

## COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO LAGO CAJARI, BAIXADA MARANHENSE, NO PERÍODO DE CHEIA

Izabel Cristina da Silva Almeida<sup>1</sup>  
 Maria Marlúcia Ferreira-Correia<sup>2</sup>  
 Elãine Christine dos Santos Dourado<sup>3</sup>  
 Elenice de Oliveira Caridade<sup>4</sup>

### RESUMO

O Lago Cajari, localizado na cidade de Penalva, é considerado o maior e mais rico em pescado da região da Baixada Maranhense. Com o objetivo de caracterizar qualitativamente a comunidade fitoplanctônica deste lago, realizou-se amostragens de janeiro a junho de 2003, por arrastos horizontais na superfície. Identificou-se um total de 84 táxons, pertencentes a 4 divisões e distribuídos em 6 classes taxonômicas com 38 gêneros. A flora microfitoplanctônica do lago Cajari é composta basicamente por Bacillariophyta (42%) e Chlorophyta (39%). Espécies de ambiente marinho estiveram presentes nas amostras, o que sugere à entrada da cunha salina neste ambiente. Embora em ecossistemas aquáticos de água doce seja comum a presença de cianofíceas, no lago Cajari constituíram um pequeno percentual na composição florística. Em comparação com outros lagos, tanto tropicais quanto temperados, o lago Cajari apresentou alta riqueza de espécies fitoplanctônicas, demonstrando a sua grande importância no complexo lacustre da Baixada Maranhense.

Palavras-chave: Áreas alagáveis, composição qualitativa, fitoplâncton.

### ABSTRACT

#### Phytoplankton assemblage of Cajari Lake, Baixada Maranhense during rainy period

The Cajari Lake, located near Penalva city, is of the one biggest lakes of the Baixada Maranhense Region. The objective this paper was to characterize qualitatively the phytoplanktonic assemblage of this lake. Sampling was carried out between January and June of 2003 by horizontal draggings in surface. A total of 84 taxa were identified, distributed in 4 divisions, 6 taxonomic the classes and 38 genera. The microplanktonic assemblage of the Cajari Lake is composed mainly by Bacillariophyta (42%) and Chlorophyta (39%). Marine species were recorded in the samples, probably due to input of the salt-water in this environment. Although the presence of cianofíceas is common in freshwater environment, in the Cajari Lake they constituted only a small percentage in the floristic composition. In comparison with other lakes, tropical and sub-tropical regions, the Cajari Lake presented high richness of species, confirming its great importance in the lacustrine complex of the Baixada Maranhense.

Keywords: Flooded areas, qualitative composition, phytoplankton.

### INTRODUÇÃO

As áreas alagáveis formam ecossistemas de extrema importância para a manutenção dos sistemas fluviais, tendo no regime de cheias papel fundamental na regulação dos processos de produção, consumo e decomposição, bem como na troca de matéria e energia entre os organismos e os compartimentos lóticos e lênticos (Junk *et al.*, 1989; Sparks *et al.*, 1990).

As alterações dos pulsos de inundação determinam variações das características físicas, químicas e biológicas de ambientes alagáveis que, por sua vez, influenciam a estrutura e dinâmica das comunidades aquáticas (Neiff, 1990). Dentre estas, encontra-se o fitoplâncton, grande responsável pela produção primária dos ecossistemas aquáticos. As-

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFPR. Departamento de Pesca e Aqüicultura; Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos, Recife-PE; almeida\_ufma@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Oceanografia e Limnologia, UFMA. Av. dos Portugueses, s/n, Campus Universitário do Bacanga – 65080-540, São Luís – MA. eleniceoc@gmail.com; mmarlucia@superig.com.br

<sup>3</sup>Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura – Universidade Estadual de Maringá (NUPÉLIA/UEM). Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-PR. ecsdourado@yahoo.com.br

sim, alterações em sua estrutura e dinâmica são fenômenos de grande relevância não somente para a própria comunidade, mas também para o metabolismo do ecossistema como um todo.

Segundo Costa-Neto *et al.* (2001/2002), os campos naturais inundáveis da Baixada Maranhense formam um sistema constituído por lagos rasos temporários, lagos marginais e lagos permanentes, sendo considerado bastante complexo do ponto de vista ecológico. Devido à sua importância, esta região foi estabelecida como Área de Proteção Ambiental (Decreto nº11.900 de 11 de julho de 1991), contudo, apesar do "status" de Unidade de Conservação, vem ocorrendo danos ambientais ao longo das últimas décadas, sendo a criação extensiva de búfalos apontada como um dos principais problemas, além de projetos de irrigação e construção de barragens. Diante disso, estudos que abrangem as diversas comunidades biológicas que compõem estes ecossistemas são extremamente importantes para que se possa não só caracterizá-los, mas também subsidiar tomadas de medidas de manejo e futuros monitoramentos.

