

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA,  
EM CINCO LAGOS MARGINAIS DO RIO TURIAÇU,  
(MARANHÃO, BRASIL) E SUA RELAÇÃO COM O PULSO  
DE INUNDAÇÃO.**

**NAIZA MARIA CASTRO NOGUEIRA**

**Orientador: Profa. Dra. Odete Rocha**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.**

**São Carlos, SP  
Junho 2003**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

N778ec

Nogueira, Naiza Maria Castro.

Estrutura da comunidade fitoplanctônica, em cinco lagos marginais do Rio Turiaçu, (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação / Naiza Maria Castro Nogueira . -- São Carlos : UFSCar, 2003.

122 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2003.

1. Fitoplâncton. 2. Lago de várzea. 3. Baixada Maranhense. 4. Planície de inundação. 5. Diversidade do fitoplâncton. I. Título.

CDD: 589.4 (20<sup>a</sup>)

ORIENTADORA

---

**Profa. Dra. Odete Rocha**

*Aos meus PAIS/AVÓS JOÃO e IGNEZ (em memória), por terem sido meu maior exemplo de amor e dedicação...*

*Á minha tia JESUS, por me apoiar incondicionalmente em tudo na vida...*

*Ao meu filho CAIO, por tudo ... por me fazer conhecer o mais sublime amor, o de MÃE .*

*Ao Meu Orientador (em memória), PROF. DR. PEDRO AMÉRICO CABRAL SENNA por tudo...*

*Obrigado por estarem sempre presentes mesmo distantes geograficamente.*

## **AGRADECIMENTOS**

Para realizar algo tão grande é preciso muita ajuda, de Deus primeiramente, e de muitas pessoas. Gostaria de manifestar os meus mais sinceros agradecimentos a todos que estiveram envolvidos nesta minha jornada profissional e pessoal... Se me esquecer de mencionar alguém, saibam que serão sempre lembrados em meu coração.

Inicialmente ao meu primeiro orientador, Dr. Pedro Américo Cabral Senna, da Universidade Federal de São Carlos, por ter acreditado ser possível me orientar mesmo à distância e por ser um amigo sempre que precisei, principalmente no momento mais difícil de minha vida. Pelo seu exemplo como ser humano e profissional, o que o tornou uma pessoa inesquecível.

À minha segunda orientadora, Profa. Dra. Odete Rocha, da Universidade Federal de São Carlos pelo incentivo, confiança, carinho e extrema dedicação, principalmente na reta final deste trabalho.

Aos professores Dr. José Policarpo Costa Neto e Dr. Ricardo Barbieri, da UFMA pela colaboração e apoio.

À Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Oceanografia e Limnologia e Laboratório de Hidrobiologia pela infraestrutura, principalmente pelo uso irrestrito do laboratório de fitoplâncton.

A todas as pessoas envolvidas no projeto da Baixada Maranhense, o meu muito obrigado!

À Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, pelo uso irrestrito de suas instalações.

À CAPES, pela concessão de Bolsa de Doutorado.

À Profa. Dra. Mariângela Menezes, pesquisadora do Museu Nacional do Rio de Janeiro, pela colaboração nas identificações do material biológico e pela grande amizade!

Ao Prof. Dr. John Jairo Ramirez, pesquisador da Universidade de Medellin, pelo exemplo de amor e dedicação à pesquisa e pelas sugestões na elaboração do plano de tese.

Aos colegas e amigos do DEBE: Alessandra, Ana Cláudia, Glória, Ivaneide, Maria da Graça, Maria José e Saionara pelos momentos de descontração e pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Aos grandes amigos Sr. José, D. Esmavete e Clovis pelo carinho, hospitalidade e apoio durante minha permanência em São Paulo/Santo André.

Às amigas Ana Cláudia Peres e Andréa Tucci pela ajuda fundamental na reta final desta tese. Muito obrigado meeeeeesmo !!!

Aos amigos da Seção de Ficologia e Ecologia do Instituto de Botânica de São Paulo, em especial, Andréa, Ariane, Duda, Bárbara, Ilka, Luciane e Luisiana, pela amizade.

Aos amigos “sancarlenses ou não” Clovis, Eva, Fabiano, Gisele, Paulino, Rosinha, Rosana, Reginaldo, Valdir, Valdirene e Toni, pelo companheirismo, carinho, por aqueles deliciosos almoços pantaneiros de domingo e pelas modas de viola...

A Marirah, Luciano e ao futuro herdeiro (Augusto) por sempre me receberem com os braços abertos em São Carlos e me confortarem nos momentos mais difíceis desta jornada.

À minha comadre e amiga Lucenita, pelo apoio e carinho em todos os momentos, cada vez que nos falamos é uma festa!

À Congregação de Santa Zita na figura das Irmãs, por representarem o meu lar em São Paulo.

A Da Paz e D. M<sup>a</sup> Iolanda pela dedicação e carinho com que cuidaram do meu Caio durante as minhas viagens e por tentarem compensar minha ausência da melhor forma possível.

À Profa. Maria Marlúcia Ferreira-Correia, titular da Universidade Federal do Maranhão por ter me iniciado nesse maravilhoso mundo das algas, pela amizade e carinho.

Aos amigos da UFMA, Profa. Maria José Saraiva, Célia Regina, Ubiratan, Cristina, Evandro, Silvinha, Henrique e D. Elísia pelos momentos de descontração.

Aos meus pais João e Socorro por me concederem a vida.

Aos meus pais/avós João e Ignez Nogueira por me ensinarem as coisas mais preciosas da vida, o amor e a dedicação incondicionais.

À minha tia Jesus, sempre presente em todos os momentos, pelo apoio incondicional em minhas escolhas e por ser sempre o meu porto seguro...

Ao meu filho Caio, o pequeno grande homem da minha vida, por não entender a minha ausência em alguns momentos, mas por aceitá-la. Por ser ele o motivo que me leva a almejar sempre mais e melhor.

