

Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil

Jusara Maria Cetto, Josimeire Aparecida Leandrini, Sirlene Aparecida Felisberto e Liliana Rodrigues*

Nupélia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: lrodrigues@nupelia.uem.br

RESUMO. Este trabalho analisa a comunidade de algas perifíticas em diferentes estações do ano (verão e inverno) no reservatório de Irai, considerado eutrofizado. As coletas foram realizadas em julho e novembro de 2001. A composição e abundância das algas perifíticas esteve relacionada principalmente à temperatura, transparência da coluna de água e à disponibilidade de nutrientes. As condições eutróficas do ambiente provavelmente beneficiaram a abundância de espécies de diatomáceas. Entretanto, a melhoria nas condições limnológicas, em novembro, proporcionou um rápido enriquecimento no número de espécies de algas perifíticas.

Palavras-chave: perifíton, reservatório, algas epifíticas.

ABSTRACT. *Periphyton algae community in Irai reservoir, Paraná state, Brazil.*

This paper analyzes the periphytic community in Irai reservoir, and verifies the composition and abundance of periphytic algae in winter (July of 2001) and in summer (November of 2001). The composition and abundance of the periphytic algae were related mainly to the temperature, water transparency and nutrients availability. The eutrophic conditions of the environment probably benefited the abundance of diatoms. However, the improvement in the limnological conditions in November provided fast enrichment in the number of periphytic algae species.

Key words: periphyton, reservoir, epiphytic algae.

Introdução

Os reservatórios são ambientes aquáticos artificiais, comportando-se como intermediários entre rios e lagos (Tundisi *et al.*, 1988). São sistemas complexos, apresentando um padrão dinâmico com mudanças rápidas no mecanismo de funcionamento e de gradientes horizontais e verticais. De acordo com Tundisi e Straškraba (1999), pelos estudos em reservatórios é possível detectar os efeitos antropogênicos na bacia de drenagem a qual pertence o mesmo.

Uma das principais modificações provocadas pelo homem nos ambientes aquáticos é a eutrofização, geralmente caracterizada pelo aporte excessivo de nutrientes. O enriquecimento de nutrientes eleva não só as suas concentrações médias na coluna de água, como também altera as suas razões de oferta. Tais mudanças levam a uma ruptura nas condições de equilíbrio entre as espécies ali existentes (Tilman, 1976). Essas mudanças

podem levar à exclusão de determinadas espécies e ao elevado crescimento de outras (Watson *et al.*, 1997).

Neste sentido, o perifíton tem despertado interesse nos estudos limnológicos, uma vez que responde prontamente às mudanças do meio, funcionando como sensores refinados das variáveis ambientais. Como apresenta alta taxa de diversidade e ciclo de vida curto, essa comunidade pode ser facilmente utilizada para desenvolver e testar modelos ecológicos (Rodrigues *et al.*, 2003).

No Estado do Paraná, o único estudo sobre essa comunidade em reservatórios é o de Almeida e Rodrigues (subm.), que trabalharam no reservatório de Mourão com substrato artificial, objetivando acompanhar o processo de colonização e desenvolvimento do perifíton.

Desta forma, este trabalho vem contribuir com os estudos da comunidade de algas perifíticas em reservatórios paranaenses. Analisaram-se a composição e abundância das algas perifíticas no

reservatório de Irai em diferentes estações do ano de 2001 (verão e inverno), assim como algumas variáveis limnológicas abióticas que atuaram sobre a dinâmica dessa comunidade.

Material e métodos

Área de estudo

O reservatório de Irai situa-se entre as coordenadas S25°25'10" W049°06'49", no município de Tijucas do Sul, Estado do Paraná (Figura 1). O clima da região é predominantemente subtropical úmido mesotérmico (Maack, 1968).

O início da construção do reservatório foi em 1999 e sua inauguração em julho de 2001. Apresenta uma área de 113km² e profundidade máxima e média de 13 metros e 4 metros, respectivamente. Recebe uma alta carga de efluentes domésticos, industriais e agropecuários, sendo considerado eutrófico.

