

EUGLENACEAE PIGMENTADAS (EUGLENOPHYCEAE) DO RIO GRANDE,
REPRESA BILLINGS, SÃO PAULO, BRASIL: ESTUDO LIMNOLÓGICOS

XAVIER, M.B.*

RESUMO

Durante o período de setembro de 1982 a outubro de 1983, foram realizadas coletas para o estudo qualitativo e quantitativo de algas Euglenaceae pigmentadas do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, Brasil. Em cada coleta foram obtidas, com garrafa Van Dorn, 4 amostras, nas profundidades correspondentes a 100, 25, 1 e 0% (zona afótica) de penetração de luz, além de mais uma amostra, coletada com rede de 20 μ m de abertura de malha (arrasto vertical). Foram identificados 25 táxons, sendo 4 de *Euglena*, 5 de *Lepocinclis*, 7 de *Phaeus*, 1 de *Strombomonas* e 8 de *Trachelomonas*. Este trabalho foi realizado simultaneamente com o de MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo), que estudaram as características físicas e químicas da água. Assim, este estudo integrado permitiu que se pudesse estabelecer, principalmente, uma relação entre temperatura da água, pH, matéria orgânica e amônia e a variação qualitativa e quantitativa das Euglenaceae pigmentadas.

* CNPq/Instituto de Botânica

ABSTRACT - PIGMENTED EUGLENACEAE (EUGLENOPHYCEAE) FROM RIO GRANDE, BILLINGS RESERVOIR, SÃO PAULO, BRAZIL, I: LIMNOLOGICAL STUDY.

Samples were carried out from October 1982 to September 1983 for qualitative and quantitative studies of the pigmented Euglenaceae of the Billings Reservoir State of São Paulo, Brazil. For each series of samples with Van Dorn bottle, four were obtained at depths corresponding to 100, 25, 1 and 0% (aphotic zone) of light penetration. In addition, one sample was collected with a 20 μ m mesh net, 25 taxa were identified, including 4 *Euglena*, 5 *Lepocinclis*, 7 *Phacus*, 1 *Strombomonas* and 8 *Trachelomonas* spp. This work was done simultaneously with that of MAIER, MEYER & TAKINO (in press) who studied the physical and chemical characteristics of the water. These studies together allow comparison between water temperature, pH, organic material and ammonia, and qualitative and quantitative variation of the pigmented Euglenaceae.

INTRODUÇÃO

No Brasil, não obstante terem sido intensificados, nas duas últimas décadas, os estudos de caracterização hidrobiológica de corpos d'água, tais estudos são ainda incipientes em relação ao desenvolvimento da limnologia aplicada e da hidrobiologia sanitária.

A Represa Billings foi construída, por volta de 1927, com a finalidade de fornecer água para as usinas hidrelétricas, recepção de efluentes domésticos e industriais da grande São Paulo, promoção de área de lazer e fornecimento de água para o abastecimento público (MAIER, MEYER & TAKINO, no prelo). Entretanto, as águas da Represa Billings não eram suficientes para alimentar as usinas hidrelétricas, principalmente no período de estiagem. Assim, por volta de

1950, a barragem de Edgard de Souza teve sua altura aumentada para permitir a reversão das águas dos Rios Pinheiros e Tietê que passaram a alimentar a Represa Billings com severas cargas poluidoras, o que proporcionou uma elevada eutrofização de suas águas. Existe uma captação de água (Estação de Tratamento de Água da SABESP) destinada ao abastecimento público que se localiza no Rio Grande, um braço da Represa Billings.

O Rio Grande foi isolado do corpo principal da Represa Billings em 12/12/1981 pela construção da barragem Anchieta.

Em relação ao estudo do fitoplâncton e, em particular, das Euglenaceae pigmentadas, trabalhos realizados anteriormente ao isolamento do Rio Grande classificam a Represa Billings como sendo um ambiente eutrófico (BRANCO, 1964 e 1966; XAVIER, 1979, 1981, 1981a e XAVIER, MONTEIRO JÚNIOR & FUJIARA, 1985).

