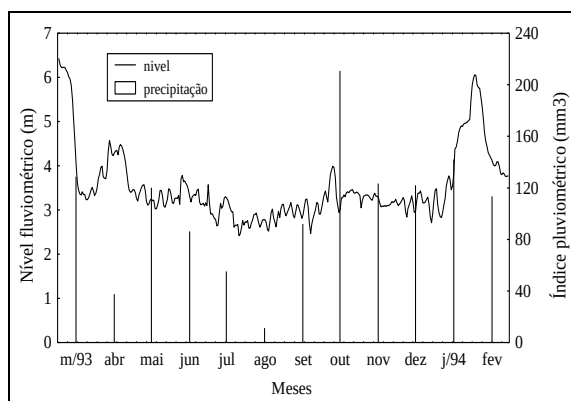


Figura 2. Flutuações mensais do nível fluviométrico do Rio Paraná e da precipitação local durante o período de estudo (março de 1993 a fevereiro de 1994)

As concentrações de nutrientes na água variaram grandemente, sendo que a concentração média de PT (22,74µg/L) foi inferior à encontrada por Thomaz (1991) no Rio Paraná, nos anos de 1986 a 1988. As concentrações de NK foram baixas, especialmente na potamofase.

Foram identificados 95 táxons (Tabela 2), pertencentes às classes Chlorophyceae (35), Bacillariophyceae (25), Cyanophyceae (13), Euglenophyceae (7), Zygnemaphyceae (6), Cryptophyceae (3), Chrysophyceae (3), Prasynophyceae (1), Dinophyceae (1) e Xanthophyceae (1). Ao contrário de outros rios tropicais (Uherkovich, 1976; Rojo *et al.*, 1994), as zignemafíceas apresentaram escassa contribuição ao fitoplâncton deste canal, caracterizado pela maior riqueza de clorofíceas e diatomáceas. Embora as clorofíceas tenham apresentado a maior riqueza de táxons, levantamentos ficológicos no Alto Rio Paraná, Zalocar de Domitrovic e Vallejos, 1982; Train, 1998, entre outros, registraram um número

muito superior dessas algas ao registrado no Canal Cortado.

A composição do fitoplâncton do canal Cortado mostrou-se bastante semelhante à do canal principal do Rio Paraná (Oliveira *et al.*, 1994; Train e Rodrigues, 1997), pois o fitoplâncton deste é recrutado a partir de canais e lagoas marginais, e estes biótopos, por sua vez, recebem inóculos do Rio Paraná. Com exceção de *Anabaena circinalis*, limnoplânctônica, as espécies mais abundantes em densidade foram de pequenas dimensões, de alta taxa de reprodução, tais como *Cryptomonas brasiliensis*, *Chroomonas* sp, *Monoraphidium tortile*, *Cyclotella stelligera* (C-estrategistas) ou algas de maiores dimensões adaptadas a ambientes turbulentos e turbidos, como *Aulacoseira granulata* (meroplânctônica; R-estrategista). Estas algas potamoplânctônicas, no entanto, apresentaram os maiores valores de densidade, tanto em meses de potamofase, quanto de limnofase. A variação sazonal menos acentuada, registrada na composição e estrutura do fitoplâncton do Canal Cortado, comparada à apresentada em ambientes lênticos da margem direita do Rio Paraná, sugere que as comunidades fitoplânctônicas desses últimos ambientes sejam mais fortemente afetadas pelo regime hidrossedimentológico, apresentando limnofase e potamofase mais conspícuas.

A classe Bacillariophyceae constituiu um dos grupos melhor representados, sendo as Centrales, representadas principalmente pelo gênero *Aulacoseira* (meroplânctônico), um dos principais componentes do fitoplâncton desse subsistema, a exemplo de outros subsistemas do Alto Rio Paraná (Train e Rodrigues, 1997). A ocorrência de Pennales, tipicamente bentônicas ou perifíticas, nas amostras, indica a influência de outros compartimentos, especialmente a zona litorânea, sobre a comunidade fitoplânctônica desse ambiente raso e altamente dinâmico.

