

Acta Limnol. Brasil.	Vol. IV	291-314	1992
----------------------	---------	---------	------

**COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS DE QUATRO LAGOAS  
COSTEIRAS DO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO,  
BRASIL**

HUSZAR, V.L.M.\*; SILVA, L.H.S.\*

**Resumo**

O presente trabalho analisa a estrutura das comunidades fitoplanctônicas de quatro lagoas costeiras do norte do Estado do Rio de Janeiro em períodos de chuva e estiagem. São analisadas a composição florística, a densidade e a diversidade de espécies relacionando-as com algumas variáveis ambientais. Através da análise de agrupamento ("Cluster") e ordenação (Análise Fatorial de Correspondência) evidenciou-se a formação de grupos de amostras nas duas épocas de estudo e nas diferentes estações de coletas das quatro lagoas.

**Abstract - PHYTOPLANKTON COMMUNITIES FROM COASTAL  
LAKES OF NORTHERN RIO DE JANEIRO, BRAZIL.**

The phytoplankton communities from four coastal lagoons in northern Rio de Janeiro State were studied during the dry and rain seasons in 1986. Floristic composition, density, dominance and diversity were described in relation to major environmental parameters. Through cluster and ordination analysis (factorial correspondence analysis) the existence of distinct groups for each sampling period and among the different stations of the four lakes was detected.

**Introdução**

As lagoas costeiras apresentam características muito peculiares dentro do conjunto de ecossistemas aquáticos por estarem influenciadas tanto por águas marinhas quanto continentais. Estão entre os sistemas aquáticos mais produtivos (MARGALEF, 1969) e ocupam aproximadamente 13% da extensão das áreas costeiras do mundo (BARNES, 1980). Apesar da extensão que ocupam e do valor ecológico e econômico desses sistemas, são escassas as informações sobre suas comunidades fitoplanctônicas (COMÍN, 1984; ILTIS, 1984; KNOPPERS & MOREIRA, 1990; ROJO & MIRACLE, 1989; TOLOMIO, 1976).

Tais comunidades podem ser consideradas como expressão do intenso dinamismo a que estão submetidas e relacionadas com fluxos horizontais de entrada e saída de água que atuam sobre seus processos de ganhos e perdas de biomassa (MARGALEF, 1969; ODEBRECHT, 1988). A salinidade nestes sistemas é um fator decisivo na regulação da composição das populações fitoplanctônicas.

\*Departamento de Botânica, Museu Nacional, UFRJ

O estudo do fitoplâncton das lagoas costeiras brasileiras tem sido realizado, principalmente, através de levantamentos florísticos, sendo poucas as pesquisas sobre a estrutura da comunidade fitoplanctônica. Com esse enfoque podemos citar os trabalhos de CALLEGARO *et al.* (1981) para lagoas do Rio Grande do Sul, HUSZAR (1989), HUSZAR & ESTEVES (1988), HUSZAR *et al.* (1990), KNOPPERS & MOREIRA (1990), MARINHO & HUSZAR (1989) e SAIEG FILHO (1986) para lagoas do Rio de Janeiro e ODEBRECHT (1988) para lagoas de Santa Catarina.

Revisão bibliográfica sobre estudos ficológicos em lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro foi apresentada em HUSZAR & ESTEVES (1988). Aquela revisão acrescentem-se os trabalhos de HUSZAR (1985, 1986, 1989), HUSZAR *et al.* (1987, 1988, 1989), MARINHO & HUSZAR (1989), KNOPPERS & MOREIRA (1990), SAIEG FILHO (1986) e SOPHIA (1984).

As quatro lagoas em estudo - lagoas Iodada, Imboacica, Carapebus e Cima - caracterizam-se por apresentar baixos teores de nutrientes e relativamente alta biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*). ESTEVES *et al.* (1984) e REID & ESTEVES (1984) classificaram essas lagoas como desde completamente doces até mesohalinas. São corpos d'água com pequena profundidade e sem estratificação térmica prolongada (ESTEVES *et al.*, 1984). Estão submetidas a intensa influência antrópica que lhes tem causado profundas alterações tanto pelo aporte de efluentes domésticos e industriais, como pela extração de calcáreo e especulação imobiliária.

Este trabalho visou analisar a estrutura das comunidades fitoplanctônicas de quatro lagoas costeiras do norte do Estado do Rio de Janeiro em dois períodos do ano (chuva e estiagem), através da análise da composição florística, densidade e diversidade específica, relacionando-as com algumas variáveis ambientais.

### *Área de estudo*

De modo geral, as lagoas litorâneas são consideradas como massas de água localizada às margens dos continentes, de pouca profundidade, próximas à costa e com comunicação limitada com o mar (MARGALEF, 1969).