## *Sumário*

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 OBJETIVO GERAL.....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.3 HIPÓTESES DE TRABALHO .....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	9
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	9
3.2 PERIODICIDADE DE COLETA.....	14
3.3 VARIÁVEIS ABIÓTICAS .....	14
3.4 VARIÁVEIS BIÓTICAS .....	16
3.5 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DOS LAGOS (IET) .....	19
3.6 ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE COMUNIDADES.....	20
4. RESULTADOS .....	21
4.1 VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS .....	21
4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA NOS LAGOS MARGINAIS DA BACIA DO RIO TURIAÇU .....	28
4.2.1 TEMPERATURA DA ÁGUA .....	28
4.2.2 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA ÁGUA .....	29
4.2.3 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO DA ÁGUA .....	30
4.2.4. ALCALINIDADE .....	31
4.2.5. OXIGÊNIO DISSOLVIDO .....	32
4.2.6. CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS .....	33
4.2.7 TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA E EXTENSÃO DA ZONA EUFÓTICA .....	33
4.2.8 CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES .....	34
4.3 VARIÁVEIS BIÓTICAS: CLOROFILA <u>A</u> .....	39
4.3.1 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO .....	40
4.3.2 COMPOSIÇÃO E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE TÁXONS NAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS DOS LAGOS DA BAIXADA MARANHENSE .....	43
4.3.3 VARIAÇÃO TEMPORAL NA COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS NOS LAGOS MARGINAIS DO RIO TURIAÇU - ANÁLISE QUALITATIVA.....	51
4.3.4 VARIAÇÃO TEMPORAL DAS CLASSES FITOPLANCTÔNICAS – ANÁLISE QUANTITATIVA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA.....	65
4.4 VARIAÇÕES NA RIQUEZA, UNIFORMIDADE E DIVERSIDADE DE TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS AO LONGO DO CICLO HIDROLÓGICO .....	69
5. DISCUSSÃO.....	73
6. CONCLUSÕES.....	84
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
PRANCHAS .....	98
ANEXOS.....	104



### *Lista de Figuras*

- Figura 1- Imagem de satélite mostrando (A) o estado do Maranhão e (B) a Baixada Maranhense na região amostrada durante o período de cheia. Fonte: Embrapa Monitoramento por Satélite. [www.cnpm.embrapa.br](http://www.cnpm.embrapa.br) (2002). (Obs: Todos os lagos estão conectados ao rio neste período).....11
- Figura 2- Mapa da região da bacia do rio Turiaçu, município de Santa Helena, MA, onde se localizam os lagos Quebra Pote e Arrodeador. Escala 1:100.000. Fonte: DSG (1981).....12
- Figura 3- Mapa da região da bacia do rio Turiaçu, município de Santa Helena, MA, onde se localizam os lagos Cabeludo, Caboclo e Bate Terra. Escala 1: 100.000. Fonte DSG (1981).....13
- Figura 4 - Valores mensais de precipitação pluviométrica para o período de setembro de 1997 a dezembro de 1998, registrados no Município de Santa Helena, MA (↓ mês de coleta).....21
- Figura 5- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Cabeludo nas diferentes épocas amostradas.....23
- Figura 6- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Caboclo nas diferentes épocas amostradas.....24
- Figura 7- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Bate Terra nas diferentes épocas amostradas.....25
- Figura 8- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Arrodiador nas diferentes épocas amostradas.....26
- Figura 9- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Quebra Pote nas diferentes épocas amostradas.....27
- Figura 10- Análise de agrupamento evidenciando o grau de similaridade entre os cinco lagos marginais do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, MA, em relação à composição táxonômica da comunidade fitoplanctônica, considerando-se todas as amostragens realizadas o longo do ciclo hidrológico.....48
- Figura 11- Riqueza de táxons observada para as diferentes classes fitoplanctônicas nos lagos marginais na bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, MA, onde Cabeludo (A), Caboclo (B), Arrodiador (C), Bate Terra (D) e Quebra Pote (E), no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.....50
- Figura 12- Densidade das classes fitoplanctônicas para os quatro períodos: Março/98, Maio/98, Agosto/98 e Dezembro/98 do ciclo hidrológico. Lagos 1 = Cabeludo, 2 = Caboclo, 3 = Arrodiador, 4 = Bate Terra e 5 = Quebra Pote.....66

Figura 13- Porcentagem de contribuição das classes fitoplanctônicas para os quatro períodos: Março/98, Maio/98, Agosto/98 e Dezembro/98 do ciclo hidrológico. Lagos 1 = Cabeludo, 2 = Caboclo, 3 = Arrodiador, 4 = Bate Terra e 5 = Quebra Pote.....	68
Figura 14- Valores de densidade (organismos.mL <sup>-1</sup> )do fitoplâncton total nos lagos estudados, nas quatro fases do ciclo hidrológico.....	70
Figura 15- Riqueza de táxons fitoplanctônicos registrados nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.....	71
Figura 16- Índices de diversidade (Bits/indivíduo) para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos para quatro épocas amostradas.....	71
Figura 17- Índices de uniformidade para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.....	72
Figura 18- Índices de dominância para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.....	72

### *Lista de Tabelas*

- Tabela 1- Valores de Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago.....29
- Tabela 2- Valores de Condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago.....30
- Tabela 3- Valores de pH registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.....31
- Tabela 4- Valores de Alcalinidade registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.....32
- Tabela 5- Valores de Oxigênio dissolvido ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.....32
- Tabela 6- Valores de transparência da água em metros, registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. nd = não determinada.....34
- Tabela 7- Concentrações de Fósforo Total ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....35
- Tabela 8- Valores de Fosforo Orgânico ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....35
- Tabela 9- Valores de Fósforo Inorgânico ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....36
- Tabela 10- Concentrações de Nitrogênio Total ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado. (Os dados relativos ao período de cheia, em maio de 1998, foram desconsiderados por problemas metodológicos).....37

Tabela 11- Concentrações do íon Amônio ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	37
Tabela 12- Concentrações de Nitrito ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	38
Tabela 13- Concentrações de silicato reativo ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	39
Tabela 14- Concentrações de clorofila <i>a</i> ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	40
Tabela 15- Valores do Índice de Estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO <i>et al.</i> , 1983) calculados pelas concentrações de Fósforo Total para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	41
Tabela 16- Valores do Índice do estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO <i>et al.</i> , 1983 ) calculados pelas concentrações de Clorofila <i>a</i> para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	41
Tabela 17- Valores do Índice Médio (PT e clorofila <i>a</i> ) do estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO <i>et al.</i> , 1983) para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	42
Tabela 18- Classificação do Estado Trófico dos lagos marginais do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	42
Tabela 19- Lista de táxons registrados para os cinco lagos com suas respectivas classificações quanto à frequência de ocorrência (F) (Onde: ● = constantes, + = freqüentes, * = comuns e R = raros).....	44
Tabela 20- Composição taxonômica e riqueza de táxons nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, para o lago Cabeludo, MA, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.....	52
Tabela 21- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Caboclo, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.....	55