Neste contexto, o presente trabalho visou a caracterização da comunidade de microalgas do lago Cajari, considerado o maior lago da região da Baixada Maranhense. Vale ressaltar que este trabalho subsidiará a um amplo projeto que vem sendo desenvolvido e que tem como objetivo principal estudar a ecologia e sustentabilidade ambiental da microrregião da Baixada Maranhense.

## MATERIALE MÉTODOS

A Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense é descrita como uma das sete regiões ecológicas do Estado do Maranhão (Pré-Amazônia, Cerrado, Cocais, Baixada Maranhense, Litoral, Chapadões e Planalto) (SUDEMA, 1970). Com uma área de 1.775.035,6 ha e abrangendo 23 municípios, a Baixada Maranhense possui o maior conjunto de bacias lacustres do Nordeste, as quais contribuem com elevada produtividade pesqueira, base de sustentação alimentar e de renda das populações locais. Nessa região, predominam terras planas, baixas e inundáveis com vegetação de manguezais, campos aluviais e flúvio-marinhos e matas de galeria. Seu complexo lacustre resulta das inundações sazonais dos rios Pindaré, Pericumã, Mearim, Aurá e Turiaçu (Costa-Neto *et al.*, 2001/2002).

Há dois períodos sazonais a se considerar: um período de cheia, de janeiro a julho, quando os rios

e lagos perenes transbordam inundando os campos e transformando-os em extensos lagos de pouca profundidade, e um período de seca, de julho a dezembro, quando os campos ficam secos, propiciando o aparecimento da vegetação, a qual é constituída principalmente por gramíneas e ciperáceas (Costa-Neto *et al.*, 2001/2002).

O Lago Cajari (03° 17' 442"S e 45° 10' 242"W) localiza-se na cidade de Penalva e interliga-se ao Lago Capivari, através do rio Ponta Grossa (Figura 1). Compõe o sistema lacustre Viana/Cajari, integrante da bacia do rio Pindaré. É caracterizado como um lago do tipo permanente e tem grande importância econômica, sendo considerado o maior e mais rico lago em pescado da região, principalmente depois da construção da barragem que aumentou seu volume de água (Almeida, 2005).

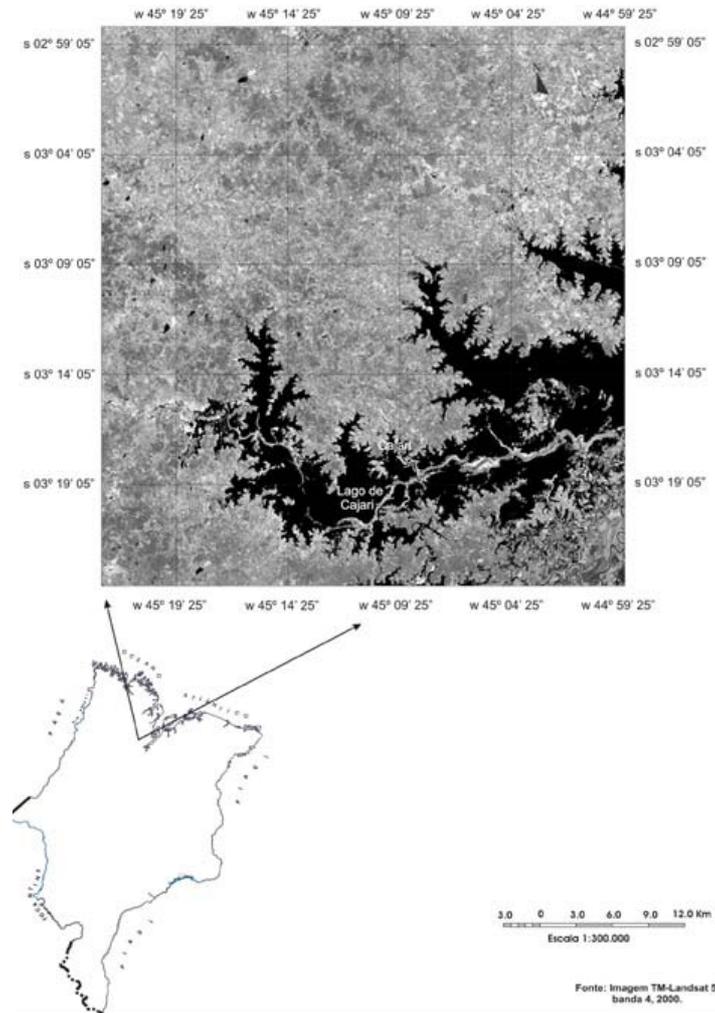
As amostras, coletadas mensalmente de janeiro a junho de 2003, foram obtidas através de arrastos horizontais na superfície, com duração de cinco minutos, utilizando-se rede de fitoplâncton com abertura de 40 µm de malha. Fixou-se com solução de formalina a 4%. A análise taxonômica baseou-se na análise das amostras confeccionando-se lâminas para leitura imediata e lâminas permanentes, de acordo com o método de Müller-Melchers & Ferrando (1956). Os organismos fitoplanctônicos foram observados com o auxílio de microscópio binocular CARL ZEISS (modelo Standard 25), com câmara clara e ocular micrométrica. Em seguida, foram fotografados com microscópio Carl Zeiss Axioskop.