Segundo a Sanepar (Companhia de Saneamento do Estado do Paraná), no ano de 2001, quando foram realizadas as coletas, o reservatório de Irai apresentou uma floração de cianobactérias entre maio e agosto.

Metodologia

A coleta do material perifítico foi realizada nos meses de julho e novembro de 2001, sempre próximo à margem da região lacustre do reservatório. Foram coletadas partes de gramínea submersas (epifiton) como substrato, sempre em tréplica (três para análise qualitativa e três para análise quantitativa). As amostras foram acondicionadas em frascos de 150mL, previamente umedecidas com água destilada e colocadas em gelo. Ainda em campo, por meio de raspagem do substrato, com auxílio de lâmina de ácido inoxidável,

o material perifítico foi removido, fixado e preservado com lugol acético a 0,5% em volume conhecido.

Para análise qualitativa, foram preparadas lâminas semipermanentes, média de 20 por amostra ou até não ser registrado a ocorrência de novos táxons. Para a análise de diatomáceas, foram feitas lâminas permanentes, seguindo a técnica de Simonsen (1974), modificada por Moreira Filho e Valente-Moreira (1981). Para se proceder à identificação dos táxons, foi utilizada bibliografia específica, como: Gleitler (1932), Prescott (1982), Komárek (1983), Kramer e Lange-Bertalot (1986), Crosdale (1988), Bourrelly (1990), Dillard (1991), Bourrelly e Couté (1991), entre outros. Toda a análise foi realizada em microscópio binocular, acoplado com ocular micrometrada de marca Olympus, em objetivas de 40x e 100x.

Para a análise quantitativa das algas, foi utilizado microscópio invertido Olympus M021, seguindo o método de Utermöhl (1958), fazendo uso de câmaras de sedimentação. A contagem das algas foi feita até atingir-se uma estabilização da curva (não surgirem novas espécies), e as espécies dominantes e/ou abundantes atingirem o mínimo de 200 indivíduos. Conforme Lobo e Leighton (1986), as espécies dominantes são aquelas cujas densidades são superiores a 50% da densidade total da comunidade, e espécies abundantes aquelas cujas densidades superam a densidade média das populações de cada amostra.

Os dados limnológicos aqui utilizados foram coletados simultaneamente e cedidos pelo Laboratório de Limnologia do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura – Nupélia, da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná.

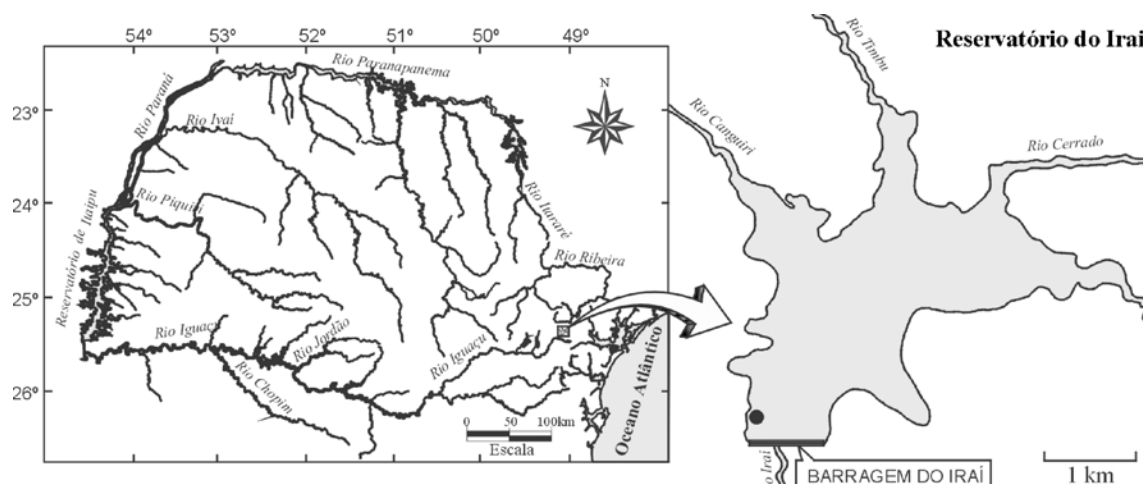


Figura 1. Mapa localizando a estação de amostragem no reservatório de Irai, Estado do Paraná.