Os valores de densidade fitoplânctônica registrados no período foram baixos, tendo flutuado entre 64 ind./ml (estação P2) e 630 ind./ml (estação P3). Quanto à este atributo, considerando-se o valor total obtido no período, a classe Cryptophyceae foi a mais abundante, destacando-se, principalmente, *Cryptomonas brasiliensis*. Nas três estações de amostragem, os picos de densidade foram registrados no mês de novembro (Figura 3), período de águas baixas, quando a transparência da água foi mais elevada (1,5m). Também destacaram-se, pelos valores mais elevados de densidade, as espécies *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella stelligera*, *Monoraphidium tortile*, *Chroomonas* sp e *Anabaena circinalis*.

Tabela 1. Valores mínimos (Min) e máximos (Max) da temperatura do ar e de algumas variáveis limnológicas nas 3 estações de amostragem (P1, P2 e P3) do Canal Cortado, durante o período de março de 1993 a fevereiro de 1994

Variáveis	P1		P2		P3	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Temperatura do ar (°C)	17 (jul, ago)	28 (out, dez, fev)	17 (ago)	29 (nov)	15 (jul)	27 (out)
Temperatura da água (°C)	19,5 (ago)	28,2 (mar)	19 (jun)	28,2 (mar)	19,5 (jun)	28,2 (mar)
PH	6,8 (fev)	7,5 (ago)	6,9 (fev)	7,5 (abr, nov)	6,8 (fev)	7,5 (abr)
Transparência (m)	0,55 (fev)	1,5 (out)	0,5 (fev)	1,6 (ago)	0,45 (fev)	0,85 (dez)
Profundidade (m)	0,8 (nov)	7,0 (mar)	0,30 (set)	4,0 (abr)	0,4 (jul)	3,2 (mar)
Vazão (m³/s)	4,45 (ago)	118,19 (mar)	2,28 (ago)	62,78 (mar)	-	-
O ₂ dissolvido (% sat.)	85,6 (dez)	115 (set)	85,4 (dez)	113 (set)	83,2 (dez)	115 (ago)
CO ₂ livre (mg/L)	-	-	1,42 (nov)	5,97 (mar)	-	-
Bicarbonato (mg/L)	-	-	23,73 (jan)	32,11 (mar)	-	-
Alcalinidade (mEq/L)	-	-	0,39 (jan)	0,53 (mar)	-	-
Condutividade elétrica (μS cm/L)	57 (dez)	87 (mai)	57 (jan)	81 (fev)	57 (jan)	81 (abr)
P dissolvido (μg/L)	-	-	1,58 (jan)	14,13 (out)	-	-
PT (μg/L)	-	-	9,25 (set)	48,36 (nov)	-	-
PSR (μg/L)	-	-	n.d (ago)	9,7 (nov)	-	-
N Kjeldahl (mg/L)	-	-	0,16 (jan)	0,69 (nov)	-	-
Nitrito (μg/L)	-	-	1,2 (dez)	6,7 (abr)	-	-
Amônio (μg/L)	-	-	2,73 (mar)	38,64 (nov)	-	-
Nitrato (μg/L)	-	-	n.d. (mai)	31,49 (ago)	-	-
SR (mg/L)	-	-	1,12 (mai)	8,82 (fev)	-	-
MST (mg/L)	-	-	3,4 (ago)	13,3 (jul)	-	-
MSI (mg/L)	-	-	1,9 (ago)	10,1 (jul)	-	-
MSO (mg/L)	-	-	1,2 (dez, fev)	5,4 (set)	-	-