As quatro lagoas (Fig. 1) localizam-se nos municípios de Campos (lagoas de Cima e Carapebus), Macaé (lagoa Imboacica) e Casemiro de Abreu (lagoa Iodada), entre as coordenadas 21°46' a 22°30'S e 41°31' a 41°54'W. Estão geologicamente embasadas sobre depósitos sedimentares marinhos, com exceção da Lagoa de Cima, que faz parte do Complexo Paraíba do Sul. A Lagoa de Cima diferencia-se das demais, quanto à influência marinha em sua gênese, tendo sido formada, principalmente, por fenômenos fluviais e as demais por fenômenos flúvio-marinhos (LAMEGO, 255). Ainda assim, por ter tido no passado relação com o mar e por localizar-se na mesma região, a Lagoa de Cima é tratada aqui junto com as demais verdadeiramente costeiras, feitas as considerações pertinentes.

A Lagoa de Cima (Fig. 2a) dista 50km do mar em linha reta (21°46'S e 41°31'W), possui cerca de 12,5km<sup>2</sup> de área, profundidade máxima de 3,5m e é circundada, principalmente, por áreas agrícolas, recebendo águas de dois rios e sendo drenada para a Lagoa Feia através de um canal. Suas águas são doces, claras, relativamente transparentes, variando de levemente ácidas a levemente alcalinas (ESTEVES *et al.*, 1984; REID & ESTEVES, 1984). Possui águas com maior porcentagem de sílica que dos outros íons, apresentando em suas margens depósitos de diatomito (PRÓ-AGRO, 1975).

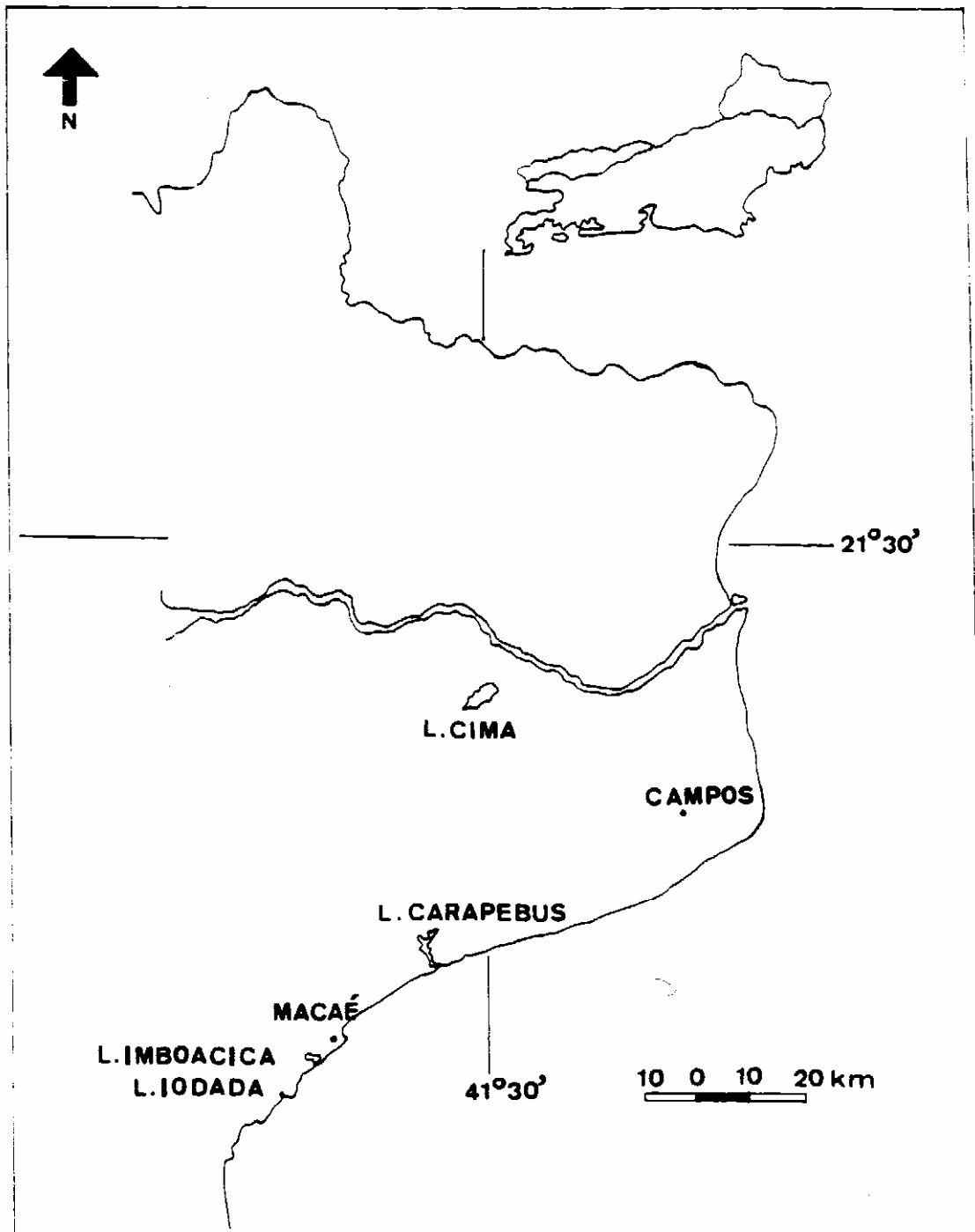


Figura 1 - Localização das áreas de estudo.