Resultados e discussão

A comunidade de algas perifíticas compreendeu 130 táxons (Tabela 1), distribuídos em 61 gêneros e oito classes (19 Cyanophyceae, 14 Chlorophyceae, 6 Oedogoniophyceae, 30 Zygnemaphyceae, 3 Euglenophyceae, 4 Chrysophyceae, 8 Xanthophyceae e 46 Bacillariophyceae).

O maior número de espécies foi registrado no mês de novembro, representando 78% do total dos táxons constatados. No mês de julho, quando ainda existia no reservatório uma proliferação acentuada de cianobactérias no plâncton, a riqueza de espécies no perifíton foi marcadamente inferior (48%) (Tabela 2), além de serem verificados os menores valores de temperatura, baixa transparência da coluna de água e elevada proporção NT:PT (Tabela 3).

Tabela 1. Táxons observados no período de julho e novembro de 2001 no reservatório de Irai, Estado do Paraná.

Táxons	Julho	Novembro
Cyanophyceae		
<i>Aphanocapsa pulchra</i> (Kützinger) Rabenhorst		x
<i>Calothrix brevissima</i> G. S. West		x
<i>Calothrix fusca</i> (Kützinger) Bornet et Flahault		x
<i>Calothrix</i> sp.		x
<i>Heteroleibleinia kuetzingii</i> (Schmidle) Comp.	x	x
<i>Lyngbya epiphytica</i> Hieronymus		x
<i>Lyngbya limnetica</i> Lemmermann	x	x
<i>Lyngbya</i> sp.	x	x
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Nageli		x
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	x	
<i>Microcystis</i> sp.		x
<i>Oscillatoria geminata</i> Meneghini ex Gomont	x	x
<i>Oscillatoria splendida</i> Greville ex Gomont		x
<i>Oscillatoria</i> sp.		x
<i>Pseudanabaena galeata</i> (Bocher) Starmach	x	x
<i>Pseudanabaena articulata</i> (Skuja) Starmach	x	x
<i>Pseudoanabaena</i> sp.	x	
Cianobactéria 1	x	x
Cianobactéria 2	x	x
Chlorophyceae		
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda	x	x
<i>Characium ornithocephalum</i> A Br. (Korsikou)		x
<i>Characium cf. obtusum</i> A Braun		x
<i>Coelochaete</i> sp.	x	
<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schmidle		x
<i>Oocystis cf. lacustris</i> Chodat		x
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs		x
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat		x
<i>Scenedesmus bijugus</i> (Turpin.) Lagerheim		x
<i>Scenedesmus brevispinus</i> (G. M. Smith) Chodat	x	x
<i>Scenedesmus eornis</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat	x	x
<i>Scenedesmus javanensis</i> Chodat	x	
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson Sensu Chodat	x	x
Chlorococcales 1	x	x
Oedogoniophyceae		
<i>Bulbochaete</i> sp.	x	x
<i>Oedogonium</i> sp1	x	x
<i>Oedogonium</i> sp2	x	x
<i>Oedogonium</i> sp3		x
<i>Oedogonium</i> sp4		x
<i>Oedogonium</i> sp5		x
Zygnemaphyceae		
<i>Actinotaenium globosum</i> (Boidt) Foster ex Compere		x

(continua...)

(continuação)