n.d. = valor não detectável; - = valor não determinado

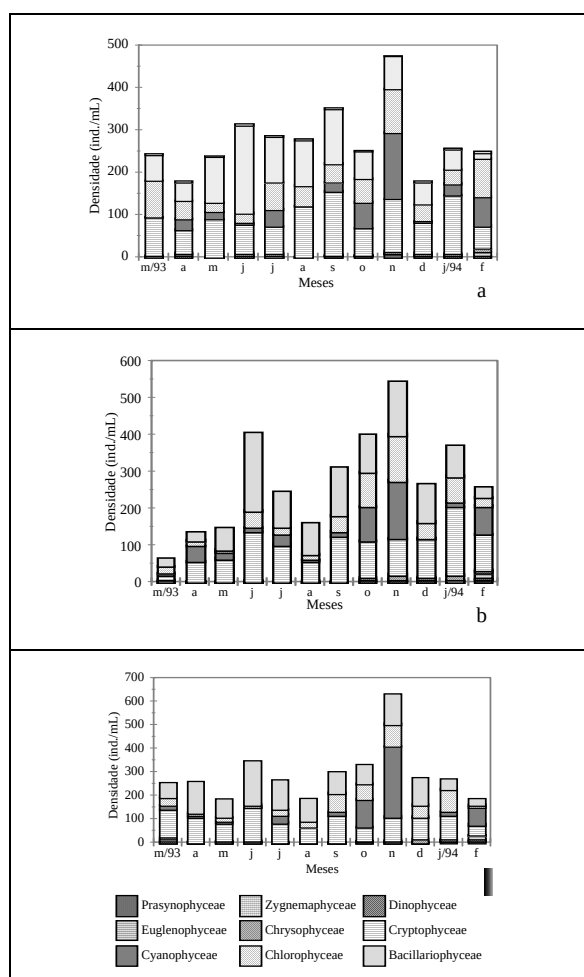


Figura 3. Flutuações mensais da densidade fitoplancônica nas estações P1 (a), P2 (b) e P3 (c) do Canal Cortado durante o período de março de 1993 a fevereiro de 1994

Apesar da classe Chlorophyceae ser a melhor representada, qualitativamente, a classe Cyanophyceae foi a que mais contribuiu para a biomassa fitoplancônica, destacando-se *Anabaena circinalis*, táxon mais abundante (em biovolume) nas três estações de amostragem. Os picos de biovolume (nas 3 estações) coincidiram com os de densidade, sendo também registrados no mês de novembro, (Figura 4), devido provavelmente às maiores concentrações de fósforo solúvel reativo registradas nesse mês.

Não foram observados heterócitos na maioria dos filamentos de *A. circinalis* nesse período em que as concentrações de nitrogênio amoniacal foram mais elevadas. Como o íon amônio (uma das principais formas de nitrogênio amoniacal), constitui a forma de nitrogênio preferencialmente absorvida pelo fitoplâncton (Reynolds, 1984), isto, provavelmente, também possibilitou o desenvolvimento das diatomáceas, o segundo grupo mais abundante. É provável que as intensas chuvas do mês de outubro tenham possibilitado o aporte de nutrientes, carregados das áreas cultivadas e de pastagem situadas nas proximidades, favorecendo o desenvolvimento do fitoplâncton ao término da limnofase.

Train e Rodrigues (1998) verificaram, no mesmo período (março de 1993 a fevereiro de 1994), um padrão distinto de variação temporal da biomassa fitoplancônica no Rio Baía, um tributário da margem direita do Rio Paraná, no qual foram registrados o maior pico de biovolume no mês de setembro (cerca de 11mm³/l) e um considerável

valor de biovolume (cerca de $8\text{mm}^3/\text{l}$) em dezembro de 1993. Nesse mês, ocorreu uma brusca redução da biomassa fitoplanctônica no Canal Cortado, provavelmente devido ao término do período de desenvolvimento das cianofíceas heterocitadas.