A Lagoa Carapebus (Fig. 2b) localiza-se junto ao mar ( $22^{\circ}12'S$  e  $41^{\circ}36'W$ ), possui área aproximada de  $6,0\text{km}^2$ , profundidade máxima de cerca de 3m e recebe aporte de vários cursos de água, apresentando aspecto dendrítico bastante acentuado. Circundam a lagoa áreas de pastoreio e culturas permanentes e temporárias, ocorrendo também trechos de mata original e restingas. Segundo ESTEVES *et al.* (1984) e REID & ESTEVES (1984), é uma lagoa oligo-mesohalina, de águas levemente alcalinas.

A Lagoa Imboacica (Fig. 2c), muito próxima ao mar ( $22^{\circ}25'S$ ,  $41^{\circ}50'W$ ), situa-se em região de intenso desenvolvimento urbano. Apresenta área aproximada de  $2,1\text{km}^2$  e profundidade máxima de 2,0m. Periodicamente, por intervenção de pescadores, pode estar em comunicação direta com o mar. É circundada por áreas de pastagens, restingas e pequenos aglomerados residenciais. Em sua porção distal ao mar, recebe aporte de pequenos rios formando uma região de brejo. Suas águas são claras, oligo-mesohalinas, com pH variando de ácido a levemente alcalino (ESTEVES *et al.*, 1984; REID & ESTEVES, 1984).

A Lagoa Iodada (Fig. 2d) situa-se ( $22^{\circ}30'S$ ,  $41^{\circ}54'W$ ) muito próxima ao mar, do qual está separada por um cordão arenoso coberto por vegetação típica de restinga. Localiza-se em região de intenso desenvolvimento urbano apresentando ampla região litorânea, com várias espécies de macrófitas aquáticas. Suas águas drenam terrenos turfosos, que liberam grande quantidade de compostos húmicos, os quais são os principais responsáveis pela cor escura de suas águas. Apresenta área aproximada de  $0,12\text{km}^2$ , com profundidade máxima de 1,8m, pH variando de ácido a quase neutro, sendo classificada, quanto à salinidade, como oligo-mesohalina (ESTEVES *et al.*, 1984; REID & ESTEVES, 1984).

## **Metodologia**

O estudo das comunidades fitoplanctônicas foi baseado em amostras coletadas em 03/86 (período de chuvas) e 12/86 (período de estiagem), em duas estações (exceto na Lagoa de Cima) e a duas ou três profundidades. Todas as lagoas estiveram sem conexão direta com o mar na época das coletas. Entretanto, segundo pescadores, a barra da Lagoa Imboacica havia sido aberta pouco tempo antes da coleta de dezembro de 1986.

Para o estudo quantitativo, foram coletadas amostras com garrafa de Van Dorn. Sub amostras de 100ml foram fixadas em solução de lugol modificada (VOLLENWEIDER, 1974) e estocadas em geladeira.

A análise quantitativa foi realizada em microscópio invertido pelo método de UTERMÖHL (1958). Foram contados pelo menos 100 organismos (células, filamentos, cenóbios e colônias) da espécie mais frequente, em campos distribuídos sistematizadamente, de modo que o erro foi inferior a 20%, com um coeficiente de confiança de 95% (LUND *et al.*, 1958). Os táxons foram identificados a partir de amostras populacionais, sempre que possível a níveis específicos e infra-específico, analisando-se as características morfológicas e morfométricas das vidas vegetativa e reprodutiva.

As espécies abundantes e dominantes foram estabelecidas segundo os critérios de LOBO & LEIGHTON (1986); e a diversidade específica ( $H'$ ) foi calculada pelo índice de SHANNON & WEAVER (1963). Para a análise matriz de dados (38 observações x 164 descritores), foram utilizadas técnicas de ordenação (Análise Fatorial de Correspondência-AFC) e de agrupamento ("Cluster"). Esta última foi efetuada sobre matriz de similaridade entre amostras obtida através