Os primeiros resultados de estudos preliminares realizados a partir do isolamento do Rio Grande, indicam que se encontra em andamento um processo de autodepuração por diluição, caracterizado por uma melhoria da qualidade da água com mudanças na comunidade fitoplanctônica, tendo-se observado que florações de algas não são mais comuns (MAIER, TAKINO & XAVIER, 1983).

Para um acompanhamento das modificações que estão ocorrendo no Rio Grande decidiu-se realizar um estudo (taxonômico, limnológico e sanitário) conjunto entre a autora e a Seção de Limnologia do Instituto de Pesca, efetuando-se coletas simultâneas para o estudo do fitoplâncton, zooplâncton e bôncton e de caracterização física e química da água.

Assim, o presente trabalho, é um estudo conjunto com o de MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo) e o de TAKINO & MAIER (no prelo) que efetuaram a caracterização física, química e biológica (clorofila a) da água. Esta integração permitiu que se estabelecessem relações entre estes dados e a variação qualitativa (XAVIER, no prelo) e quantitativa das

Euglenaceae pigmentadas.

Tendo em vista o relativo desconhecimento sobre algas do grupo das Euglenaceae pigmentadas e de suas relações com o meio aquático, procurou-se determinar a influência de características físicas e químicas da água sobre a flórua de euglenofíceas (e vice-versa) e explorar o potencial deste grupo de algas como indicadores biológicos de poluição orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O local do estudo, Rio Grande da Serra, também denominado Rio Grande, com área de 28 km², a 23°39' S e 46°38' W, a uma altitude de 760 m é formado pelo represamento do Rio Grande ou Jurubatuba e é também conhecido por Represa do Rio Grande. Esta Represa faz parte da Represa Billings, situada no Município de São Bernardo do Campo e pertencente à bacia hidrográfica do rio Tietê (Fig. 1).



Figura 1 - Mapa da Represa Billings com as três estações de coleta no Rio Grande.

Na área considerada foram realizados, em 1982, estudos preliminares da região estudada, quando então foram selecionadas três estações de coleta. Essa escolha foi baseada num levantamento prévio de qualidade da água, que além dos resultados de análises físicas e químicas, levou em conta a morfologia da Represa, a localização dos principais rios de sua alimentação, a presença da barragem Anchieta e a continuidade de pesquisas anteriores (XAVIER, 1979, 1981, 1981a e MAIER, TAKINO & XAVIER, 1983). Foram realizadas coletas mensais no período de outubro de 1982 a setembro de 1983 por uma equipe do Instituto de Pesca e pela autora do trabalho.

A amostragem de água foi feita com garrafa Van Dorn, com capacidade de 5 litros. Uma sub-amostra de água foi acondicionada em frascos de vidro de 140 ml, com tampa de polietileno, para análise das algas do grupo Euglenaceae pigmentadas, as quais foram identificadas com base em seus caracteres morfológicos vegetativos a partir de material vivo e geralmente em amostras populacionais.

A análise qualitativa do material foi feita em microscópio óptico binocular, com câmara clara e ocular micro-metrada acopladas, sendo que todos os espécimes foram identificados a nível específico ou infra-específico e listados.

Para a contagem das algas, utilizou-se microscópio invertido e retículo de Whipple na ocular. Os resultados são apresentados em número de organismos/ml (VOLLENWEIDER, 1971).

A descrição dos métodos utilizados para a obtenção dos dados físicos (temperatura da água, transparência, cor e turbidez), químicos (pH, amônia, nitrito, nitrato, ortofosfato, oxidabilidade, oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio) e biológico (clorofila a) da água encontram-se em MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo) e em TAKINO & MAIER (no prelo).

Para o estudo das variações sazonais das características físicas, químicas e biológicas da água, acompanhou-se o modelo de divisão climática de NIMER (1977), ou seja, uma estação chuvosa (outubro-março) e uma de estiagem

(abril-setembro).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Euglenaceae pigmentadas identificadas são representantes dos gêneros *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus*, *Strombomonas* e *Trachelomonas*, num total de 25 táxons. Dentre esses gêneros, observa-se (Tab. 1 a 3) que o gênero *Trachelomonas* foi o que apresentou maior variabilidade específica com 8 táxons, seguido de *Phacus* com 7, *Lepocinclis* com 5, e *Euglena* com 4. O gênero *Strombomonas* ocorreu somente na estação 3.