A identificação das espécies e sua classificação sistemática baseou-se nos trabalhos de Silva-Cunha & Eskinazi-Leça (1990), para as Bacillariophyta; Prescott (1978) e Parra & Bicudo (1995), para as Chlorophyta e Euglenophyta; Anagnostidis & Komárek (1988) e Komárek & Anagnostidis (1989), para as Cyanophyta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A flora microfitoplanctônica do Lago Cajari, no período de cheia, foi composta principalmente por diatomáceas e clorófitas. Identificou-se 84 táxons, pertencentes a 4 divisões e distribuídos em seis classes taxonômicas e 38 gêneros (Tabela 1; Figura 2).

Do total de táxons registrados, 42% pertencem à divisão Bacillariophyta, representada, principalmente por Bacillariophyceae (Figura 3). As diatomáceas constituem fração importante do



**Figura 1.** Localização do Lago Cajari.

fitoplâncton lacustre (Margaleff, 1983) e sobressaem-se nos ecossistemas aquáticos continentais por serem excelentes competidoras em comparação aos demais grupos (Hutchinson, 1967; Reynolds, 1984; Lampert & Sommer, 1997). Fatores tais como baixa intensidade luminosa, instabilidade da coluna d'água e baixas temperaturas da água, características registradas nos ambientes em épocas de cheia, favorecem o maior crescimento das diatomáceas, resultando no predomínio desse grupo no ambiente (Reynolds, 1984; Sommer, 1988).

Algumas espécies de diatomáceas identificadas no Lago Cajari são típicas de ambiente marinho, como por exemplo, *Coscinodiscus oculusiridris*, *Rhizo-solenia eriensis* e *Skeletonema*

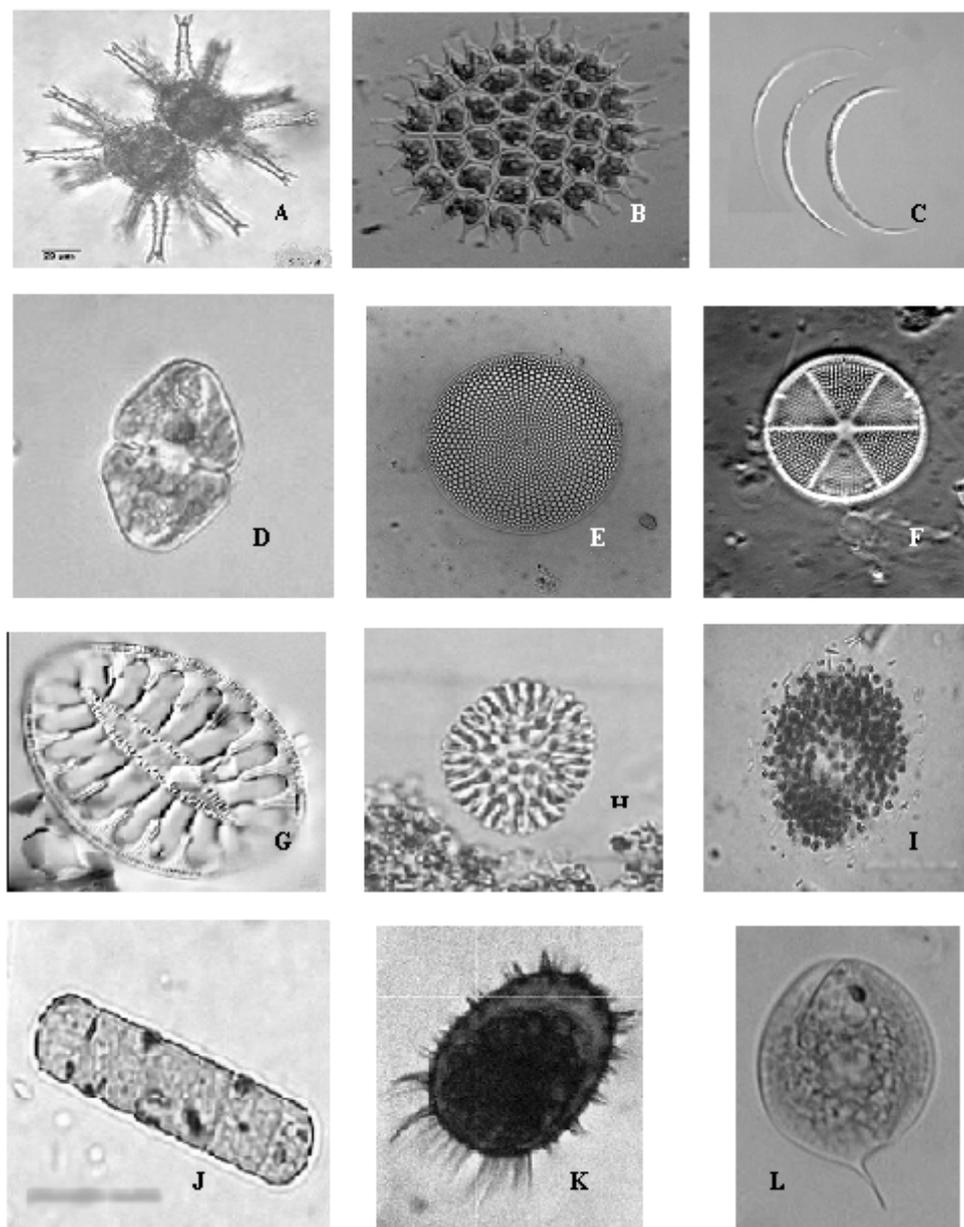
*costatum*. Em um determinado período do ano, este lago sofre influência da cunha salina o que estaria permitindo a presença dessas algas nas amostras coletadas. O mesmo foi observado por Ericeira (2000) ao analisar o fito-plâncton dos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru (Maranhão).