Tabela 22- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Arrodiador, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.....	58
Tabela 23- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Bate Terra, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.....	60
Tabela 24- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Quebra Pote, MA, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.....	62
<b>Tabela I</b> - Valores de precipitação mensais (mm) de setembro de 1997 a dezembro de 1998.....	104
<b>Tabela II</b> - Valores de profundidade observados para os lagos estudados durante o ciclo hidrológico.....	105
<b>Tabela III</b> - Perfis de temperatura (°C) observados nos lagos amostrados durante o período estudado.....	106
<b>Tabela IV</b> - Perfis de condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) observados nos lagos amostrados durante o período estudado.....	108
<b>Tabela V</b> - Concentrações de sólidos inorgânicos suspensos (SSI), sólidos orgânicos suspensos (SSO) e sólidos suspensos totais (SST) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.....	111
<b>Tabela VI</b> - Valores da extensão da zona eufótica para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. nd = não determinada.....	111
<b>Tabela VII</b> - Valores de porcentagem de contribuição de cada classe do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.....	112
<b>Tabela VIII</b> - Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.....	113

### **Resumo**

As comunidades fitoplanctônicas de cinco lagos da planície de inundação do rio Turiaçu (MA) foram analisadas para a composição taxonômica e avaliadas de acordo com sua dinâmica temporal. As variações na densidade do fitoplâncton também foram avaliadas, assim como as mudanças nas características físicas e químicas da água dos lagos, ao longo de um ciclo hidrológico, buscando correlacioná-las com o pulso de inundação e as conseqüentes variações no nível de água dos lagos. As amostragens foram realizadas nos lagos Cabeludo, Caboclo, Arrodiador, Bate Terra e Quebra Pote, em cinco épocas representativas dos períodos: de seca, enchente, cheia, vazante e de um segundo período de seca, tendo sido realizadas coletas qualitativas, por meio de arrastos horizontais, com rede de 20 µm de abertura de malha e coletas quantitativas do fitoplâncton total, na superfície e 20 cm acima do fundo, com Garrafa de Van Dorn. As amostras foram preservadas em formalina 4% e quantificadas em câmaras de sedimentação, sob microscópio invertido Zeiss. A turbulência, a precipitação e as variações no nível d'água foram consideradas os principais fatores controladores da dinâmica sucessional. Os lagos são rasos e suas águas ricas em nutrientes, sendo os lagos eutróficos nos períodos de seca e mesotróficos nos outros períodos hidrológicos. As comunidades fitoplanctônicas dos cinco lagos estão representadas por 139 táxons, distribuídos em 9 Classes: 22 Bacillariophyceae, 34 Chlorophyceae, 1 Cryptophyceae, 33 Cyanophyceae, 2 Dinophyceae, 20 Euglenophyceae, 1 Xanthophyceae e 25 Zignematophyceae. A maioria dos táxons são novas ocorrências para o estado do Maranhão. Cyanophyceae foi a classe numericamente mais abundante em três períodos: enchente (março), vazante (agosto) e seca (dezembro), com abundâncias relativas que variaram de 23,13% no lago Caboclo no período de enchente, a 65,72% do total, neste mesmo lago, no período de seca. Bacillariophyceae foi a classe mais abundante no período de cheia (maio), com abundância relativa variando de 38,14 % no lago Bate-Terra a 49,70% no lago Caboclo. As espécies mais abundantes das classes Cyanophyceae e Bacillariophyceae foram *Planktolyngbya circumcreta* e *Aulacoseira granulata*, respectivamente. As densidades totais do fitoplâncton variaram de 1.725 ind.mL<sup>-1</sup> no lago Arrodiador, no período de cheia, a 8.272 ind.mL<sup>-1</sup> no lago Cabeludo, no período de seca. As maiores densidades ocorreram nos períodos de seca, relacionadas à maior disponibilidade de nutrientes e ao fator de concentração, pela redução no nível de água. As comunidades tenderam a uma maior riqueza de espécies, menor dominância, maior uniformidade e maior diversidade nas fases de enchente e vazante.

Palavras-chave: Fitoplâncton, planície de inundação, diversidade do fitoplâncton, Baixada Maranhense (MA).

### ***Abstract***

The phytoplankton communities of five lakes in the floodplain of Turiaçu River (MA) were analysed for taxonomic composition and evaluated regarding temporal dynamics. Changes on phytoplankton densities were analysed as well as the variations in physical and chemical water characteristics along a hydrological cycle, attempting to correlate them to the flood pulse and the consequent water level fluctuations. Samplings were carried out in lakes Cabeludo, Caboclo, Arrodiador, Bate Terra and Quebra Pote, five periods of representative phases: dry, water rising, flooding, water lowering and a second dry. Qualitative samples were taken by horizontal hauls with a 20 µm phytoplankton net, and quantitative samples were taken at the surface and at 20 cm above the bottom with a Van Dorn bottle. Samples were preserved with in 4% formalin and the phytoplankton was identified and enumerated in settling chambers under a Zeiss inverted microscope. Turbulence, rainfall and water level fluctuations were considered the main controlling factors of the successional dynamics. The lakes are shallow and nutrient rich, being eutrophic during the dry period and mesotrophic in the other hydrological phases. The phytoplankton communities of the five lakes are represented by 139 taxa belonging to 9 Classes: 22 Bacillariophyceae, 34 Chlorophyceae, 1 Cryptophyceae, 33 Cyanophyceae, 2 Dinophyceae, 20 Euglenophyceae, 1 Xanthophyceae and 25 Zignematophyceae. Most taxa are new records for Maranhão State. Cyanophyceae was the numerically dominant group in three periods: water rising (March), water lowering (August) and dry (December), with relative abundances varying from 23.13% in Lake Caboclo during the water raising period to 65.72% of the total, at the same lake, in the dry period. Bacillariophyceae were the most abundant organisms in the flooding period (May), with relative abundances varying from 38,14 % in Lake Bate-Terra to 49,70% in Lake Caboclo. The most abundant species of Cyanophyceae and Bacillariophyceae were *Planktolyngbya circumcreta* and *Aulacoseira granulata*, respectively. Total phytoplankton densities varied from 1725 ind.mL<sup>-1</sup> in Lake Arrodiador, in the flood period, to 8272 ind.mL<sup>-1</sup> in Lake Cabeludo, at the dry period. The highest densities occurred in dry periods, related to the greater nutrient availability and to the concentration factor resulting from the water level decrease. There was a tendency to higher species richness, lower dominance, higher equitativity and higher diversity of phytoplankton during water rising and water lowering.