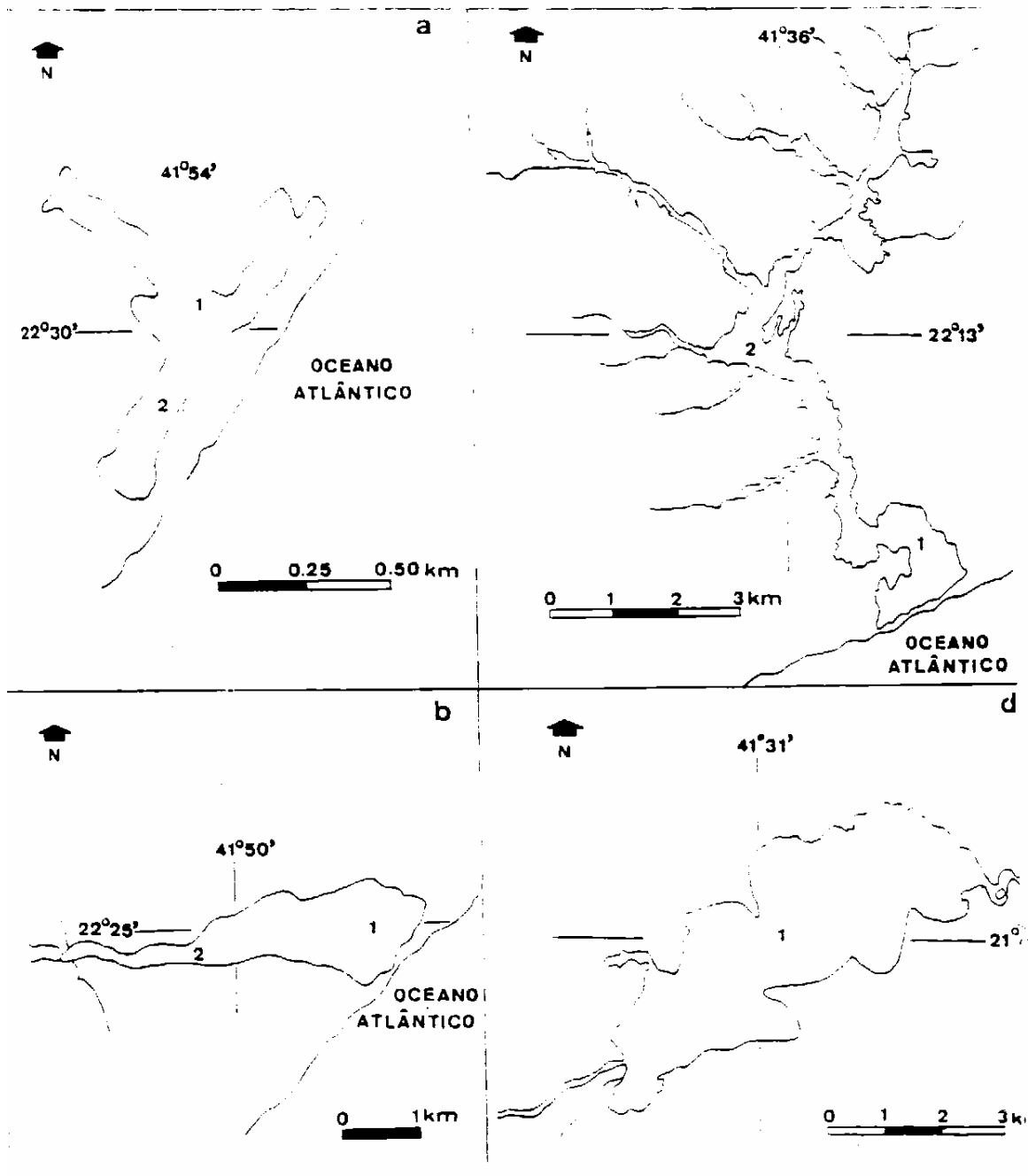


Figura 2 - Mapas e estações de coleta das Lagoas Iodada (a), Imboacica (b), Carapebus (c) e Cima (D).

de coeficiente quantitativo (Czekanovsky), pelo método do enlace médio com pesos proporcionais (WPGMA). Para tais análises utilizaram-se programas de computação disponíveis através do Dr. Jean L. Valentin (IEAPM), Arraial do Cabo, RJ.

As variáveis abióticas foram medidas na coluna de água nas mesmas profundidades das coletas para o fitoplâncton. A temperatura foi medida com termistor FAC 400; pH com medidor Micronal, modelo B 278; condutividade elétrica com condutivímetro Methrom E 527; e transparência pelo disco de Secchi.

A zona eufótica foi calculada através dos valores obtidos com o disco de Secchi, de acordo com os fatores indicados por SCHÄFER (1984).

Os dados climáticos para o ano de 1986 foram cedidos pelo Departamento de Meteorologia, Ministério da Agricultura, referentes ao Município de Campos (Estação 83698) e ao de Macaé (Estação 83749) (Fig. 3).