A divisão Chlorophyta foi a segunda mais representativa (39%), com 33 espécies sendo 4 variedades. Algas cianofíceas foram as menos representativas (Figura 3).

Segundo Lewis (1978) e Kalf & Watson (1986), a divisão Chlorophyta constitui o grupo mais diverso de algas planctônicas de lagos tropicais, correspondendo à quase metade dos gêneros que compõem a ficoflora, sendo a variação dessa com-

**Tabela 1.** Lista dos táxons identificados no fitoplâncton do Lago Cajari, Baixada Maranhense, no período de cheia.

<b>Divisão Bacillariophyta</b>	<b>Divisão Chlorophyta</b>	<b>Divisão Cyanophyta</b>
<b>Classe Bacillariophyceae</b>	<b>Classe Chlorophyceae</b>	<b>Classe Cyanophyceae</b>
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	<i>Aphanotheca clathrata</i> W. et G. S. West	<i>Anabaena</i> sp.
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli	<i>Coelosphaerium</i> sp.
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) Simonsen	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kützing
<i>Diploneis</i> sp.	<i>Pandorina morum</i> (Müll) Bory	<i>Mycrocystis</i> sp.
<i>Eunotia didyma</i> Grunow	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Merghini	<i>Oscillatoria</i> sp.
<i>Eunotia indica</i> Grunow	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs	<i>Pseudonabaena</i> sp.
<i>Eunotia</i> sp.	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chodat	<i>Spirogyra</i> sp.
<i>Eunotia</i> sp. 1	<i>Treubaria triappendiculata</i> Bernard	
<i>Eunotia</i> sp. 2		
<i>Fragilaria</i> sp.	<b>Classe Zygnemaphyceae</b>	<b>Divisão Euglenophyta</b>
<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	<i>Closterium acutum</i> Bréb. ex Ralfs	<b>Classe Euglenophyceae</b>
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	<i>Closterium kutzingii</i> Bréb	<i>Euglena acus</i> Ehrenberg
<i>Gomphonema</i> sp.	<i>Closterium lefgrenii</i> Borge	<i>Euglena gracilis</i> Klebs
<i>Gyrosigma</i> sp1	<i>Closterium leibleinii</i> Kütz	<i>Euglena</i> sp.
<i>Gyrosigma</i> sp2	<i>Closterium lunula</i> Reinsch	<i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg
<i>Navicula</i> sp.	<i>Closterium lunula</i> var. <i>biconvexum</i> Schmidle	<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm
<i>Nitzschia fasciculata</i> (Grunow) Grunow	<i>Closterium parvulum</i> var. <i>majus</i> West	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner
<i>Pinnularia</i> sp.	<i>Closterium praelongum</i> Bréb.	<i>Phacus</i> sp.
<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Closterium setaceum</i> Ehr.	<i>Trachelomonas armata</i> (Ehr.) Stein
<i>Surirella fastuosa</i> (Ehr.) Kützing	<i>Cosmarium granatum</i> Bréb. ex Ralfs	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg
<i>Surirella lineares</i> W. Sm.	<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lund) Roy & Bin	
<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg	<i>Cosmarium panamense</i> Fresc.	
<i>Surirella tenera</i> Greg	<i>Desmidium grevillii</i> (Kütz) Bary	
<i>Synedra rumpens</i> Kützing	<i>Euastrum pectinatum</i> var. <i>involutum</i> W. & W.	
	<i>Euastrum pinnatum</i> Ralfs	
<b>Classe Coscinodiscophyceae</b>	<i>Micrasterias americana</i> var. <i>boldtii</i> Gutw	
<i>Actinopteryx senarius</i> (Ehr.) Ehrerberg	<i>Micrasterias borgei</i> Krieger	
<i>Actinopteryx splendes</i> (Shadbolt) Ralfs	<i>Micrasterias crux-melitensis</i> (Ehr) Hassall ex Ralfs	
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i> Ehrerberg	<i>Micrasterias radiata</i> Hass	
<i>Coscinodiscus</i> sp.	<i>Staurastrum arcticon</i> (Ehrenberg) Lundell	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	<i>Staurastrum cornutum</i> Arch.	
<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve & Grunow	<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst	
<i>Melosira distans</i> (Ehr.) Kützing	<i>Staurastrum rotula</i> Nordst	
<i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs	<i>Staurastrum</i> sp.	
<i>Melosira</i> sp1	<i>Staurastrum tohopycaligense</i> Wolle	
<i>Melosira</i> sp2		
<i>Rhizosolenia eriensis</i> H. L. Smith		