Key words: Phytoplankton, floodplain lakes, phytoplankton diversity, Baixada Maranhense (MA).

## ***1. INTRODUÇÃO***

A comunidade fitoplanctônica é a principal responsável pela produção primária em muitos ecossistemas aquáticos, sendo a base da cadeia alimentar tanto da comunidade planctônica, quanto das outras comunidades aquáticas, bentônica ou nectônica, fornecendo alimento para os consumidores primários, incluindo organismos como protozoários, insetos, zooplâncton e peixes, servindo ainda aos organismos da cadeia detritívora, tais como vírus, bactérias e fungos (BEYRUTH, 1996; ESTEVES, 1998). Os organismos fitoplanctônicos incluem desde espécies de algas procariontes (Cyanophyta) a algas eucariontes. A presença de uma comunidade fitoplanctônica bem desenvolvida está restrita a águas lânticas e rios maiores, com velocidade de corrente reduzida (WETZEL, 1975).

A comunidade fitoplanctônica consiste num conjunto diversificado de algas. Muitas delas têm necessidades fisiológicas diferentes e respondem de modo distinto às variáveis físicas e químicas como a luz, a temperatura e o regime de nutrientes. Apesar destas diversidades taxonômica e fisiológica, muitas espécies de algas podem coexistir no mesmo corpo de água. No entanto, os grupos dominantes entre as algas variam não só no espaço (verticalmente e horizontalmente nos lagos), mas também sazonalmente, à medida que as condições físicas, químicas e biológicas da massa d'água se alteram (WETZEL, 1993).

Vários fatores ambientais interagem na regulação do crescimento populacional e nas distribuições espacial e temporal do fitoplâncton e alguns deles desempenham ainda funções críticas na sucessão das populações algais (REYNOLDS, 1984; HARRIS, 1987). Aliadas aos requerimentos fisiológicos, variáveis como a temperatura e a luz, interferem na ocorrência dos indivíduos dentro da zona fótica e assim influenciam o crescimento e a reprodução das populações. O conhecimento sobre o fitoplâncton, tanto em relação aos aspectos de composição de espécies quanto em relação à ocorrência, densidades



populacionais, sucessão temporal ou padrões de distribuição nos sistemas aquáticos naturais é de enorme relevância para o entendimento das interações bióticas ou daquelas com o meio abiótico, e contribuem preponderantemente para a compreensão do funcionamento do sistema como um todo.

Os lagos das planícies de inundação têm como peculiaridade a marcada interação com o sistema fluvial. JUNK *et al.* (1989) desenvolveram o conceito de “pulso de inundação”, segundo o qual a região de transição entre os ambientes aquáticos e o terrestre reveste-se de acentuada importância por desempenhar papel fundamental sobre todo o ecossistema alagável. Na época das cheias o rio transborda, inundando toda a planície, ocorrendo uma troca mútua de materiais, tanto orgânicos quanto inorgânicos, entre o rio e a sua planície de inundação.

Esse conceito foi também proposto por NEIFF (1990), usando os termos “pulsos de energia e matéria” ou simplesmente “pulso”, por considerar a enchente e a vazante duas etapas complementares do pulso, ambas sob alta capacidade reguladora do macrossistema fluvial. Esse tipo de sistema se caracteriza por apresentar um período que se estende desde a entrada das águas na planície até o término do escoamento destas para o rio dos excedentes que ingressam pela inundação - a potamofase - e um outro em que a planície não recebe energia dos trechos superiores da bacia - a limnofase (HUSZAR, 1994).

A sazonalidade do regime hidrológico, refletindo-se sobre o pulso de energia e matéria, tem sido considerada como o elemento principal que condiciona a planície de inundação, diferenciando-a de outros ambientes aquáticos (JUNK *et al.*, 1989; NEIFF, 1990).

Nas planícies de inundação tropicais, que cobrem centenas de milhares de quilômetros quadrados, a função do suprimento de nutrientes no controle da produtividade primária tem sido pouco avaliada (WELCOME, 1985 e MELACK & FISHER, 1990). Enquanto a deposição de nutrientes pela chuva tem sido estimada para vários locais, dados

comparativos para entradas fluviais são escassos, com exceção dos dados de LESACK (1988). A fixação de nitrogênio foi medida somente na planície de inundação tropical do rio Amazonas. Segundo MELACK & FISHER (op. cit.), a permanente sedimentação, a desnitrificação e o fluxo de saída são as maiores vias de perda de nutrientes dos lagos, e os mais importantes processos de reciclagem são a excreção pelo plâncton heterotrófico e as trocas sedimento-água.

O padrão fluviométrico sazonal predominante na bacia amazônica central é de um aumento de aproximadamente dez metros no nível da água no rio Amazonas e nos seus principais tributários. Em consequência destas condições constantemente variáveis, as áreas inundáveis não mostram uma estrutura uniforme. De acordo com o incremento do nível das águas, ocorre um mosaico de biótopos: florestas inundadas, gramíneas flutuantes e uma invasão das águas de origem fluvial nas planícies de inundação, que funcionam como um capacitor e vaso reator para a energia e o fluxo de nutrientes que sustentam sua fertilidade (FISHER & PARSLEY, 1979; JUNK, 1980). Quanto ao balanço dos nutrientes, as áreas inundáveis podem ser consideradas como sistemas intermediários entre lagos, que atuam como sistemas fechados com caráter acumulativo, e rios, que funcionam como sistemas abertos com caráter transportativo (JUNK, op. cit.).