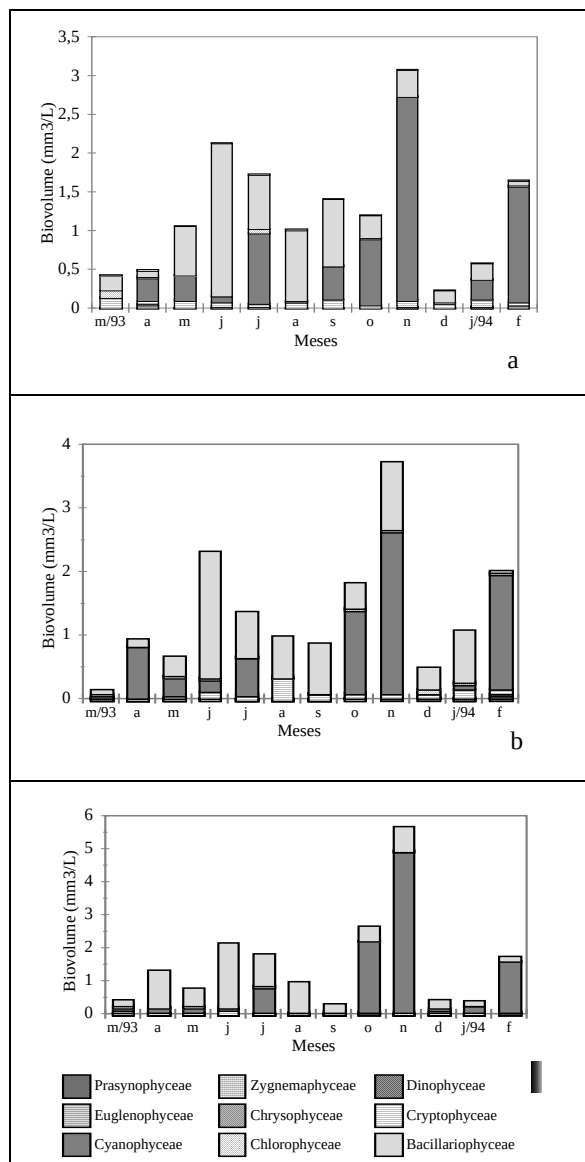


Figura 4. Flutuações mensais do biovolume fitoplanctônico nas estações P1 (a), P2 (b) e P3 (c) do Canal Cortado durante o período de março de 1993 a fevereiro de 1994

Os reduzidos valores de biovolume na maior parte do período resultaram, provavelmente, da limitação por nutrientes da elevada turbidez e da forte ação lótica do Rio Paraná sobre o canal Cortado. *Cryptomonas brasiliensis*, espécie nanoplanctônica e C-estrategista, táxon mais abundante em densidade, apresentou escassa contribuição à biomassa fitoplanctônica. Esta

Cryptophyceae ocorreu ao longo do período de estudo, alcançando, no entanto, as maiores densidades nos meses de setembro e janeiro, sendo que neste último mês, com o ingresso das águas diluídas e de elevada vazão do rio Paraná, a comunidade fitoplanctônica, devido à dominância (em densidade) deste grupo, esteve caracterizada pela associação Y (Reynolds, 1997), principalmente na estação P2.

As Bacillariophyceae, representadas principalmente por *Aulacoseira granulata*, apresentaram significativa contribuição à biomassa fitoplanctônica no mês de junho, quando os valores de biovolume foram superiores aos de outros subsistemas do Alto Rio Paraná, que, em geral, caracterizam-se por apresentar baixos valores de biomassa nesse período (Thomaz *et al.*, 1991; 1992 a e b; Train, 1998; Train e Rodrigues, 1998).

A diversidade específica variou entre 2,6 bits/ind. e 4,28 bits/ind., sendo que os maiores valores de diversidade ocorreram no mês de outubro e o menor, na estação P1, em novembro (Figura 5), quando houve dominância (em biomassa) de *Anabaena circinalis*. Estes valores são comparáveis aos de outros ambientes lóticos do Rio Paraná, como o Rio Baía (Train e Rodrigues, 1998) e o Rio Ivinhema (Fuem/Ciamb-PADCT, 1995).

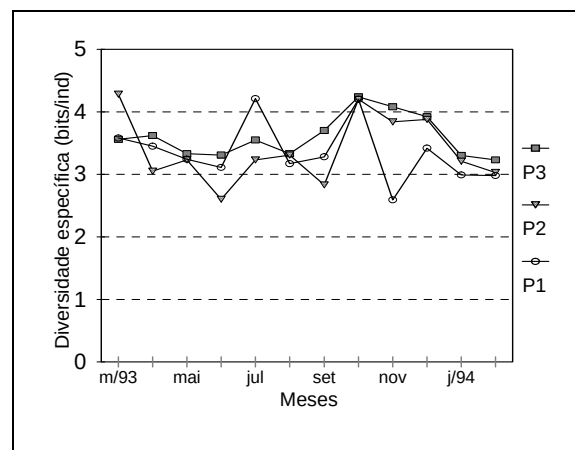


Figura 5. Variação mensal da diversidade específica (bits/ind.) do fitoplâncton no Canal Cortado (estações P1, P2 e P3), durante o período de março de 1993 a fevereiro de 1994

No entanto, também para a diversidade específica não se observou um padrão de variação com nítida sazonalidade, como a registrada para outros biótopos da planície de inundação do Alto Rio Paraná, nos quais, em geral, os maiores valores ocorrem na potamofase.