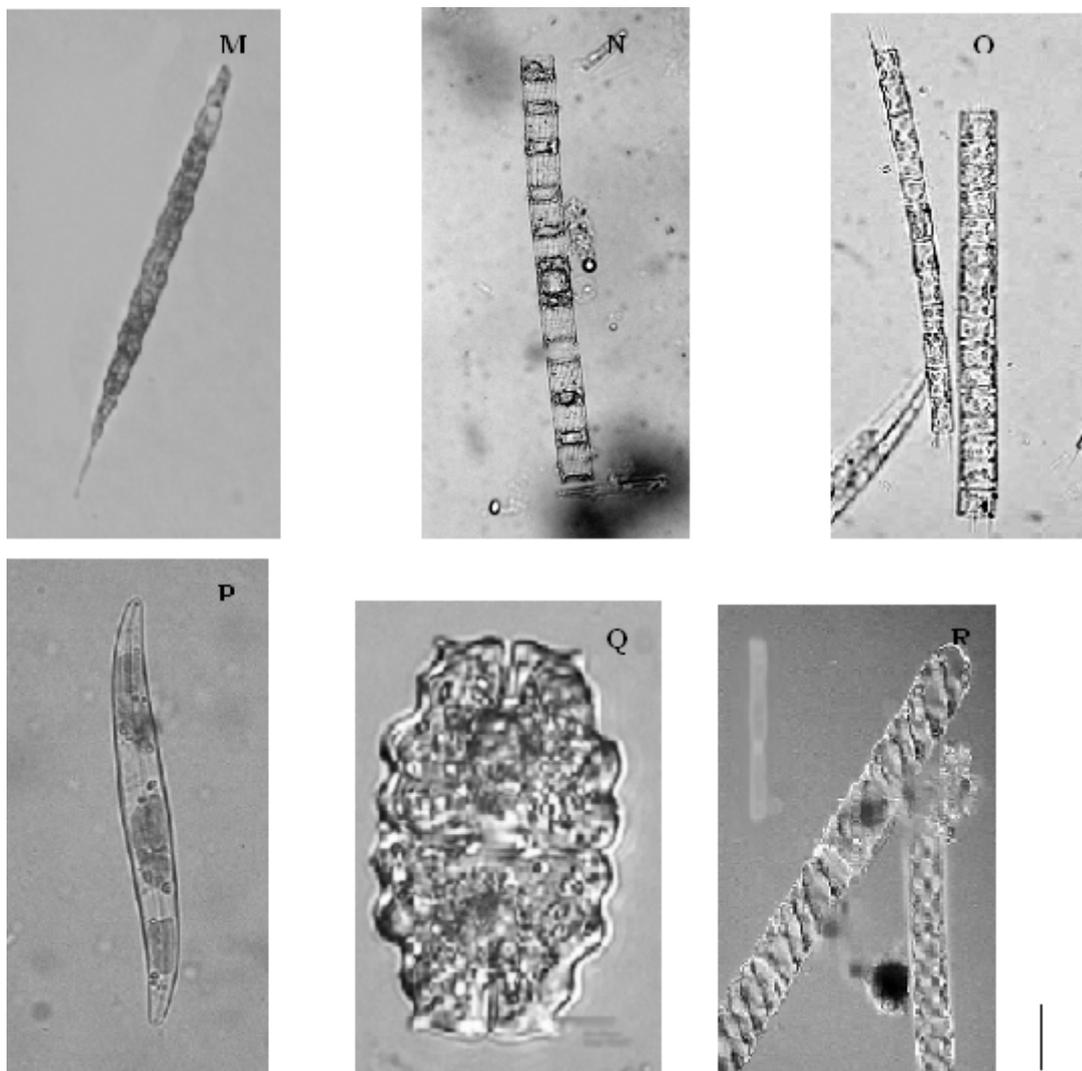


**Figura 2.** A) *Staurastrum arciscon*; B) *Pediastrum boryanum*; C) *Closterium acutum*; D) *Cosmarium granatum*; E) *Coscinodiscus* sp.; F) *Actinoptychus senarius*; G) *Surirella fastuosa*; H) *Coelosphaerium* sp.; I) *Microscystis aeruginosa*; J) *Oscillatoria* sp.; K) *Trachelomonas armata*; L) *Phacus* sp. Escala: 10µm.