MELACK (1984) caracterizou diversos lagos da planície de inundação amazônica quanto à forma, tamanho e estratificação. MELACK & FISHER (1990) analisaram os processos que influenciam a entrada, reciclagem e perda de nitrogênio e fósforo em lagos de várzea amazônicos, especialmente do Lago Calado. Estes autores verificaram que as quantidades de nutrientes provenientes do rio são importantes, mas que as entradas terrestres oriundas da planície de inundação ou de origem meteorológica (precipitação e vento) são também significantes. A ciclagem de nutrientes ocorre primariamente através de processos heterotróficos no epilímnio, sendo as bactérias e o microzooplâncton os agentes

mais importantes. Eles evidenciaram ainda a importância da obtenção de dados em períodos de longa duração e multi-estacionais, para o entendimento adequado da dinâmica das planícies de inundação, considerando-se que as alterações ao longo do ciclo hidrológico são contínuas e variáveis de ano para ano.

No Estado do Maranhão, os lagos são, em sua grande maioria, lagos de várzea situados na Baixada Maranhense, cuja área encontra-se sob o domínio de depósitos fluviais, flúvio-lacustres e flúvio-marinhos. Os campos aluviais da Baixada são drenados pelos baixos cursos dos rios Pindaré, Mearim, Grajaú e afluentes, que deságuam na Baía de São Marcos (SEMATUR, 1991).

Os lagos recebem água quando os rios sobem anualmente em virtude das cheias periódicas, armazenam-na durante o período de inundação e a devolvem em parte para os rios, quando seus níveis abaixam. Face às oscilações anuais do nível das águas, fica difícil determinar o volume, a profundidade da área ocupada e a forma da bacia desses ecossistemas (SEMATUR, op. cit.).

Áreas inundáveis, como os campos naturais da Baixada Maranhense, são ambientes ecologicamente complexos. Estas representam sistemas com estrutura e funcionamento bem diferenciados, integrados principalmente por lagos rasos temporários, que ocupam toda a vasta área de campos abertos, quando do transbordamento dos rios, por lagoas marginais e também por importantes sistemas lacustres permanentes.

Embora os lagos de várzea existentes na Baixada Maranhense sejam sistemas similares aos lagos de várzea amazônicos, certas características como o regime fluvial da região, as influências mecânica e química das marés que agem sobre os componentes bióticos desses sistemas, demandariam investigações detalhadas para possibilitar um melhor entendimento de seus padrões particulares de funcionamento (SEMATUR, 1991).

Trabalhos realizados nas planícies de inundação da Baixada Maranhense são incipientes. Os poucos existentes são os de ROTH & SCOTT (1987) sobre a avifauna do Maranhão, de RODRIGUES & LOPES (1997), que estudaram a abundância sazonal e reprodução de *Charadrius collaris* no Maranhão, inclusive na Baixada, de REID & TURNER (1988), que estudaram a composição de espécies de rotíferos e crustáceos constituintes do zooplâncton do Lago Açú e Lago de Viana e o de IBAÑEZ *et al.* (2000), que avaliaram a qualidade da água de três sistemas aquáticos de várzea pré-amazônicos, sendo um lântico, um lótico e um intermediário, em duas fases diferentes do ciclo hidrológico.

Segundo COSTA NETO (1996), para os sistemas lacustres associados à planície de inundação do rio Turiaçu, onde se destacam as lagoas marginais, não há registros na literatura de inventários ou de outros estudos que tenham focalizado as comunidades de produtores primários, como as fitoplanctônicas, perifíticas ou fitobentônicas.

No que se refere ao fitoplâncton, muitos dos fatores ambientais que determinam seu crescimento, tais como: as variações na duração do dia, insolação, temperatura, resistência hidráulica à mistura pelo vento e precipitação (que influenciam o aporte e o carreamento de nutrientes) e também contribuem (em ordem de predizibilidade decrescente) para as mudanças sazonais nos ambientes aquáticos tropicais, sejam eles rasos ou profundos, oligotróficos ou eutróficos. Essa variabilidade sazonal é expressa através das dinâmicas populacionais que orientam as variações periódicas conspícuas de abundância, composição de espécies e dominância do fitoplâncton. (REYNOLDS, 1988).

Em corpos d'água tropicais, além das variáveis abióticas já mencionadas, outros fatores como a herbivoria e o parasitismo tem efeitos significativos sobre a variação temporal da comunidade fitoplanctônica (ESTEVES, 1998).

A compreensão dos fatores reguladores ou limitantes à ocorrência e à abundância das populações fitoplanctônicas requer a realização de estudos básicos sobre a composição de espécies, o tamanho das populações e sobre como elas variam no espaço e no tempo.

Por outro lado, há uma carência de trabalhos referentes ao estudo do fitoplâncton de áreas inundáveis do Maranhão. Exceto pelos estudos de BARBIERI *et al.* (1989), que forneceram a primeira listagem de gêneros constituintes do fitoplâncton de dois lagos da Baixada Maranhense, Lago Açú e Lago de Viana e dos trabalhos de ESPÍNDOLA *et al.*, (1998); ARAÚJO *et al.* (1998); ARAÚJO (2000); DELLAMANO (2001) e POMPEO *et al.* (1998) e que são importantes contribuições para o estudo limnológico, que representam as primeiras contribuições ao estudo da flora ficológica dulcícola no estado do Maranhão, as comunidades fitoplanctônicas existentes nos diversos sistemas aquáticos continentais maranhenses permanece pouco estudada. Considerada como região pré-amazônica, ou ainda como um ecótono entre os principais biomas brasileiros (floresta tropical chuvosa amazônica, cerrado, cocais e caatinga), espera-se que as formações maranhenses contenham uma alta biodiversidade, incluindo a biota aquática. São poucas as informações disponíveis a respeito, considerando-se a grande quantidade de corpos de água doce existentes. Existe ainda uma necessidade premente de informações sobre a diversidade biológica, bem como sobre os mecanismos de manutenção desta, que possam subsidiar políticas e ações de conservação num estado que já sofre efeitos intensos de degradação em algumas áreas, particularmente na porção sul, como evidenciado na Figura 2. A bacia do rio Turiaçu, localizada na Baixada Maranhense, é ainda uma área bastante preservada, possivelmente detentora de uma parcela importante da diversidade aquática, razão pela qual os estudos limnológicos e de biodiversidade são relevantes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1- Objetivo Geral**

- Avaliar a influência do pulso de inundação na composição e dinâmica das comunidades fitoplanctônicas de cinco lagos com diferentes graus de conectividade com o rio Turiaçu.

### **2.2 – Objetivos Específicos**

- Determinar a composição taxonômica das comunidades fitoplanctônicas em 5 lagos localizados na planície de inundação do rio Turiaçu, comparando a estrutura das comunidades e investigando as possíveis relações entre estas e as características morfométricas, físicas e químicas de cada sistema.