A análise qualitativa demonstrou que *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg foi o táxon mais comum nas três estações de coleta (Tab. 1 a 3).

No período chuvoso quente, de novembro de 1982 a fevereiro de 1983, pode-se observar que a variação sazonal qualitativa de Euglenaceae pigmentadas foi mais pronunciada na estação 3 (Tab. 3).

Trachelomonas volvocina Ehrenberg foi o táxon predominante nas análises qualitativa (Tab. 1 a 3) e quantitativa (Tab. 4) em todas as estações, principalmente na estação 3 (108,46 org./ml em 23/02/83).

Outros táxons foram encontrados somente em uma das três estações de coleta: *Phacus ephippion* Pochmann ocorreu somente na estação 1, *Lepocinclis fusiformis* (H.J. Carter) Lemmermann emend. Conrad. var. *fusiformis* na estação 2 e *Euglena communis* Gojdics, *Euglena oxyuris* Schmarda, *Lepocinclis crassicolis* Conrad, *Phacus agilis* Skuja, *Strombomonas verrucosa* (Daday) Deflandre var. *zmiewika* (Swirenko) Deflandre, *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein var. *nana* Balech, *Trachelomonas bacilifera* Playfair var. *anguloea* Playfair, *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein var. *coronata* Lemmermann e *Trachelomonas similis* Stokes na estação 3 (Tab. 1-3).

Na estação 1 ocorreram 10 táxons infragenéricos de Euglenaceae pigmentadas, na estação 2, 12 e na estação 3, 21.

Tabela 1 - Distribuição qualitativa das Euglenaceae pigmentadas determinada na estação 1 do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, SP, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983.

Táxon	Data											
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
GÊNERO Euglena												
<i>Euglena anabaena</i> var. <i>mínima</i>			X			X	X					X
GÊNERO Lepocinclis												
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>conica</i>											X	
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>ovum</i>			X									
GÊNERO Phacus												
<i>Phacus curvicauda</i>						X					X	
<i>Phacus ephippion</i>						X					X	
<i>Phacus longicauda</i>					X	X						
<i>Phacus tortus</i>					X	X				X		X
GÊNERO Trachelomonas												
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i>							X					
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>oreniatocolle</i>						X	X	X				
<i>Trachelomonas volvocina</i>					X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 3 - Distribuição qualitativa das Euglenaceae pigmentadas determinada na estação 3 do Rio Grande, Re-
 pressa Billings, São Paulo, SP, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983.

Táxon	Data											
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
GÊNERO Euglena												
<i>Euglena oculus</i> var. <i>rigida</i>	X						X			X		X
<i>Euglena anabaena</i> var. <i>minima</i>					X							
<i>Euglena communis</i>	X											X
<i>Euglena oryuris</i>					X						X	
GÊNERO Lepocinclis												
<i>Lepocinclis crassicolis</i>					X							X
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>conica</i>							X					
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>ovum</i>					X							
<i>Lepocinclis texta</i> var. <i>richardiana</i>			X	X						X		
GÊNERO Phacus												
<i>Phacus acuminatus</i>			X							X		
<i>Phacus agilis</i>												X
<i>Phacus curvicauda</i>	X			X	X				X			
<i>Phacus longicauda</i>	X	X			X				X			
<i>Phacus tortus</i>		X	X		X				X			
GÊNERO Strombomonas												
<i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>smiewikii</i>					X				X			
GÊNERO Trachelomonas												
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>armata</i>					X					X		
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>nana</i>					X					X		
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i>					X					X		
<i>Trachelomonas bacillifera</i> var. <i>angulosa</i>					X					X		
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>coronata</i>					X					X		
<i>Trachelomonas polvociña</i>					X				X	X		X
<i>Trachelomonas similis</i>					X				X	X		X

Tabela 4 - Medidas dos valores quantitativos das Euglenaceae pigmentadas ($\text{org./mL } 10^{-6}$) nas três estações de coleta do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, durante o período de outubro de 1982 a setembro de 1983.