posição considerada pequena. No entanto, em alguns casos, como ocorreu no Lago Cajari, pode ser um grupo secundário se comparado às diatomáceas e às ciano-fíceas (Reynolds, 1984). Este autor afirma que, excluídas as diatomáceas, as Chlorophyceae estariam mais bem representadas no plâncton do que

qualquer outra classe de algas.

Ambientes aquáticos de água doce são habitats propícios para o desenvolvimento de algas cianofíceas, pois estas têm alta capacidade para sobreviver em ambientes instáveis, suportando variações de temperatura, oxigênio e nutrientes (Kilham, 1980;



**Figura 2. (...continuação) M) *Euglena acus*; N) *Skeletonema costatum*; O) *Aulacoseira granulata*; P) *Gyrosigma* sp.; Q) *Euastrum pinnatum*; R) *Spirogyra* sp. Escala: 10 $\mu$ m.**

Chorus & Bartram, 1999). No Lago Cajari, entretanto, este grupo foi pouco representativo. Resultados semelhantes foram encontrados por Dellamano-Oliveria *et al.* (2003), na lagoa do Caçó (norte do Maranhão), e por Train & Rodrigues (1997), no complexo lacustre da planície de inundação do alto rio Paraná.

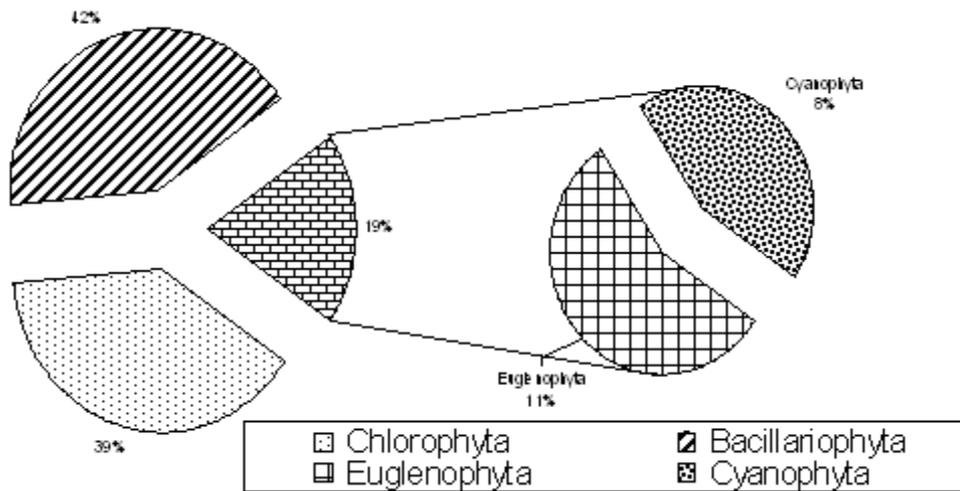
A maior riqueza de espécies foi registrada nas classes Zygnemaphyceae (S = 25) e Bacillariophyceae (S = 24) (Figura 4). De acordo com Coesel & Wardenaar (1990) e Felisberto & Rodrigues (2005), microalgas da classe Zygnemaphyceae são abundantes em ambientes com valores elevados de alcalinidade e condutividade elétrica.

Costa-Neto *et al.* (2001/2002), analisando os

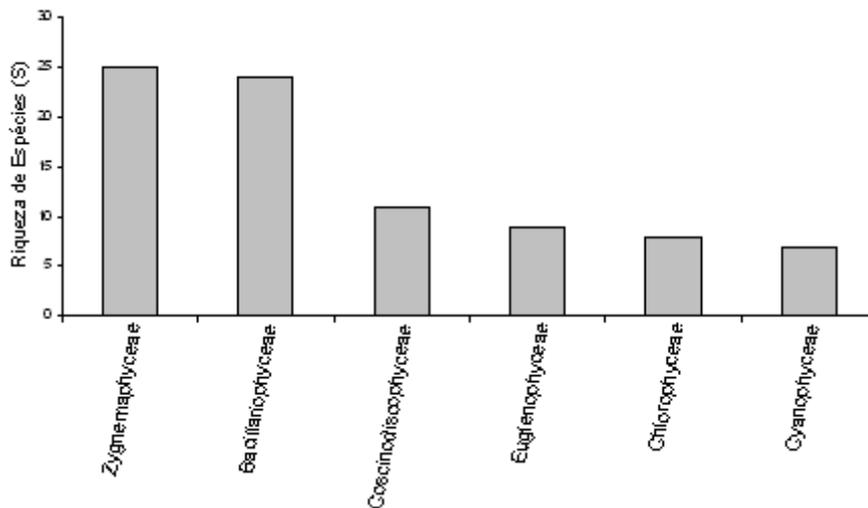
parâmetros limnológicos de ecossistemas aquáticos da Baixada Maranhense, dentre eles o sistema lacustre Viana/Cajari, registraram altos valores de condutividade, devido à maior influência marinha, e de alcalinidade nesse ambiente. Tais características podem estar favorecendo o bom desenvolvimento das espécies de Zygnemaphyceae.