Tabela 2. Táxons fitoplanctônicos do Canal Cortado, inventariados entre março de 1993 a fevereiro de 1994

Táxons	P1	P2	P3	Táxons	P1	P2	P3
CYANOPHYCEAE				CHLOROPHYCEAE			
<i>Anabaena circinalis</i>	x	x	x	<i>Actinastrum hantzschii</i>	x	x	-
<i>A. solitaria</i>	x	x	x	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	x	-	-
<i>A. spiroides</i>	x	x	x	<i>A. spiralis</i>	-	x	-
<i>Anabaena</i> sp	x	-	-	<i>Botryococcus braunii</i>	x	x	-
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	x	x	x	<i>Closteriopsis</i> sp	x	x	x
<i>Coelosphaerium confertum</i>	x	x	x	<i>Chlorella</i> sp	-	-	x
<i>Gloeocapsa</i> sp	x	-	x	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	x	x	x
<i>Lyngbya</i> sp	-	x	-	<i>C. reticulatum</i>	x	x	x
<i>Merismopedia glauca</i>	x	x	-	<i>Coenochloris hindakii</i>	-	x	x
<i>Merismopedia</i> sp	-	-	x	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	-	x	x
<i>Microcystis aeruginosa</i>	x	x	x	<i>Crucigeniella pulchra</i>	-	-	x
<i>Microcystis</i> sp	-	x	-	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	x	-	x
<i>Oscillatoria splendida</i>	x	x	-	<i>D. sphagnale</i>	x	-	-
EUGLENOPHYCEAE				<i>D. elegans</i>	x	x	-
<i>Euglena</i> sp	-	x	-	<i>D. pulchellum</i>	-	x	-
<i>Phacus suecicus</i>	-	-	x	<i>Eutetramorus fottii</i>	-	x	x
<i>Strombomonas fluviatilis</i>	x	-	-	<i>Golenkinia radiata</i>	x	-	-
<i>Strombomonas ensifera</i>	x	x	x	<i>Keratococcus</i> sp	x	x	x
<i>Trachelomonas similis</i>	-	x	x	<i>Kirchneriella lunaris</i>	x	x	x
<i>T. volvocinopsis</i>	x	x	x	<i>Micractinium pusillum</i>	x	x	x
<i>Trachelomonas</i> sp	x	-	-	<i>Monoraphidium tortile</i>	x	x	x
CHRYSTOPHYCEAE				<i>M. irregulare</i>	x	x	x
<i>Dinobryon sertularia</i>	-	-	x	<i>M. arcuatum</i>	x	x	x
<i>Mallomonas</i> spp	x	x	x	<i>Nephrocytium lunatum</i>	-	x	-
<i>Salpingoeca</i> sp	x	x	x	<i>Oocystis lacustris</i>	x	x	x
BACILLARIOPHYCEAE				<i>Pandorina morum</i>	x	-	-
<i>Achnanthes</i> sp	-	x	x	<i>Paradoxia multisetata</i>	x	x	x
<i>Aulacoseira ambigua</i>	-	-	x	<i>Pediastrum duplex</i>	x	x	-
<i>A. ambigua</i> var <i>ambigua</i> fa <i>spiralis</i>	x	x	x	<i>P. tetras</i>	-	x	-
<i>A. distans</i>	x	x	x	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	x	x	x
<i>A. granulata</i> var. <i>granulata</i>	x	x	x	<i>S. denticulatus</i>	x	x	-
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	-	x	x	<i>S. eornis</i>	x	-	x
<i>A. granulata</i> var. <i>granulata</i> fa <i>curvata</i>	x	x	x	<i>S. quadricauda</i>	x	x	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	x	x	x	<i>Scenedesmus</i> sp	x	-	x
<i>Cyclotella stelligera</i>	x	x	-	<i>Thorakochloris nigardii</i>	-	x	-
<i>Cymbella affinis</i>	x	x	x	PRASYNOPHYCEAE			
<i>Eunotia</i> sp	x	x	x	<i>Tetraselmis</i> sp	x	x	-
<i>Frustulia romboideis</i>	-	x	-	ZYGNEMAPHYCEAE			
<i>Gomphonema augur</i>	-	x	x	<i>Closterium</i> sp	x	x	x
<i>Gyrosigma</i> sp	-	x	-	<i>Cosmarium</i> sp	x	x	x
<i>Navicula</i> sp	-	x	-	<i>Euastrium</i> sp	-	-	x
<i>Nitzschia palea</i>	x	-	-	<i>Staurostrum leptocladum</i>	-	x	-
<i>Nitzschia</i> sp	x	x	x	<i>Staurostrum</i> spp	x	x	x
<i>Pinnularia gibba</i>	x	-	-	<i>Staurodesmus</i> sp	x	-	x
<i>Selaphora pupula</i>	-	-	x	CRYPTOPHYCEAE			
<i>Synedra ulna</i>	-	x	x	<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	x	x	x
<i>Synedra</i> sp	x	x	x	<i>Cryptomonas</i> sp	x	x	x
<i>Surirella</i> sp	x	x	x	<i>Chroomonas</i> sp	x	x	x
<i>Thalassiosira weissflogii</i>	x	x	-	XANTHOPHYCEAE			
<i>Urosolenia longiseta</i>	x	-	x	<i>Pseudostaurostrum</i> sp	x	x	x
<i>Urosolenia eriensis</i>	x	x	x	DINOPHYCEAE			
				<i>Peridinium</i> sp	-	x	x