Estação	Taxon	Coletas													
		OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET		
1	<i>Phacus longicauda</i>	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i>	0,00	6,38	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>volvocina</i>	0,00	0,00	12,76	0,00	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	<i>Phacus curvicauda</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Trachelomonas volvocina</i>	0,00	19,14	6,38	12,76	25,52	6,38	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00
3	<i>Euglena anabaena</i> var. <i>minima</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Phacus curvicauda</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Phacus longicauda</i>	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>volvocina</i>	12,76	102,08	25,52	76,55	108,46	12,76	6,38	12,76	6,38	12,76	6,38	0,00	0,00	0,00

A estação 1 apresentou uma menor variação qualitativa e quantitativa de Euglenaceae pigmentadas, provavelmente, por apresentar valores mais baixos de nutrientes (amônia), matéria orgânica e DBO. Além disso, os algicidas, utilizados periodicamente pela Estação de Tratamento de Água da SABESP que se localiza próximo à estação de coleta, pode também ter afetado a comunidade fitoplanctônica.

Portanto, em resumo, a diferença fundamental entre as três estações estudadas ficou bem evidenciada através da análise qualitativa e quantitativa das Euglenaceae pigmentadas, sendo que os maiores valores qualitativos e quantitativos deste grupo de algas foram encontrados na estação 3, intermediários na 2 e menores na 1.

As algas, por si só, não mantêm constante sua temperatura interna tendo, portanto, sua atividade metabólica regulada pela temperatura ambiente. Neste estudo observou-se que a variação qualitativa das Euglenaceae pigmentadas foi maior (com exceção da variação qualitativa da estação 1) nos períodos em que a temperatura da água foi mais elevada.

Em janeiro de 1983, na estação 2, as Euglenaceae pigmentadas apresentaram-se com 7 táxons (Tab. 2) e a temperatura da água oscilou entre 24,5 e 25,0°C. Em fevereiro de 1983, na estação 3, ocorreram 14 táxons de Euglenaceae pigmentadas (Tab. 3) e a temperatura da água oscilou entre 28,5 e 29,0°C. A estação 1 apresentou variação qualitativa maior em abril e maio de 1983, com 5 táxons e a temperatura entre 20,0-30,0°C (Tab. 5).

Em fevereiro de 1983, os valores de temperatura (25,0-30,0°C) e os da análise quantitativa foram elevados nas três estações de coleta. O valor máximo, 121,22 org./ml, foi registrado na estação 3. Considerando-se o fato de que as euglenofíceas constituem apenas um dos vários grupos de algas que ocorrem no Rio Grande e que a contagem do fitoplâncton total revelou ao redor de 321,0 org./ml na estação 3 (23/2/83), pode-se avaliar como o grupo das algas Euglenaceae foi representativo. Entretanto, mesmo assim, não ocorreu flo

Tabela 5 - Valores mínimos e máximos das variáveis físicas e químicas de água do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, durante o período de outubro de 1982 a setembro de 1983 (segundo MAIER, MEYER & TAKINO, no prelo).

data	Temperatura da água (°C)	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa (%)	Velocidade (cm/s)	OTV	pH	Alcali (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Amônia (mg/l)	Fosfato (mg/l)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Sólidos Totais (mg/l)	Sólidos Suspensos (mg/l)	Dureza (mg/l)	
10/10/82	1	1,4	17,9	17,3	2,7	22	8,9	14,42	0,001	0,199	0,21	15	6,26	11	3,23	2,41
	2	1,0	19,8	21,0	2,6	29	8,9	13,24	0,013	0,133	0,22	19	2,99	122	3,21	2,27
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	21	9,0	12,29	0,131	0,298	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/11/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/12/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/13/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/14/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/15/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/16/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/17/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/18/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/19/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/20/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/21/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/22/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/23/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/24/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/25/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/26/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/27/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/28/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/29/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/30/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
10/31/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
11/01/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
11/02/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	3	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
11/03/82	1	1,0	17,9	21,0	2,9	20	9,0	12,29	0,061	0,173	0,23	10	1,98	53	3,21	2,23
	2	1,0	17,9	21,0	2,9											

ração de algas, o que indica condições de qualidade da água melhores no período estudado que nos anos anteriores.