Para alguns autores, a riqueza de espécies está relacionada à latitude, sendo os lagos tropicais considerados mais simples que os de região temperada nesse caso (Lewis, 1978; Payne, 1986). No entanto, para Kalf & Watson (1986) e Huszar (1994, 1996) não há qualquer relação entre esses dois fatores.

Na Tabela 2, lagos tropicais e temperados são



**Figura 3.** Distribuição das Divisões de microalgas que compõem o fitoplâncton do Lago Cajari, Baixada Maranhense, no período de cheia.



**Figura 4.** Riqueza de espécies de microalgas do Lago Cajari, por classe taxonômica.

comparados ao lago Cajari, em termos de riqueza de espécies e de gêneros do fitoplâncton. Observa-se que os lagos tropicais apresentam uma riqueza média de espécies (117) maior que os lagos temperados (69), o mesmo ocorrendo com os gêneros. Além disso, pode-se notar que, no Lago Cajari, a riqueza de espécies encontra-se bem acima da média dos lagos temperados. Assim, considerando-se que este trabalho abran-

geu apenas um período sazonal, a riqueza do Lago Cajari pode ser ainda maior.

Dessa forma, estudos mais detalhados que possam abranger um ciclo sazonal completo e que venham a relacionar estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica, não só no Lago Cajari, mas no complexo lacustre da Baixada Maranhense como um todo, constituirão as próximas etapas dos trabalhos a serem desenvolvidos na região.

**Tabela 2.** Riqueza de espécies e de gêneros do fitoplâncton registrados para o Lago Cajari em comparação com aqueles de outros lagos tropicais e temperados.

Lagos	Nº de espécies	Nº de gêneros	Referência
<b>Tropicais</b>			
CAJARI (Maranhão)	84	38	Este trabalho
Monte Alegre (São Paulo)	119	61	Silva (1999)
Batata (Pará)	172	93	Huszar (1994)
Infernao (São Paulo)	191	50	Dias-Júnior (1990)
Paranoá (Brasília)	72	35	Branco (1991)
Mata dores (Argentina)	124	66	García de Emiliani (1980)
Olaíden (Quênia)	96	49	Kaif & Watson (1986)
Valencia (Venezuela)	82	51	Lewis & Riehl (1982)
<i>Média</i>	117	55	
<b>Temperados</b>			
Ontário (Canadá)	69	48	Lewis (1978)
Erie (Canadá)	43	19	Munawar & Munawar (1986)
Huron (Canadá)	91	42	Munawar & Munawar (1986)
Michigan (Canadá)	69	35	Munawar & Munawar (1986)
Banyoles (Espanha)	77	47	Pharis (1973)
<i>Média</i>	69	39	

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I. C. S. 2005. *Indicadores e tensores ambientais nos ambientes aquáticos da região lacustre de Penalva, Apa da Baixada Maranhense*. Monografia (Curso de Ciências Aquáticas, Universidade Federal do Maranhão). 71p.
- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMÁREK, J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3 – Oscillatoriales. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 50-53: 327-472.
- BRANCO, C. W. C. 1991. *A comunidade planctônica e a qualidade da água no lago Paranoá, Brasília, DF, Brasil*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília). 341p.
- CHORUS, I. & BARTRAM, J. 1999. (Eds.) *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management*. New York: Spon Press, p. 1-40.
- COESEL, P. F. M. & WARDENAAR, K. 1990. Growth responses of planktonic desmid species in a temperature-ligth gradient. *Fresh. Biol.*, 23 (3): 551-560.
- COSTA-NETO, J. P.; BARBIERI, R.; IBÁÑEZ, M. S. R.; CAVALCANTE, P. R. S. & PIORSKI, N. M. 2001/2002. Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 14/15: 19-38.
- DELLAMANO-OLIVEIRA, M. J., SENNA, P. A. C. & TANIGUCHI, G. M. 2003. Limnological characteristics and seasonal changes in density and diversity the phytoplankton community at the Caçó Pond, Maranhão State, Brasil. *Braz. Arch. Biol. Tech.*, 46 (4): 641-651.
- DIAS-JÚNIOR, C. 1990. *Ciclo anual do fitoplâncton e algumas variáveis ambientais na lagoa do Infernao (SP)*. (Dissertação de Mestrado Universidade Federal de São Carlos. 108 pp.
- ERICEIRA, J. E. 2000. *Fitoplâncton dos rios Pindaré, Mearim e Itapecuru (Maranhão, Brasil): aspectos taxonômicos e ecológicos*. Monografia (Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão). 36p.
- FELISBERTO, S. A. & RODRIGUES, L. 2005. Comunidade de algas perifíticas em reservatórios de diferentes latitudes. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais. São Carlos: RiMa, cap. 8, p. 97-114.
- GARCÍA DE EMILIANI, M. O. 1980. Fitoplankton de una laguna del valle aluvial del Paraná Médio ("Los Mata dores"), Santa Fé, Argentina; I. Estructura y distribución en relación a factores ambientales. *Ecología*, 4: 127-140.
- HUSZAR, V. L. M. 1994. *Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (Lago Batata, Pará, Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais*. Tese, São Carlos, SP, UFSCar, 328p.