- Analisar a variação temporal na estrutura da comunidade fitoplanctônica e na densidade das populações fitoplanctônicas em função das diferentes fases do ciclo hidrológico: seca, enchente, cheia e vazante.

- Determinar as variáveis físicas e químicas da água dos cinco lagos em diferentes fases do ciclo hidrológico.

### ***2.3 - Hipóteses de Trabalho***

Com base no conhecimento existente sobre lagos de várzea amazônicos, foram formuladas as seguintes hipóteses para este estudo:

- 1) As variações espaciais na estrutura da comunidade fitoplanctônica (entre os lagos) são influenciadas pelas diferenças nas características ópticas e nutricionais da água.
- 2) As variações espaciais na estrutura da comunidade fitoplanctônica (entre os lagos) são influenciadas pelas diferenças de grau de conectividade com o rio (permanentemente ligado, conectado apenas durante o período de cheia ou permanentemente isolado).
- 3) A maior riqueza de espécies deve ocorrer no período de cheia, devido à mistura do fitoplâncton do rio (típicas de ambientes lóticos) e de espécies de ambientes lênticos, oriundas do próprio lago, aliada à ampliação de habitats e nichos devido ao aumento no tamanho do lago.
- 4) O desenvolvimento de algumas espécies oportunistas, resultante de condições de estresse aliado ao fator de concentração pela redução no tamanho do lago, no período de seca, determinaria maiores densidades populacionais.
- 5) A maior diversidade de espécies deve ocorrer na fase intermediária, após a entrada de nutrientes pelo sistema lótico e sedimentação do material particulado.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 – Caracterização da Área de Estudo**

O rio Turiaçu é um rio sob regime equatorial, cuja nascente é oriunda dos chapadões meridionais do estado do Maranhão, que nasce nas vertentes da Serra do Tiracambu. A sua bacia, de conformação dendrítica, tem uma área de 17.592Km<sup>2</sup>. O rio percorre 720km de forma regularmente sinuosa, em direção à baía de Turiaçu. Recebe os rios Paraná e Caxias pela margem esquerda e inúmeros igarapés pela margem direita. A baía de Turiaçu, localizada no litoral ocidental do Maranhão, está situada entre o estado do Pará e a Baía de São Marcos, nas coordenadas 1°15' e 2°30' S e 45° 00' e 45° 40' W (Figura 1).

O rio Turiaçu, em seu curso médio, forma uma região lacustre composta por diversos tipos de lagos no tocante a sazonalidade, profundidade, área, produtividade, etc. (COSTA NETO, 1996). Seus principais usos são a navegação, a pesca e o abastecimento de água e sua vazão média foi estimada em 440 m<sup>3</sup>/s. A região da Baixada Maranhense sofre inundações periódicas, decorrentes das precipitações pluviométricas concentradas no período de janeiro a maio, quando o rio e as lagoas marginais coalescem parcial ou totalmente. No trecho próximo ao município de Santa Helena há um grande número de lagos marginais, alguns permanentemente ligados ao rio, como o Lago Quebra-Pote, e outros isolados, como o lago Arrodiador (Figuras 2 e 3).

O rio Turiaçu passa no centro dos lagos Quebra Pote e Bate Terra, portanto, no período seco as laterais (planície) secam e apenas o leito do rio permanece. O rio passa lateralmente aos lagos Cabeludo (Figura 3) e Caboclo; assim, no período seco, estes ficam



isolados do rio e com o nível de água muito baixo ( 0,4 m). Já o lago Arrodiador fica isolado do rio ou seca totalmente no período de estiagem.

Os lagos marginais do rio Turiaçu estão localizados sobre solos aluviais eutróficos e solos hidromórficos.

O clima da região é equatorial ou tropical (Am e Aw, na Classificação de Köppen), com 26°C de temperatura média anual e uma amplitude de variação de 2 a 3°C. O índice pluviométrico varia de 1000 a 2000mm anuais.

Na Baixada, especificamente entre Pinheiro e Santa Helena, os tesos (nome regional dado às áreas ligeiramente mais altas, não atingidas pela águas das enchentes, com vegetação lenhosa e palmeiras, bastante alteradas pelo constante pisoteio do gado) ocorrem com duas fisionomias distintas. Uma com distribuição aleatória de árvores de porte médio e arbustos, outra, com estes elementos aparecendo em moitas. Nos dois casos, há uma cobertura quase que total de gramíneas, ou árvores como o pau-d'arco com flores amarelas (*Iabebuia* sp), bromélias terrestres, moitas de tucum (*Astrocaryum tucumoides*), mofumbo (*Combretum* sp) e babaçu (*Orbignya martiana*) (SEMATUR, 1991).

**A****B**

Figura 1- Imagem de satélite mostrando (A) o estado do Maranhão e (B) a Baixada Maranhense na região amostrada durante o período de cheia. Fonte: Embrapa Monitoramento por Satélite. [www.cnpm.embrapa.br](http://www.cnpm.embrapa.br) (2002). (Obs: Os lagos estão conectados ao rio neste período).



Figura 2- Mapa da região da bacia do rio Turiaçu, município de Santa Helena, MA, onde se localizam os lagos Quebra Pote e Arrodiador. Escala 1:100.000. Fonte: DSG (1981).



### **3.2 - Periodicidade de coletas:**

Este trabalho faz parte de um projeto realizado na região da Baixada Maranhense (processo nº 520670/97-3/CNPq) entre 1997 e 1999. Durante o período de estudo foram realizadas 5 coletas, sendo a primeira no período de estiagem (novembro/97), a segunda na enchente (março/98), a terceira no período de cheia (maio/98), a quarta na vazante (agosto/98) e a última na estiagem (dezembro/98). Foram selecionados cinco lagos marginais no curso médio do rio Turiaçu, que eram os mais representativos de acordo com o projeto citado, lagos Caboclo, Cabeludo, Arrodiador, Bate Terra e Quebra Pote, nos quais foram efetuadas coletas na superfície e a 0,2m acima do fundo em um ponto central de cada um dos lagos, que foram determinados com a utilização de GPS. No período de estiagem o nível de água era mínimo em alguns lagos, o que não permitiu a coleta de fundo.

### **3.3 - Variáveis abióticas:**

Os dados de precipitação pluviométrica foram fornecidos pelo Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) para o município de Santa Helena.