## Resultados

A temperatura média mensal variou entre 20,4°C (07/86) e 27,6°C (02/86) nos municípios de Campos e Macaé. Para o ano de 1986, a precipitação total em Campos foi de 688mm, com o valor mínimo registrado em 06/86 (17,5mm) e o máximo em 12/86 (126mm). Em Macaé, a precipitação total atingiu 623mm, excluídos os dados de 04, 08 e 09 de 1986, por não terem sido registrados. O valor mínimo foi de 19mm (06/86) e o máximo de 152mm (12/86). Ficou demonstrada a irregularidade da distribuição da precipitação na área de estudo, com chuvas mais intensas principalmente no verão.

A estação chuvosa em regiões litorâneas no Rio de Janeiro geralmente se inicia na primavera culminando em dezembro e janeiro com fortes aguaceiros (BERNARDES, 1952). Entretanto, no ano de 1986 o início da estação chuvosa ocorreu apenas no mês de dezembro (07/12) em período posterior ao das coletas (06-07/12). Desta forma, a amostragem de 03/86 correspondeu ao período de chuvas e a de 12/86 ao de estiagem, de acordo com os critérios de Mohr citados em RIZZINI (1976).

Registraram-se 160 táxons, sendo 20 Cyanophyceae, 58 Chlorophyceae, 01 Chloromonadophyceae, 23 Zygnemaphyceae, 01 Charophyceae (gameta), 04 Euglenophyceae, 14 Chrysophyceae, 23 Bacillariophyceae, 02 Xanthophyceae, 08 Dinophyceae e 06 Cryptophyceae (Tab. II) (Fig. 4 e 5).

Na Tab. I estão expressos os dados de algumas variáveis físico-químicas e biológicas e na Tab. III as abreviaturas dos principais táxons descritos nas lagoas estudadas.

A Lagoa de Cima apresentou transparência variando entre 0,7 e 0,8m nas duas épocas, com a zona eufótica alcançando toda a coluna; pH entre 5,6 e 6,0 em 12/86 e entre 7,2 e 7,4 em 03/86; condutividade elétrica da água entre 34 (03/86) e 75 a 79  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (12/86); temperatura da água entre 28,7 e 29,8°C em 03/86 e 29,1 e 31,3°C em 12/86. A concentração fitoplancônica flutuou entre 3.247 ind./ml (03/86-fundo) e 5.239 ind./ml (03/86 - superfície). A diversidade específica variou entre 3,64 e 3,78 bits/ind. em 03/86 e entre 1,22 e 1,36 bits/ind. em 12/86, com equitabilidades de 72 a 74% e 35 a 38%, respectivamente. A riqueza de taxons oscilou entre 48 em 03/86 e 15 em 12/86. Não se registrou dominância de espécies em 03/86, mas foram abundantes *Lyngbya limnetica*, *Monoraphidium komarkovae*, *Scenedesmus protuberans* f. *damibianus*, Chlorophyceae 1, *Cosmarium contractum*, *C. depressum*, *Mougeotia* cf. *delicata*, *Straurastrum*