- HUSZAR, V. L. M. 1996. Floristic composition and biogeographical aspects of the phytoplankton of an Amazonian floodplain lake (Lake Batata, Pará, Brasil). *Acta Limnol. Brasil.*, 8: 127-136.
- HUTCHINSON, G. E. 1967. *A treatise on Limnology*. New York: J. Wiley & Sons, v.2.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D. P. Proceedings of the International Large River Symposium. *Can. Spec. Publ. Fish. Aqu. Sci.*, 106: 110-127.
- KALFF, J. & WATSON, S. 1986. Phytoplankton and its dynamics in two tropical lakes: a tropical and temperate zone comparison. *Hydrobiol.*, 138: 161-176.
- KILHAM, K. 1980. The evolutionary ecology of phytoplankton. In: MORRIS, I. The physiological ecology of phytoplankton. Blackwell, Oxford. p. 571-597.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4: Nostocales. *Algol. Stud.* 56: 247-345.
- LAMPERT, W. & SOMMER, U. 1997. *Limnoecology: the ecology of lakes and streams*. New York: Oxford University Press. 382p.
- LEWIS, JR., W. M. 1978. A compositional, phyto-geographical and elementary structural analysis of the phytoplankton in a tropical lake: Lake Lanao, Philippines. *J. Ecol.*, 66: 213-226.
- LEWIS-JR., W. M. & RIEHL, W. 1982. Phytoplankton composition and morphology in Lake Valencia, Venezuela. *Int. Revue Ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 67(3): 297-322.
- MARGALEFF, R. 1983. *Limnología*. Barcelona: Omega. 1010p.
- MÜLLER-MELCHERS, F. C. & FERRANDO, H. J. 1956. Plankton diatoms of the "toko-maru" voyage (Brazil coast). *Bol. Inst. Ocean.*, 8 (1-2): 111-138.
- MUNAWAR, M. & MUNAWAR, I. F. 1986. The seasonality of phytoplankton in the North American Great Lakes, a comparative synthesis. *Hydrobiologia*, 138: 88-115.
- NEIFF, J. J. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15 (6): 424-441.
- PARRA, O. O. & BICUDO, C. E. M. 1995. *Introducción a la Biología y Sistemática de las algas de aguas continentales*. 268p.
- PAYNE, A. I. 1986. *The ecology of tropical lakes and rivers*. New York, John Willey, 301p.
- PLANAS, M. D. 1973. Composición, ciclo y productividad del fitoplancton del lago de Banyoles. *Oecol. Aquat.*, 1: 3-106.
- PRESCOTT, G. W. 1978. *How to know the freshwater algae*. Washington DC, 293p.
- REYNOLDS, C. S. 1984. *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge: Cambridge University Press, 384 p.
- SILVA, L. H. S. 1999. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (Lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 59 (2): 281-303.
- SILVA-CUNHA, M. G. G. & ESKINAZI-LEÇA, E. 1990. *Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) na plataforma continental de Pernambuco*. Recife: SUDENA. 308p.
- SOMMER, U. 1988. Growth and survival strategies of planktonic diatoms. In: Sandgren, C. D. (Ed.). Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, ch. 6, p. 227-260.
- SPARKS, R. E.; BAYLEY, P. B.; KOHLER, S. L. & OSBORN, L. L. 1990. Disturbance and recovery of large floodplain rivers. *Env. Man.*, 14 (5): 699-709.
- SUDEMA (Superintendência do Desenvolvimento do Maranhão). 1970. Novo Zoneamento do Estado do Maranhão. São Luís, MA.
- TRAIN, S. & RODRIGUES, L. C. 1997. Distribuição espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN N. S. (Eds.) A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupélia. Cap 1, p. II, p.105-115.

*Distribuído em março de 2006.*