Os resultados obtidos evidenciaram que a composição, a abundância (densidade e biovolume) e a diversidade da comunidade fitoplanctônica do Canal Cortado foram fortemente influenciados pelo regime hidrossedimentológico do Rio Paraná. No entanto, não apresentaram períodos de limnofase e potamofase, com características tão acentuadas como as apresentadas por outros ambientes da planície de inundação do Alto Rio Paraná. Embora o valor máximo de biomassa tenha sido registrado na porção terminal do canal (estação P3), a variabilidade temporal dos diversos atributos foi similar nas três estações, prevalecendo sobre a variabilidade espacial. Os baixos valores de biomassa fitoplanctônica refletiram a predominância de

condições de limitação de luz e nutrientes, sendo que o período de águas baixas, caracterizado por maior estabilidade hidrológica, favoreceu o desenvolvimento de cianoprocariotas heterocitadas, responsáveis pelo pico de biovolume registrado no final desse período. A periodicidade mensal das amostragens e a grande variabilidade interanual do ciclo hidrológico do Rio Paraná impossibilitam o estabelecimento de um padrão de flutuação sazonal do fitoplâncton desse ambiente altamente dinâmico.

Agradecimentos

Agradecemos ao PADCT-Ciamb/CNPq pelo

apoio financeiro e aos pesquisadores e estagiários do laboratório de limnologia física e química do Nupélia pelo auxílio no campo e pelas determinações dos fatores abióticos.