As variáveis físicas e químicas da água foram determinadas por meio de medidas *in situ* para algumas variáveis (temperatura, pH, condutividade e transparência da água) ou por meio de análises laboratoriais realizadas nas amostras de água coletada em Garrafa de Van Dorn (4 litros de capacidade) na camada de subsuperfície e a 0,2m do fundo dos lagos

(concentração de oxigênio, material em suspensão, clorofila a e nutrientes). Os métodos utilizados foram os seguintes:

- Transparência da água – determinada como a profundidade de desaparecimento visual do Disco de Secchi, em metros, na coluna d'água.

- Extensão da Zona Eufótica – calculada multiplicando-se a profundidade de desaparecimento do Disco de Secchi pelo fator 3,0, de acordo com o proposto por ESTEVES (1998).

- Temperatura da água – medida com o termistor YSI modelo 33, e expressa em °C.

- pH – medido com o potenciômetro Hanna e Horiba.

- Alcalinidade – determinada seguindo-se o procedimento de GOLTERMAN *et al.* (1978).

- Condutividade elétrica da água – medida com o termistor YSI modelo 33, e expressa em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , sendo os valores corrigidos para 25°C.

- Concentração de oxigênio dissolvido – determinada por titulação de acordo com o Método de Winkler, seguindo-se o procedimento descrito em GOLTERMAN *et al.* (1978).

- Os nutrientes foram analisados de acordo com os seguintes métodos:

- Amônia – KOROLEFF (1976)

- Nitrito – MACKERETH *et al.*, (1978)

- Nitrogênio Total – VALDERRAMA (1981)

- Fósforo Total – VALDERRAMA (1981)

- Fósforo Total Dissolvido - STRICKLAND & PARSONS (1960)

- Fósforo Inorgânico - STRICKLAND & PARSONS (1960)

- Silicato Reativo – GOLTERMAN *et al.* (1978)

- Material em Suspensão – gravimetricamente, através da filtração de um volume de 100 ml de água em filtros de fibra de vidro, Whatman GFC, de porosidade 1,2 $\mu$ m e 47mm de diâmetro, como descrito em TEIXEIRA *et al.* (1965).

Em decorrência de problemas técnicos com o equipamento, não foram realizadas medidas de condutividade da água nos lagos, no período de vazante, em março de 1998.

### **3.4 - Variáveis bióticas:**

Para o estudo qualitativo, o fitoplâncton foi coletado com rede de 20 $\mu$ m de abertura de malha, através de arrastos horizontais e verticais combinados e as amostras preservadas com formalina a 4%. Sob fotomicroscópio de alta resolução (aumento de até 1600x) foram feitas medições, desenhos em câmara clara e fotografias. Os sistemas de classificação adotados foram: ROUND (1971) para as classes de Chlorophyceae, SIMONSEN (1979) para as Bacillariophyceae, KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1989, 1999) e ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK (1988) para as Cyanophyceae/Cyanobacteria e BOURRELY (1981, 1985) para as demais classes. Para identificação taxonômica foram ainda feitas montagens em lâminas permanentes de material oxidado e não oxidado, como descrito em MOREIRA-FILHO & VALENTE-MOREIRA (1981). Para a identificação taxonômica das espécies, utilizou-se bibliografia especializada de acordo com cada grupo de algas, destacando-se os trabalhos de GEITLER (1932), KOMÁREK & FOTT (1983), CROASDALE & FLINT (1986; 1988) e CROASDALE *et al.* (1994).

**-Densidade Total da Comunidade Fitoplanctônica ( $org.mL^{-1}$ )** - As amostras quantitativas foram coletadas com garrafa do tipo Van Dorn, preservando-se 250mL de amostra com lugol acético a 1%. A contagem do fitoplâncton foi realizada de acordo com a metodologia

descrita por UTERMÖHL (1958), em microscópio invertido CARL ZEISS, em aumento de 320 vezes. O tempo de sedimentação das amostras foi de três horas para cada centímetro de altura da câmara, segundo o critério de LUND *et al.* (1958). As câmaras de sedimentação utilizadas foram de 5 ou 10 mL.

A contagem dos indivíduos foi realizada em transectos horizontais e verticais e o limite da contagem, ou seja, o número mínimo de campos contados por câmara de sedimentação foi determinado através do gráfico de estabilização, obtido a partir do número de espécies novas adicionadas em relação ao número de campos contados.

Os indivíduos (células, colônias, cenóbios, filamentos) foram enumerados em campos aleatórios (UHELINGER, 1964). Os resultados foram expressos em densidade ( $\text{org.mL}^{-1}$ ) e calculados de acordo com a fórmula descrita em ROS (1979).

$$\text{organismos.mL}^{-1} = (n/sc).(1/h).(F)$$

onde: **n** = número de indivíduos efetivamente contados;

**s** = área do campo em  $\text{mm}^2$  no aumento de 40X.

**c** = número de campos contados (40 campos);

**h** = altura da câmara de sedimentação em mm

**F** = fator de correção para mililitro ( $10^3 \text{ mm}^3/1 \text{ mL}$ )

A concentração de clorofila a foi obtida através do método da extração em acetona 90% e a determinação através do método descrito por GOLTERMAN *et al.*, (1978) modificado por WETZEL & LIKENS (1991). As amostras foram filtradas em filtros GFC de  $1,2\mu\text{m}$  de porosidade e 47mm de diâmetro de filtro.

**- Diversidade de espécies, uniformidade, dominância, riqueza, similaridade e índice de constância dos grupos fitoplanctônicos.**



A partir dos resultados das análises quantitativas (densidade = org.mL<sup>-1</sup>) da comunidade fitoplanctônica, foram calculados índices referentes à estrutura da comunidade.

- **Riqueza (R)** - Foi considerada como o número total de táxons encontrados por amostra.

- **Índice de Diversidade (H')** (bits.ind<sup>-1</sup>) – Foi estimado pelo índice de SHANNON & WIENER (SHANNON & WEAVER, 1963).

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

onde:  $p_i = n_i/n$

$n_i$  = número total de indivíduos de cada táxon na amostra.

$n$  = número total de indivíduos na amostra.

- **Índice de Uniformidade (U')** – Foi avaliado de acordo com LOYD & GHELARDI (1964):

$$U' = H' / \log_2 S$$

onde:  $H'$  = Diversidade da amostra.