Táxons	Julho	Novembro
Zygnemaphyceae		
<i>Actinotaenium cucurbitinum</i> Teiling		x
<i>Closterium diane</i> var. <i>diane</i> Ehrenberg ex Ralfs		x
<i>Cosmarium abbreviatum</i> Raciborski	x	x
<i>Cosmarium depressum</i> (Nag) Lundell		x
<i>Cosmarium granatum</i> Brébisson ex Ralfs	x	x
<i>Cosmarium laeve</i> Rabenhorst	x	x
<i>Cosmarium margaritatum</i> Wolle		x
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i> Lundell	x	
<i>Cosmarium punctulatum</i> Brébisson	x	
<i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer	x	x
<i>Cosmarium cf. reticulatum</i> G. West e West		x
<i>Cosmarium retusum</i> (Perty) Rabenhorst	x	
<i>Cosmarium undulatum</i> Corda ex Ralfs	x	
<i>Closterium leibleinii</i> Kütz ex Ralfs		x
<i>Closterium</i> sp.		x
<i>Gonatozygon aculeatum</i> Hastings	x	
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i> (Brébisson) De Bary		x
<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehrenb) ex Nageli		x
<i>Spondylium planum</i> (Wolle) W. e G. S. West	x	
<i>Staurastrum disputatum</i> West ex West		x
<i>Staurastrum excavatum</i> West ex West		x
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordstedt	x	x
<i>Staurastrum trifidum</i> Nordstedt		x
<i>Staurastrum</i> sp.		x
<i>Staurodesmus cuspidatum</i> (Brébisson) Ralfs		x
<i>Staurodesmus dickei</i> (Ralfs) Lill.		x
<i>Spirogyra</i> sp.		x
<i>Xanthidium antilopaeum</i> Josh., Fa. Borge	x	x
<i>Zygnema</i> sp.		x

Euglenophyceae		
<i>Euglena polymorpha</i> Dangard	x	
<i>uglena</i> sp.	x	
<i>Strombomonas fluviatilis</i> (Lemmermann) Defl.	x	x

Chrysophyceae		
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	x	x
<i>Lagnion cf. ampullacium</i>		x
<i>Mallomonas</i> sp.		x
<i>Synura</i> sp.		x

Xanthophyceae		
<i>Botrydium</i> sp.		x
<i>Centritractus belanophorus</i> Lemmermann	x	
<i>Centritractus dubius</i>		x
<i>Characiopsis longipes</i> (Rab.) Borzi		x
<i>Characiopsis</i> sp.		x
<i>Ophiocytium bicuspidatum</i>		x
<i>Ophiocytium capitatum</i>		x
<i>Stipitococcus cf. apiculatus</i>		x

Bacillariophyceae		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kützinger	x	x
<i>Aulacoseira alpicana</i> (Grunow) Krammer	x	
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	x	x
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	x	
<i>Asterionella formosa</i> Hassall		x
<i>Brachysira neoxillaris</i> Horst Lange Bertalot e Moser	x	
<i>Brachysira brebissoni</i> Lange Bertalot e Moser	x	
<i>Capartogramma crucicola</i> (Grunow ex Cleve)		x
<i>Cocconeis</i> sp.		x
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützinger	x	x
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cleve e Grunow) Van Heurck	x	x
<i>Cymbella affinis</i> Kützinger		x
<i>Cymbella microcephala</i> Grunow	x	
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald ex Heiber	x	
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson ex Kützinger) Van Heurck		x
<i>Encyonema mesianum</i> (Cholnoky) Man	x	
<i>Encyonema selesiacum</i> Bleisch in Rabenhorst	x	x
<i>Eumotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills	x	
<i>Eumotia camelus</i> Ehrenberg	x	x
<i>Eumotia curvata</i> (Kützinger) Lagerstedt	x	
<i>Eumotia didyma</i> Grunow var. <i>gibbosa</i> (Grunow)	x	
Hustedt		

(continua...)

(continuação)

Táxons	Julho	Novembro
Bacillariophyceae		
<i>Eunotia flexuosa</i> (Brebisson) Kützing	x	
<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow	x	
<i>Eunotia paludosa</i> Grunow	x	
<i>Eunotia sudetica</i> O F. Müller	x	
<i>Eunotia tridentata</i> Norpe e Lange Bertalot	x	
<i>Fragilaria capucina</i>	x	x
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Peters	x	x
<i>Frustulia rhomboides</i> (Brebisson ex Wm. Sm) Ross	x	x
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni		x
<i>Gomphonema affine</i> Kützing		x
<i>Gomphonema angustatum</i> Agardh		x
<i>Gomphonema augur</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot		x
<i>Gomphonema brasiliense</i> Grunow var. <i>brasiliense</i>		x
<i>Gomphonema cleveli</i> Fricke var. <i>cleveli</i> Patrick e Rammer		x
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg emend. Van Heurck	x	x
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	x	x
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg		x
<i>Luticola mutica</i> (Kützing/Mann)		x
<i>Navicula cryptotenella</i> Krammer e Lange-Bertalot		x
<i>Navicula shoreterii</i> var. <i>maister</i> Krammer e Lange-Bertalot		x
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith		x
<i>Pinularia subcapitata</i> Gregory var. <i>subcapitata</i>		x
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) Otto Müller		x
<i>Stenopterobia schweickerdtii</i> (Cholnoky) Brassac		x
<i>Synedra ulna</i> (Nitz) Lange-Bertalot		x