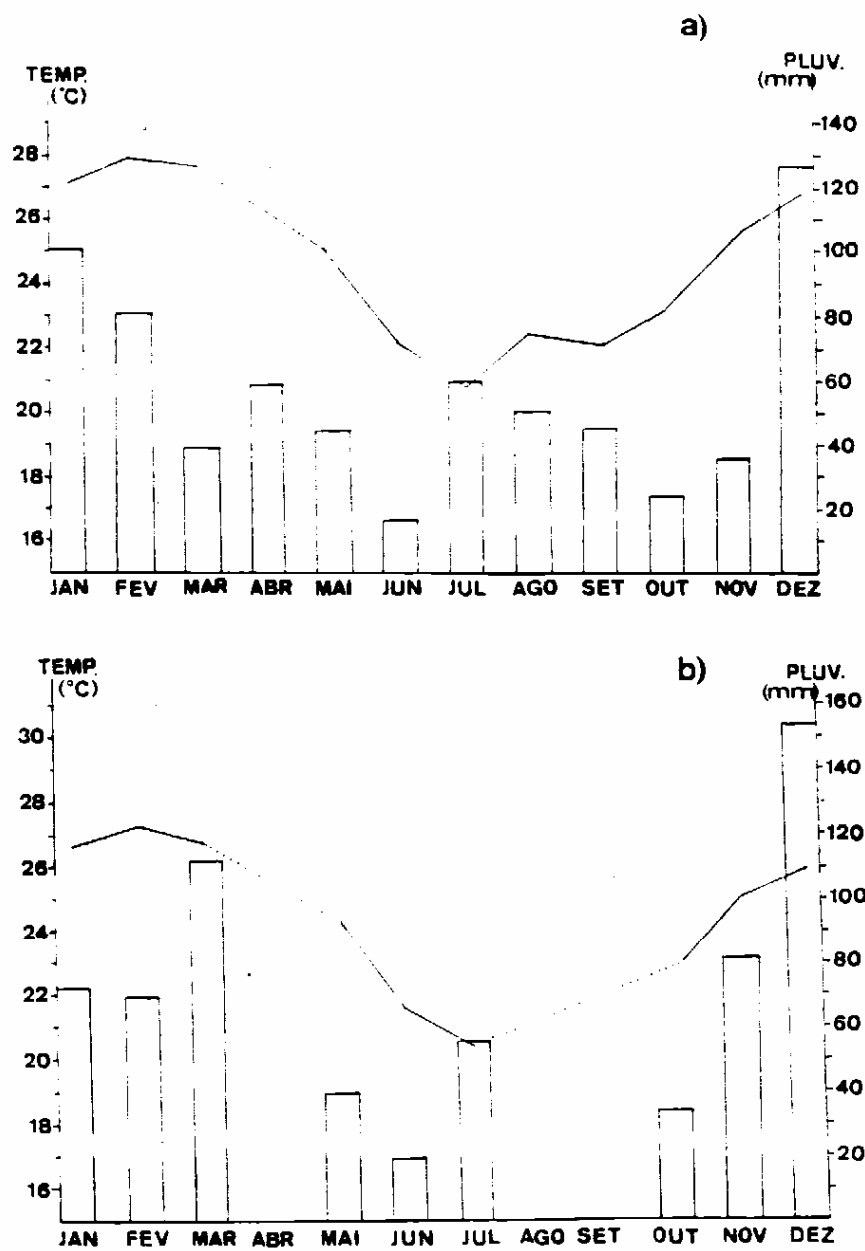


Figura 3 - Variação na temperatura média mensal (linha) e pluviosidade mensal (colunas) nos municípios de Campos (a) e Macaé (b) em 1986.

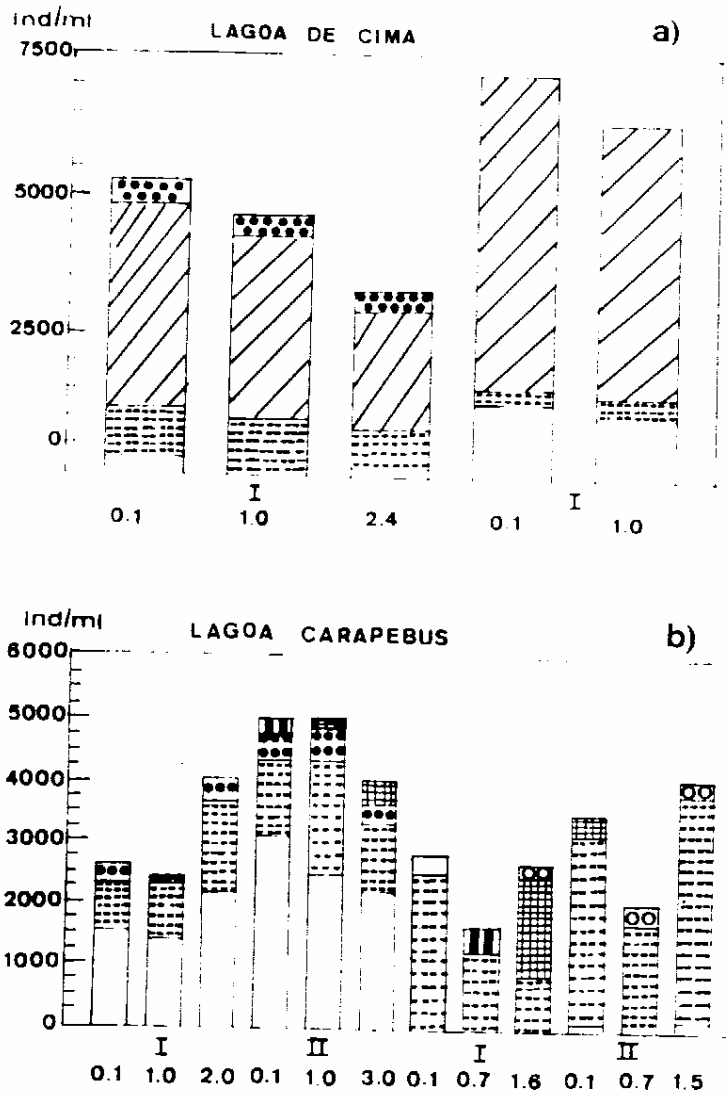


Figura 4 - Variação na concentração das classes filoplanctônicas nas Lagoas de Cima (a) e Carapebus (b).