Os valores mais elevados de clorofila a registrados no período estudado por TAKINO & MAIER (no prelo) foram também para a estação 3 (6,45 mg/m³). O inverso ocorreu no período frio, quando os valores de temperatura do ar (12,5-24,0°C) e os de análises qualitativa e quantitativa foram sempre reduzidos, principalmente, quando a temperatura da água atingiu valores abaixo de 20,0°C (de junho a setembro de 1983). Este fato já havia sido constatado anteriormente por XAVIER (1985).

A transparência da água apresentou valores maiores na estação 1, intermediários na 2 e menores na 3. Não se observou variação sazonal de transparência (Tab. 5).

A turbidez e a cor apresentaram, em 9 das 12 coletas, valores maiores na estação 3, intermediários na 2 e menores na 1 (Tab. 5).

Considera-se oxidabilidade, ou oxigênio, consumido a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica da amostra. Esta é, portanto, uma determinação indireta da quantidade de matéria orgânica. O valor máximo de matéria orgânica (5,59 mg/l) ocorreu na estação 3 em 19/01/1983. Em seguida, na coleta de 23/02/1983 nesta mesma estação, a variação quantitativa de Euglenaceae pigmentadas atingiu o seu maior valor (121,22 org./ml) para o que contribuiu também a temperatura elevada (25,0-29,0°C). Portanto, primeiro houve uma disponibilidade de matéria orgânica e em seguida um aumento da população de euglenofíceas (Tab. 5).

O valor mínimo de matéria orgânica (zero), ocorreu na estação 1 no período seco-frio em 21/09/1983.

Verificou-se que as Euglenaceae pigmentadas são melhor representadas qualitativa e quantitativamente, em ambientes mais ricos em matéria orgânica como na estação 3.

Comparando-se os dados de matéria orgânica obtido nas três estações, nos dois períodos considerados, observam-se valores elevados, embora, mais baixos no período seco e

frio.

Em 8 das 12 coletas realizadas, a demanda bioquímica de oxigênio apresentou valores maiores na estação 3, intermediários na estação 2 e menores na estação 1 (Tab. 5). Não se observou variação sazonal na DBO (Tab. 5).

A turbidez, a cor e as características indicadas da presença de matéria orgânica (OC e DBO) geralmente apresentaram comportamento inverso ao da transparência nas três estações de coleta. MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo) acreditam que tais comportamentos sejam uma consequência da diluição ao longo do eixo maior da Represa; assim, em direção à barragem (estação 1), os valores de transparência aumentam e os de turbidez, cor, matéria orgânica (oxidabilidade) e da DBO diminuem (Tab. 5).

Durante o período de estudo, outubro de 1982 a setembro de 1983, a influência dos valores de pH (6,4-8,2), parece ter sido sempre positiva no sentido de facilitar o desenvolvimento de Euglenaceae pigmentadas, pois, segundo XAVIER (1985), geralmente valores de pH próximos ou inferiores a 5,6 limitariam a presença da maioria das euglenofíceas no ambiente aquático.

A alcalinidade, nas três estações de coleta, apresentou valores mais elevados no período de chuva que no de estiagem sugerindo sazonalidade em relação a esta variável. Os resultados medianos anuais mostraram que somente a estação 3 apresentou valores mais baixos e não evidenciou variação horizontal, uma vez que aqueles foram semelhantes nas estações 1 e 2 (MAIER, MEYER & TAKINO, no prelo).

A densidade de algas pode influir na alcalinidade, pois as algas removem o gás carbônico da água, por outro lado, isto também ocasiona a elevação do pH.