Tabela 2. Número total de táxons, por classe, constatados no Reservatório de Irai, Estado do Paraná, no período de julho e novembro de 2001.

Classes	Número total de táxons constatados	
	Julho	Novembro
Cyanophyceae	10	17
Chlorophyceae	7	12
Oedogoniophyceae	3	6
Zygnemaphyceae	12	24
Euglenophyceae	3	1
Chrysophyceae	1	4
Xanthophyceae	1	7
Bacillariophyceae	26	31
Total	63	102

Desta forma, acredita-se que a riqueza de espécies na comunidade perifítica, no reservatório de Irai, esteve relacionada com a temperatura, a disponibilidade de nutrientes e a transparência da coluna de água (Tabela 3).

De acordo com Denicola (1996), embora a temperatura não seja comumente limitante, a mesma estabelece um limite de desenvolvimento quando outras variáveis são ótimas. Rodrigues (1998) observou que o aumento de temperaturas, no período de verão, em até 7°C a 9°C, contribuíram para o aumento da atividade metabólica da comunidade, levando a um incremento de biomassa perifítica. Corroborando esses dados, no reservatório de Irai também foi observada maior biomassa fotossintética perifítica em novembro (3,17mg clorofila *a*.cm⁻²), quando comparado a julho de 2001 (1,31mg clorofila *a*. cm⁻²) (Tabela 3).

Tabela 3. Dados abióticos observados no ano de 2001 no reservatório de Irai, Estado do Paraná.

	Julho	Novembro
Temperatura (°C)	11,3	22,8
Secchi (m)	0,5	1,4
Turbidez (NUT)	30,9	9,73
PH	6,93	6,89
Condutividade (μScm ⁻¹)	49,8	50,2
Alcalinidade (μeq./l)	320,3	157,2
NT:PT (razão atômica)	27:1	15:1
MST (mg/l)	17,5	7,7
Clorofila- <i>a</i> do perifiton (mg/cm ²)	1,31	3,17

Fonte: Laboratório de Limnologia – Nupélia/UEM – (Relatório CT-Hidro/2003).

Bicudo *et al.* (1995) sugerem que a luz e a temperatura são variáveis controladoras do perifiton, uma vez que o processo sucessional é mais rápido durante períodos quentes e chuvosos, em diferentes ecossistemas brasileiros. Wellnitz e Ward (1998) afirmaram que a transparência da coluna de água pode determinar, em parte, a produtividade, a composição taxonômica e a estrutura física das assembléias do perifiton. A maior quantidade de material em suspensão (MST), na coluna de água em julho (17,5mg/L), aponta para menor intensidade luminosa. Já em novembro de 2001, essa variável diminuiu para 7,7mg/L. Esse fato deve ter interferido na riqueza de espécies perifíticas, uma vez que pode provocar o sombreamento e, conseqüentemente, afetar o metabolismo celular, devido à diminuição da intensidade luminosa e da temperatura (Tabelas 1 e 3).

O nitrogênio e o fósforo são considerados como os principais nutrientes limitantes para o perifiton (Borchardt, 1996). A razão atômica NT:PT, considerada ideal para o suprimento de algas, é entre 10 – 20 (Reynolds, 1984; Borchardt, 1996). Assim, a razão desses nutrientes em novembro, dentro dos valores considerados ideais, deve ter proporcionado um aumento da densidade de algas encontradas, principalmente o de algas verdes, como Chlorophyceae e Zygnemaphyceae, assim como o aparecimento de organismos maiores, como Oedogoniophyceae.