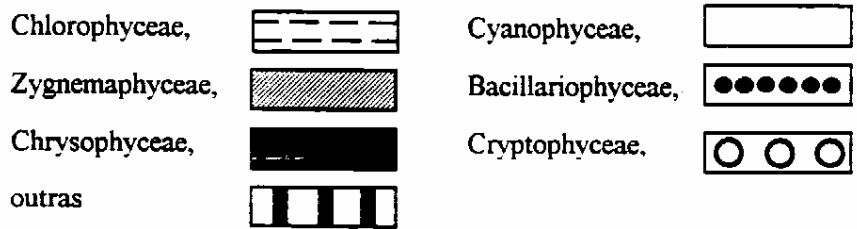




Tabela I- Variáveis físico-químicas e biológicas das 4 lagoas em estudo.

LAGOAS	DATA	EST. TRANS.	Nº	PROF.	TEMP.	COND.	pH	FTTOP.	DIV.ESP.	EQUIT.	RIQ.ESP.				
		(m)	Am.	(m)	(°C)	(µS/cm)		(ind./ml)	(bits/ind.)	(%)	(nº táxons)				
de Cima	03/86	I	0.8	1	0.1	29.8	34	7.4	5.239	3.58	72	31			
				2	1.0	29.6	34	7.4	4.608	3.64	74	31			
				3	2.4	28.7	34	7.2	3.247	3.78	74	35			
	12/86	I	0.7	4	0.1	31.3	79	5.6	7.222	1.36	38	12			
				5	1.0	29.1	75	6.0	6.341	1.22	35	11			
Carepebus	03/86	I	1.4	6	0.1	29.0	>3000	8.5	2.579	1.89	57	10			
				7	1.0	29.2	>3000	8.5	2.419	2.49	70	12			
				8	2.0	29.2	>3000	8.0	4.033	2.35	60	15			
				9	0.1	29.3	>3000	8.4	4.980	2.38	59	16			
				10	1.0	29.3	>3000	8.4	5.031	2.54	67	14			
				11	3.0	29.4	>3000	8.4	4.021	2.58	68	13			
				12/86	I	1.6	12	0.1	27.9	>3000	7.4	2.794	1.28	43	8
							13	0.7	27.9	>3000	7.4	1.602	1.91	57	10
	II	1.2	14	1.6	27.7	>3000	8.2	2.676	1.99	56	12				
			15	0.1	28.8	>3000	7.2	3.471	1.80	54	10				
			16	0.7	28.8	>3000	7.6	2.022	1.67	56	8				
			17	1.5	28.4	>3000	7.4	4.050	1.83	53	11				
	Imboacica	03/86	I	0.4	18	0.1	29.0	>3.000	7.8	7.434	1.07	41	6		
					19	1.0	28.5	>3000	7.7	8.615	0.64	40	3		
			II	0.4	20	0.1	28.0	730	3.9	265	1.96	59	10		
					21	1.0	28.0	-	3.9	297	2.58	64	16		
12/86		I	1.2	22	2.0	27.0	1400	3.8	215	1.53	46	10			
				23	0.1	27.4	>3000	6.6	1.384	3.57	83	20			
				24	0.7	27.4	>3000	6.7	1.160	2.50	68	13			
				25	1.4	27.3	>3000	6.9	559	3.59	92	14			
		II	1.2	26	0.1	27.8	>3000	7.0	400	2.99	90	10			
				27	0.7	27.2	>3000	-	466	3.37	89	14			
				28	1.7	26.8	>3000	-	525	3.17	81	15			
Iodada	03/86	I	0.3	29	0.1	29.0	330	5.1	200	2.00	51	15			
				30	0.8	29.0	330	5.1	194	2.56	63	17			
				31	1.8	28.0	330	5.1	112	2.89	67	20			
		II	0.3	32	0.1	29.0	160	5.1	306	1.54	40	13			
				33	0.8	29.0	160	5.1	207	1.27	40	9			
				34	1.8	28.0	160	5.1	65	2.47	62	16			
	12/86	I	0.4	35	0.1	32.2	>3000	-	17.991	1.556	42	13			
				36	0.4	32.2	>3000	-	28.420	1.17	30	15			
		II	0.4	37	0.1	32.2	>3000	-	22.019	1.69	46	13			
				38	0.6	32.2	>3000	-	30.812	1.17	31	15			