Referências bibliográficas

- American Public Health Association (Apha). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. Washington: Byrd Prepress Springfield, 1985.
- Bonetto, C.A.; Zalocar de Domitrovic, Y.; Caro, P.M.; Vallejos, E.R. Producción primaria del Rio Paraná en el área de su confluencia con el Rio Paraguai. *Ecosur*, 6(12):207-227, 1979.
- Bonetto, C.A.; Zalocar de Domitrovic, Y.; Vallejos, E.R. Contribución al conocimiento del fitoplancton del Paraná Médio I. *Ecosur*, 9(18):189-212, 1982.
- Edler, L. *Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea: phytoplankton and chlorophyll*. Paris: Unesco, 1979. (Unesco, Working Group 11, Baltic Marine Biologists).
- Fuem/Ciamb-PADCT. *Estudos ambientais da planície de inundação do Rio Paraná, no trecho compreendido entre a foz do Rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu*. Maringá: Fuem/Nupélia, 1995.
- Garcia de Emiliani, M.O. Fitoplancton y variables ambientales en cauces del Paraná Médio. Argentina. Analisis de correlación canónica. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 21(3):183-196, 1988.
- Garcia de Emiliani, M.O. Phytoplankton ecology of the Middle Paraná River. *Acta Limnol. Bras.*, 3(1) 391-417, 1990.
- Goltherman, H.L.; Clymo, R.S.; Ohnstad, M.A.M. *Methods for physical and chemical analysis of freshwater*. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1978.
- Mackereth, F.Y.H.; Heron, J.; Talling, J.F. *Water analysis: some revised methods for limnologists*. Cumbria: Fresh. Biological Assoc., 1978. (scientific publication 36).
- O'Farrel, I.; Izaguirre, I.; Vinocur, A. Phytoplankton ecology of the Lower Paraná River (Argentina). *Arch. Hydrobiol.*, 15:75-89, 1996.
- Oliveira, M.D.; Train, S.; Rodrigues, L.C. Levantamento preliminar do fitoplâncton de rede (exceto Zignemaphyceae) do Rio Paraná, no município de Porto Rico, Paraná, Brasil, *Unimar*, 16:155-174, 1994.
- Reynolds, C.S. *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge: University Press, 1984.
- Reynolds, C.S. Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory. Oldendorf: Ecology Institute, 1997.
- Rojo, C.; Alvarez Cobelas, M.; Arauzo, M. An elementary structural analysis of river phytoplankton, *Hydrobiologia*, 289:43-55, 1994.
- Shannon, C.E.; Weaver, W. *A mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois: University Press, 1963.
- Souza Filho, E.E.; Stevaux, J.C. Geologia e geomorfologia do complexo Rio Baía, Curutuba, Ivinheima. In: Vazzoler, A.E.; Agostinho, A.A., Hanhn, N.S. (ed). *A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, químicos, biológicos e sócio-econômicos*. Maringá: Eduem, 1997. p.3-46.
- Teixeira, C.; Tundisi, J.G.; Kutner, M.B. Plankton studies in a mangrove II: the standing-stock and some ecological factors. *Bol. Inst. Oceanogr*, 24:23-41, 1965.
- Thomaz, S.M. *Influência do regime hidrológico (pulsos) sobre algumas variáveis limnológicas de diferentes ambientes aquáticos da planície de inundação do Alto Rio Paraná, MS., Brasil*. São Carlos, 1991. (Master's Thesis in Natural Resources and Ecology) - Universidade Federal de São Carlos.
- Thomaz, S.M.; Roberto, M. C.; Lanzac Tôha, F.A.; Esteves, F.A.; Lima, L.F. Dinâmica temporal dos principais fatores limnológicos do Rio Baía- planície de inundação do Alto Rio Paraná-MS., Brasil. *Rev. Unimar*, 13(12): 299-312, 1991.
- Thomaz, S.M., Roberto, M.C.; Lansac Tôha, F.A.; Lima, A.F.; Esteves, F.A. Características limnológicas de uma estação de amostragem do alto Rio Paraná e outra do baixo Rio Ivinhema (PR, MS, Brasil). *Acta Limnol. Bras.*, 4:32-51, 1992a
- Thomaz, S.M.; Lansac Tôha, F.A.; Roberto, M.C.; Esteves, F.A.; Lima, A.F. Seasonal variation of some limnological factors of lagoa do Guaraná, a várzea lake of the high Rio Paraná, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev. Hydrobiol. Trop*, 25(4):269-267, 1992b.
- Train, S. *Flutuações temporais da comunidade fitoplanctônica do sub-sistema Rio Baía - Lagoa do Guaraná, planície de inundação do Alto Rio Paraná (Bataiporã-Mato Grosso do Sul)*. São Carlos, 1998. (Doctoral Thesis in Civil Engineering) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Train, S.; Rodrigues, L.C. Distribuição espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica. In: Vazzoler, A.E.; Agostinho, A.A.; Hanh, N.S. (ed.). *A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos limnológicos e sócio-econômicos*. Maringá: Eduem, 1997, p.103-113.
- Train, S.; Rodrigues, L.C. 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.
- Uherkovich, G. Algen aus dem Flüssen Rio Negro und Tapajós. *Amazoniana*, 5:465-515, 1976.
- Uthermöhl, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mit. int. Verein. theor. angew. *Limnol*, 9:1-38, 1958.
- Wetzel, R.G.; Likens, G.E. *Limnological analysis*. 2.ed. New York: Spring-Verlag, 1991.
- Zalocar de Domitrovic, Y.; Vallejos, E.R.. Fitoplancton del Alto Paraná, variación estacional y distribución en relación a factores ambientales. *Ecosur*, 9(17):1-28, 1982.

Received on October 26, 1999.

Accepted on February 28, 2000.