Analizando o número de táxons das classes de algas por período estacional, verificou-se o predomínio de Bacillariophyceae (diatomáceas), seguido por Zygnemaphyceae, Cyanophyceae e Chlorophyceae (Figura 2). Essa seqüência ocorreu nos dois períodos amostrais.

As diatomáceas são consideradas como colonizadoras rápidas e eficientes, e boa parte de seus representantes apresenta estruturas especializadas de fixação ao substrato, como longos pedúnculos mucilaginosos, como nas espécies de *Gomphonema*, produção de matrizes gelatinosas, tais como em *Cymbella*, *Encyonema*, *Frustulia* e *Navicula* e

colônias em formas de estrela ou de ramos, fixas pela base, como *Eunotia* e *Fragilaria*. Acredita-se que a maior riqueza desse grupo esteve relacionada, em parte, a essas estruturas oferecerem vantagem competitiva às diatomáceas, em condições mais estressantes, como transparência da coluna de água. Outro fator seria as baixas concentrações de fósforo, principalmente em julho, que de acordo com Horner *et al.* (1990) conferem, as diatomáceas, vantagem competitiva perante os demais grupos algais.

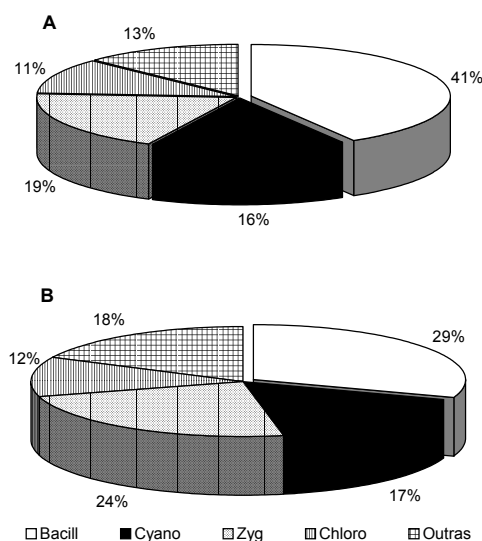


Figura 2. Porcentagem de riqueza específica por classes de algas em função do período amostral, no reservatório de Irai, em julho (a) e em novembro (b) de 2001 (Bacill= Bacillariophyceae; Cyano= Cyanophyceae; Zyg=Zygnemaphyceae; Chloro= Chlorophyceae).

Dentre as algas verdes, destaca-se a classe Zygnemaphyceae, que foi representada basicamente por desmídias. A maior representatividade desse grupo no sistema talvez esteve relacionada com o tamanho relativamente grande que esse grupo de algas apresenta, o que dificulta a herbivoria, e por possuírem também uma grande capacidade de reciclagem de nutrientes (Coesel, 1982).

Já as cianobactérias, que formam um grupo de algas extremamente oportunista, mantiveram na comunidade perifítica um porcentual de espécies bastante similar, embora em termos absolutos, o número de espécies deste grupo, praticamente, tenha duplicado, comparando-se a julho (Tabela 1; Figura 2).

Nos períodos analisados ocorreram, além das acima mencionadas, as classes Oedogoniophyceae (3 e 6 táxons em julho e novembro, respectivamente),

Euglenophyceae (3 e 1), Chrysophyceae (1 e 4) e Xanthophyceae (1 e 7) (Tabela 2).

O padrão da densidade total das algas perifíticas durante os períodos analisados foi praticamente determinado pela densidade de Bacillariophyceae (Tabela 4; Figura 3). As diatomáceas possuem, em comparação aos demais grupos de algas, menor requerimento de luz e menor suprimento de fósforo, sendo, portanto, excelentes competidoras (Vercellino, 2001).

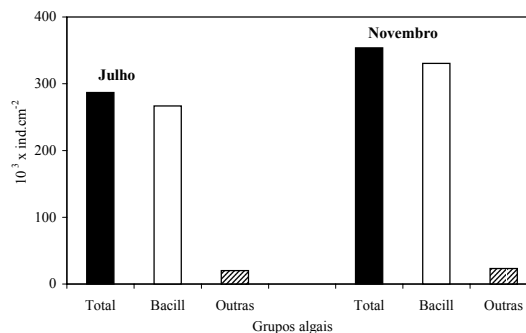


Figura 3. Densidade total (em preto), de diatomáceas (em branco) e das demais classes (em listas) da comunidade perifítica, nos meses de julho e novembro de 2001, no reservatório de Irai, Estado do Paraná.