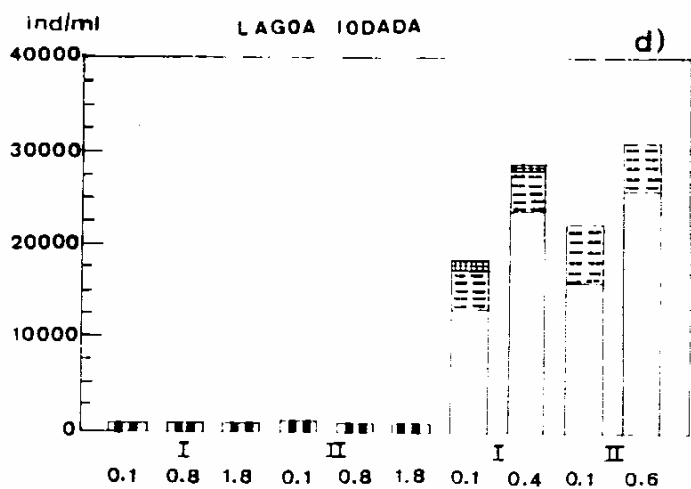
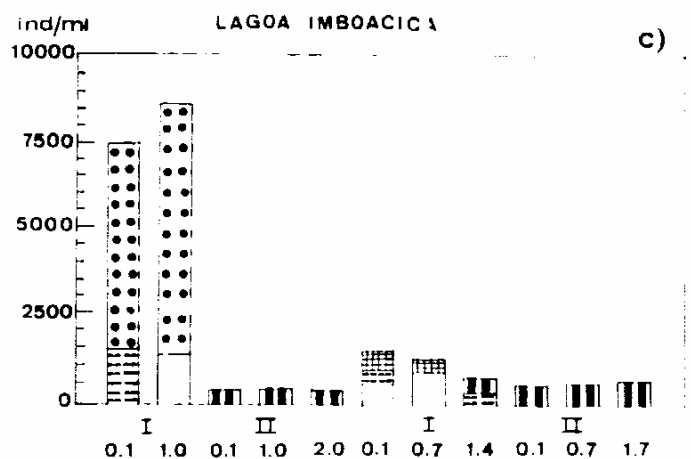


Figura 5 - Variação na concentração das classes fitoplanctônicas nas Lagoas Imboacica (c) e Iodada (d).

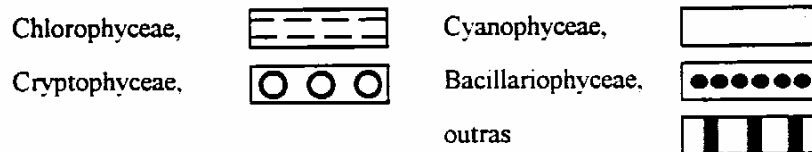


Tabela II-Ocorrência das espécies fitoplanctônicas nas estações de coleta das quatro lagoas nos períodos estudados.

TAXONS	CIMA		CARAPEBUS		IMBOACICA		IODADA	
	03/86	12/86	03/86	12/86	03/86	12/86	03/86	12/86
	I	I	I	II	I	II	I	II
<b>CYANOPHYCEAE</b>								
<i>Anabaena affinis</i> var. <i>viguieri</i>		X						
<i>Anabaena</i> sp							X	
<i>Chroococcus minutus</i>			X	X				
<i>Chroococcus</i> sp			X	X		X		
<i>Chroococcus</i> colonial								
<i>Cylindrospermum muscicola</i>		X						
<i>C. stagnale</i>		X						
<i>Eucapsis alpina</i>						X		
<i>Lyngbya limnetica</i>	X	X					X	X
<i>Merismopedia glauca</i>						X		
<i>M. tenuissima</i>						X	X	
<i>Merismopedia</i> sp					X			
<i>Microcystis aeruginosa</i> f. <i>protocystis</i>							X	
<i>Oscillatoria chlorina</i>	X	X		X				
<i>Oscillatoria</i> sp <sub>1</sub>					X			
<i>Oscillatoria</i> sp <sub>2</sub>					X			
<i>Oscillatoria</i> sp <sub>3</sub>							X	
<i>Oscillatoria</i> sp <sub>4</sub>						X		
<i>Raphidiopsis</i> sp					X			
<i>Synechocystis salina</i>				X	X	X	X	X
<b>CHLOROPHYCEAE</b>								
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>							X	
<i>Botryococcus braunii</i>				X	X		X	X
<i>Closteriopsis</i> sp	X							
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	X		X	X				
<i>Crucigeniella rectangularis</i>								X
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	X							
<i>Franceia</i> sp	X	X						
<i>Golenkinia radiata</i>	X							
<i>Kirchneriella lunaris</i>							X	
<i>Koliella longiseta</i> f. <i>tenuis</i>						X		
<i>K. longiseta</i> f. <i>variabilis</i>								X
<i>Monoraphidium circinale</i>								X
<i>M. convolutum</i>	X							
<i>M. contortum</i>					X			
<i>M. irregulare</i>		X			X		X	
<i>M. komarkovae</i>	X	X				X	X	X
<i>M. minutum</i>					X			
<i>Oocystis</i> sp <sub>2</sub>			X	X	X		X	
<i>Oocystis</i> sp <sub>3</sub>			X					
<i>Oocystis</i> sp <sub>4</sub>	X	X						
<i>Pediastrum tetras</i>	X							
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		X						
<i>Sc. bijugus</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Sc. bijugus</i> var. <i>disciformis</i>	X							