Quando o pH atingiu valores máximos (8,2 na estação 2) em 23/02/83, os valores de alcalinidade foram elevados (24,74 mg/l na estação 1) e a variação qualitativa e quantitativa das euglenofíceas também aumentou nas três estações de coleta (Tab. 1, 2, 3 e 5).

XAVIER (1985) observou a coincidência na ocorrência dos valores máximos de pH, alcalinidade e de Euglenaceae pigmentadas.

Os valores de oxigênio dissolvido e de saturação foram geralmente elevados durante o período de estudo, entretanto, de acordo com MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo), os dados obtidos durante todo o período estudado não apresentaram variações suficientemente grandes para caracterizar um comportamento com variações sazonais, ou mesmo horizontais. Assim, em 23/02/83, na estação 3, registrou-se valor máximo de saturação de oxigênio (131,0%). Já na estação 1, em 23/02/83 a porcentagem de saturação do oxigênio apresentou o seu menor valor (14%). Nesta mesma coleta, os valores da análise qualitativa de Euglenaceae pigmentadas apresentaram-se mais elevados nas três estações. Portanto, os valores obtidos de oxigênio sugerem que as Euglenaceae pigmentadas também se adaptam a ambientes com deficiência de oxigênio. XAVIER (1985) e MUNAWAR (1972) chegaram à mesma conclusão.

Segundo MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo), o ortofosfato apresentou valores maiores na estação 3 (102,0 mg/l) e menores nas três estações (zero). Observou-se sazonalidade pois os valores foram mais elevados no período de seca do que no chuvoso. Deve-se considerar também que os valores qualitativos e quantitativos de Euglenaceae pigmentadas, na estação 3, foram os mais elevados.

O nitrato, segundo MAIER, MEYER & TAKINO (no prelo) mostrou comportamento sazonal (maior concentração na estiagem) sendo a maior variação observada na estação 1. De acordo com estas autoras, aparentemente, não houve variação horizontal, pois a mediana anual, registrada na estação 1, foi igual àquela registrada na estação 3, não permitindo assim, uma interpretação isolada.

O nitrito poucas vezes foi encontrado e quando presente, apresentou concentrações baixíssimas, entre 0,0 e 0,040 mg/l (Tab. 5).

No período chuvoso-quente, os valores de amônia oscilaram entre 0,24 (23/02/83) e 1,48 mg/l (17/11/82) e estes valores mínimo e máximo foram registrados na estação 3. Pela análise dos dados obtidos, pode-se observar que, primeiramente, os teores de amônia aumentaram na referida estação, para depois diminuírem na mesma época em que os valores da variação quantitativa das Euglenaceae pigmentadas atingiram o seu valor máximo (121,22 org./ml).

Segundo HUBER-PESTALOZZI (1955), para a maioria das euglenofíceas, pode-se dizer que o fator decisivo em relação ao seu comportamento biológico é a sua preferência por meios que contenham um certo teor de amônia. Este fato também foi confirmado neste trabalho e no de XAVIER (1985).

No período de estudo, outubro de 1982 a setembro de 1983, o valor máximo registrado para amônia na estação 1 foi de 1,42 mg/l. Neste mesmo local, entre outubro de 1977 e setembro de 1978, XAVIER (1979 e 1981a) encontrou valor máximo de amônia de 2,4 mg/l. Este valor comparado ao do presente trabalho indica uma melhoria da qualidade da água, no trecho estudado, que pode ser atribuída, principalmente, à construção da barragem Anchieta em Riacho Grande, que, pelo isolamento produzido reduziu bastante a entrada de carga poluidora no local considerado.

Analisando-se os resultados obtidos nas análises qualitativa e quantitativa das Euglenaceae pigmentadas com os dados físicos e químicos da água, verificou-se que, apesar de uma certa melhoria da qualidade da água no sentido nascente-barragem, o trecho estudado do Rio Grande ainda constitui um ambiente eutrófico.