Outras classes tiveram menor participação na abundância da comunidade (Tabela 4). A classe Zygnemaphyceae apresentou em julho e novembro, respectivamente, $7,7 \times 10^3$ ind. cm^{-2} e $9,5 \times 10^3$ ind. cm^{-2} . Já as cianobactérias apresentaram $9,0 \times 10^3$ ind. cm^{-2} e $7,3 \times 10^3$ ind. cm^{-2} .

No mês de julho, quatro outras classes estiveram representadas, porém em menores densidades: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae, Euglenophyceae e Chrysophyceae. Em novembro, também ocorreram quatro classes (Chlorophyceae, Oedogoniophyceae, Euglenophyceae e Xanthophyceae) (Tabela 4).

Tabela 4. Densidade média das algas da comunidade perifítica por classe (ind. cm^{-2}), constatada no reservatório de Irai, Estado do Paraná, no ano de 2001 (as classes Chrysophyceae e Xanthophyceae não ocorreram nos meses de novembro e julho, respectivamente).

Classes	Densidade (10^3 ind. cm^{-2})	
	Julho	Novembro
Cyanophyceae	9,0	7,3
Chlorophyceae	0,82	0,0005
Oedogoniophyceae	2,4	5,7
Zygnemaphyceae	7,7	9,5
Euglenophyceae	0,10	0,25
Chrysophyceae	0,42	-
Xanthophyceae	-	0,5
Bacillariophyceae	266,71	330,27

As espécies pertencentes à classe Bacillariophyceae, *Achnanthes minutissima* e *Fragilaria capucina*, contribuíram com maior abundância de indivíduos nos meses de julho e novembro. *Gomphonema parvulum* foi a terceira espécie em importância numérica, com 135 ind. cm⁻² em julho e 218 ind. cm⁻² em novembro. Esses táxons, de acordo com Lobo et al. (2000), correspondem a espécies mais tolerantes à poluição, sendo classificados como α polissapróbicas, fortemente poluída (*Achnanthes minutissima*) e como α mesossapróbica, fortemente poluída (*Fragilaria capucina* e *Gomphonema parvulum*).

Conclusão

A composição e abundância das algas perifíticas no reservatório de Irai esteve relacionada aos fatores abióticos, principalmente temperatura, transparência da coluna de água e disponibilidade de nutrientes, que marcaram os meses de julho e novembro de 2001. As condições eutróficas do ambiente, durante o período estudado (Sanepar), provavelmente beneficiaram a abundância de espécies de diatomáceas. Entretanto, a melhoria nas condições limnológicas, como o aumento da transparência da coluna de água, proporcionou um rápido enriquecimento no número de espécies de algas perifíticas.