Podemos concluir que as Euglenaceae pigmentadas de vem contribuir efetivamente na degradação biológica da matéria orgânica por serem capazes de se nutrir de compostos mais complexos de carbono (matéria orgânica particulada) e de nitrogênio (amônia). Além disso, são encontradas em maior número em ambientes ricos em matéria orgânica. Tais condições podem, por outro lado, contribuir para a criação de ambien-

te favorável ao desenvolvimento da maioria das Euglenaceae pigmentadas.

A predominância qualitativa e quantitativa de *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg nas três estações de coleta, sugere que estes ambientes apresentam valores elevados de matéria orgânica, e que, apesar de uma certa melhoria na qualidade da água do Rio Grande, este ainda continua eutrofizado.

Com relação aos fatores físicos e químicos da água pode-se sugerir, de acordo com os resultados obtidos, que valores de temperatura da água, de pH e de matéria orgânica (oxidabilidade) superiores a 20,0°C, 6,0 e 3,0 mg/l, respectivamente, podem ser considerados favoráveis à proliferação de Euglenaceae pigmentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, S.M. *Sobre a utilização de microorganismos flagelados como indicadores de poluição*. São Paulo. FHSP-USP, 1964. (Dissertação)
- _____. *Estudo das condições sanitárias da Represa Billings*. *Arq. Fac. Hig.*, S. Paulo 20 (1): 57-86, 1966.
- HUBER-PESTALOZZI, G. *Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie: Euglenophyceen*. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 16 (4): 00, 1955.
- MAIER, M.H.; MEYER, M.; TAKINO, M. *Caracterização física e química da água da Represa do Rio Grande (Riacho Grande, SP, Brasil)*. (B. Inst. Pesca - no prelo).
- MAIER, M.H.; TAKINO, M.; XAVIER, M.B. *Autodepuration of Rio Grande Reservoir II. Nutrients*. In: COLLOQUE SUR L'EUTROPHISATION ET POLLUTION DU LEMAN, Genève, Suíça, 1983. p. 4.1-4.5.

- MUNAWAR, M. Ecological studies of Eugleninae in certain polluted and unpolluted environments. *Hydrobiologia*, 39 (3): 307-20, 1972.
- NIMER, E. Clima. In: FUNDAÇÃO I.B.G.E. *Geografia do Brasil: Região Sudeste*. Rio de Janeiro, 1977. V. 3.
- TAKINO, M. & MAIER, M.H. Autodepuração da Represa do Rio Grande (Riacho Grande, SP, Brasil). Ions dominantes e clorofila a. (B. Inst. Pesca - no prelo).
- VOLLENWEIDER, R.A. *A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments*. 2 ed. Oxford, 1971. (IBP Handbook, 12).
- XAVIER, M.B. *Contribuição ao estudo da variação sazonal do fitoplâncton da Represa Billings - São Paulo*. São Paulo, FSP/DSA-USP, 1979. (Dissertação)
- _____. *Estudo comparativo da flora de Euglenaceas pigmentadas (Euglenophyceae) de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP*. São Paulo, FSP-USP, 1985. (Doutorado)
- _____. Represa Billings - São Paulo. I. Fitoplâncton e características físicas e químicas da água. *B. Inst. Pesca* (8): 23-46, 1981.
- _____. Represa Billings São Paulo II. Variação sazonal do fitoplâncton. *B. Inst. Pesca* (8): 47-64, 1981.
- XAVIER, M.B.; MONTEIRO JÚNIOR, A.J.; FUJIARA, L.P. Limnologia de reservatórios do Estado de São Paulo, Brasil. VII. Fitoplâncton. *B. Inst. Pesca*, 12 (1): 145-86, 1985.

AGRADEÇIMENTOS

A autora agradece ao Conselho Nacional de Desen-

volvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o auxílio financeiro para o projeto "Estudo qualitativo e quantitativo do fitoplâncton do Rio Grande (Riacho Grande), Represa Billings, São Paulo" (Processo 300327/81) e à Dra. Maria Amélia Basile Martins, a leitura crítica do manuscrito.

ENDEREÇO DA AUTORA

XAVIER, M.B.
Instituto de Botânica
Seção de Ficologia
Caixa Postal, 4005
01000 São Paulo - SP