Referências

- ALMEIDA, A. C. G.; RODRIGUES, L. Periphytic community on artificial substratum in a paraná reservoir. *Braz. Arch. Biol. Technol.* (submetido).
- BICUDO, D. C. et al. Periphyton studies in Brazil: present status and perspectives. In: TUNDISI, J. G. et al. (Ed.) *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995. p.37-58.
- BORCHARDT, M. A. Nutrients. In: STEVENSON, R. J. et al. (Ed.) *Algal ecology freshwater benthic ecosystems*. San Diego: Academic Press, 1996. Cap. 7, p. 183-227.
- BOURRELLY, P. *Les algues d'eau douce*. Florida: N. Boube & cie, 1990.
- BOURRELLY, P.; COUTE, A. *Desmidies de madagascar (Chlorophyta, Zygothryceae)*. Berlin Stuttgart: J. Cramer, 1991.
- CROSDALE, H. *Flora of new zealand: freshwater algae, Chlorophyta, desmids*. New Zealand, 1988.
- COESEL, P. F. M. Structural characteristics and adaptations of desmid communities. *J. Ecol.*, Oxford, v.70, p.163-177, 1982.
- DENICOLA, D. M. Periphyton responses to temperature at different ecological levels. In: STEVENSON, R. J. et al. (Ed.) *Algal ecology freshwater benthic ecosystems*. San Diego: Academic Press, 1996. Cap. 6, p. 150-176.
- DILLARD, G. E. *Freshwater algae of the sotheastern united states*. Berlin: J. Cramer, 1991.
- GLEITLER, L. *Cyanophyceae*. In: RABENHORSTS, L. *Kryptogamenflora von Deutschlands, Osterreich und der schweiz*. Leipzig: Akademische verlagsgesellschaft, 1932.
- HORNER, R. R. et al. J. M. Responses of periphyton to changes in current velocity suspended sediment and phosphorus concentration. *Freshw. Biol.*, Oxford, v. 24, p.215-232, 1990.
- KOMAREK, J. *Modern approach to the classification system of Cyanophyceae*. Stuttgart: Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung, 1983.
- KRAMER, K.; LANG-BERTALOT, H. Bacillariophyceae, 1. Naviculaceae. In: ETTL, H. et al. (Ed.) *Susswasser flora von mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav. Fischer, 1986.
- LOBO, E. A. et al *Utilização de algas diatomáceas epfiticas como indicadoras da qualidade da água em rios e arroios hidrográfica do Guaíba RS, Brasil*. Santa Cruz: Edunisc, 2000.
- LOBO, E. A.; LEIGHTON, G. Estrutura de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, Santiago, v. 22, n.1, p.143-170, 1986.
- MAACK, R. *Geografia Física do Paraná*. Curitiba: J. Olympo, 1968.
- MOREIRA FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I. M. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Bol. Mus. Bot. Mun.*, Curitiba, n. 47, pg. 1-17, 1981.
- PRESCOTT, G. W. *Algae of the western great lakes area*. Koenigstein-Germany: Otto.Koeltzscience Publishers, 1982.
- REYNOLDS, C. S. *The ecology of the freshwater phytoplankton*. Cambridge: Cambridge Universitat Press, 1984.
- RODRIGUES, L. *Sucessão do perifíton na planície de inundação do alto rio Paraná: Interação entre nível hidrologico*. 1998. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.
- RODRIGUES, L. et al. *O papel do perifíton em áreas alagáveis e nos diagnósticos ambientais*. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (Ed.) *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: Eduem, 2003. Cap. 10, p. 211-229.
- SIMONSEN, R. The diatoms plankton of the indian ocean expedition of R. V. meteor. *Forschungsergeb, Reihe – Biologie*, v.19, p.1-66, 1974.
- TILMAN, D. *Ecological competition between algae: Experimental confirmation of resourcebased competition theory*. Princeton: Princeton Univ. Press, 1976.
- TUNDISI, J. G.; STRSKRABA, M. Reservoir ecosystem functioning: Theory and application. In: STRSKRABA, M.; TUNDISI, J. G. *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos: 1999. p. 565-583.

- TUNDISI, J. G. Impactos ecológicos da construção de represas e aspecto específicos e problemas de manejo. In: TUNDISI, J. G. *Limnologia e manejo de represas*. São Paulo: Academia de Ciências de São Paulo, 1988. Cap.1, p. 1-77.
- UTHERMÖHL, H. Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik. *Mitteilungen internationale vereiningung fuer theoretische und angewandte limnologie*, v. 9, p. 1-38, 1958.
- VERCELLINO, I. S. *Sucessão da comunidade de algas perifíticas em dois reservatórios do Parque das Fontes do Ipiranga, São Paulo*. 2001. Dissertação (Mestrado) – Centro de Estudo Ambientais, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2001.
- WATSON, S. B *et al.* Patterns in phytoplankton taxonomic composition across temperate lakes of differing nutrient status. *Limnol. Oceanogr.*, Waco, v.42, n.3, p.487-495, 1997.
- WELLNITZ, T. A.; WARD, J. V. Does light intensity modify the effect mayfly grazers have on periphyton. *Freshw. Biol.*, Oxford, v.39, p. 135-149, 1998.
- Received on September 03, 2003.*
Accepted on February 12, 2004.