$S$  = número de táxons na unidade amostral.

- **Índice de Dominância (DS')** – Foi estimada através da fórmula de SIMPSON (1949):

$$DS' = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{n (n - 1)}$$

onde:  $n_i$  = número total de indivíduos de cada táxon na amostra.

$n$  = número total de indivíduos na amostra.

As análises qualitativas e quantitativas foram utilizadas para expressar a ocorrência das espécies tanto em relação à frequência de ocorrência quanto em relação à dominância.

Quanto à **Frequência de Ocorrência (F) (%)** as espécies foram classificadas de acordo com o índice de DAJOZ (1973), adotando-se os critérios propostos por TUCCI (2002), em:

**Constantes:** Espécies presentes em 80% ou mais das amostras.

**Freqüentes:** Espécies presentes em 50% ou mais e em menos de 80% das amostras.

**Comuns:** Espécies presentes em mais de 20% e em menos de 50% das amostras.

**Raras:** Espécies presentes em 20% ou menos das amostras.

$$F = \frac{Pa}{P} * 100$$

onde: **Pa** = número de amostras em que a espécie “a” está presente.

**P** = número total de amostras analisadas.

### 3.5. Índice de Estado Trófico dos Lagos (IET)

O Índice de Estado Trófico de Carlson modificado por TOLEDO *et al.* (1983) foi calculado para os cinco lagos e para as diferentes épocas amostradas, a partir de fórmulas que levaram em conta apenas as concentrações de fósforo total e clorofila a na água, tendo em vista que em algumas épocas, como nos períodos de seca, quando a lâmina d' água é mínima, a utilização de dados de transparência relativos ao desaparecimento visual do Disco de Secchi podem induzir a erros na classificação. Foram utilizadas as seguintes equações:

$$IET (P_{total}) = 10 \times [6 - \ln (80,32 / P_{total}) / \ln(2)]$$

$$IET (Clorofila \underline{a}) = 10 \times \{6 - [\ln (2,04 - (0,695 \times \ln (Clorofila \underline{a})))] / \ln(2)\}$$

$$IET (Médio) = IET (P_{total}) + IET (Clorofila a) / 2$$

O critério para a classificação dos lagos de acordo com este índice foi:

Oligotrófico	$IET_{\text{médio}} < 44$
Mesotrófico	$44 < IET_{\text{médio}} > 54$
Eutrófico	$IET > 54$

### 3.6- *Análise de Similaridade entre Comunidades*

A similaridade na composição taxonômica entre as comunidades fitoplanctônicas dos diferentes lagos foi avaliada utilizando-se a análise de agrupamento do tipo “cluster”, com a medida de dissimilaridade de Sorensen (MAGURRAN, 1989) como coeficiente de associação, e o método de ligação do tipo UPGMA (média de grupo).

A medida de dissimilaridade de Sorensen para dados qualitativos é representada pela seguinte equação:

$$C_s = 2 \cdot j \cdot (a + b)$$

Onde:

**j** = Número de espécies comuns entre as amostras a e b

**a** = Número de espécies da amostra a

**b** = Número de espécies da amostra b

Com relação à existência de dominância foram utilizados os critérios propostos por LOBO & LEIGHTON (1986), segundo os quais são consideradas como espécies dominantes aquelas cujas densidades são superiores a 50% da densidade total da amostra e como espécies abundantes aquelas cujas densidades superam a densidade média de cada amostra.

## 4. RESULTADOS

### 4.1- Variáveis Climatológicas e Hidrológicas

Na Figura 4 são apresentados os valores mensais de precipitação pluviométrica registrados na região do Município de Santa Helena, onde se localizam os lagos marginais do rio Turiaçu, para o período de setembro de 1997 a dezembro de 1998. No ano de 1998 o total anual de precipitação foi de 1400 mm. Observa-se que as maiores precipitações ocorreram nos meses de janeiro e março, com totais mensais superiores a 200 mm. Os meses de abril a julho foram também meses de chuvas, com precipitações totais superiores a 100 mm (Tabela I dos Anexos). O período chuvoso na região se estende, caracteristicamente, de janeiro a julho e o período de seca de agosto a dezembro.

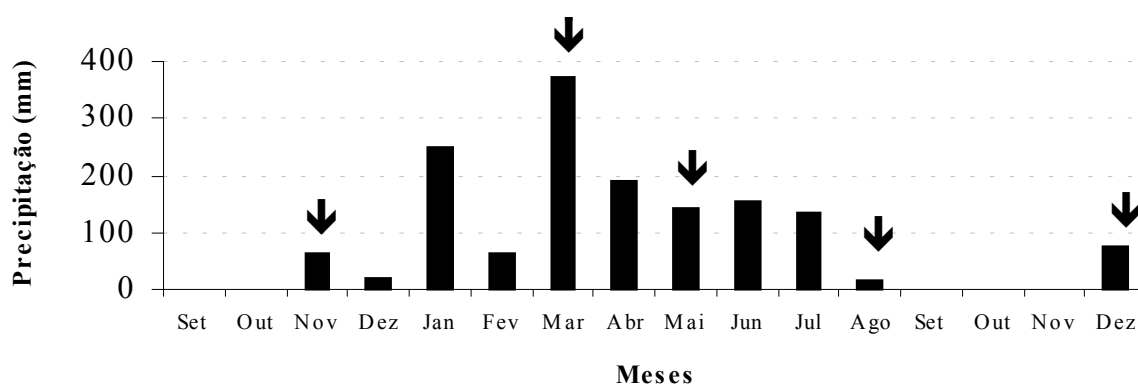


Figura 4- Valores mensais de precipitação pluviométrica para o período de setembro de 1997 a dezembro de 1998, registrados no Município de Santa Helena, MA (↓ mês de coleta).

Nas Figuras 5 a 9 são apresentados os dados relativos às variações no nível d'água, nos cinco lagos marginais do rio Turiaçu, durante o período de estudo. Como pode ser observado, em todos os lagos os menores níveis de água ocorreram em novembro de 1997, período de seca, quando as profundidades foram inferiores a 0,5 m, em todos os lagos. Já os maiores níveis de água entre todos os lagos, foram registrados no período de cheia, em maio de 1998. As maiores profundidades registradas foram 6,0 m e 5,8m, respectivamente, para os lagos Quebra-Pote e Caboclo (Tabela II dos Anexos).

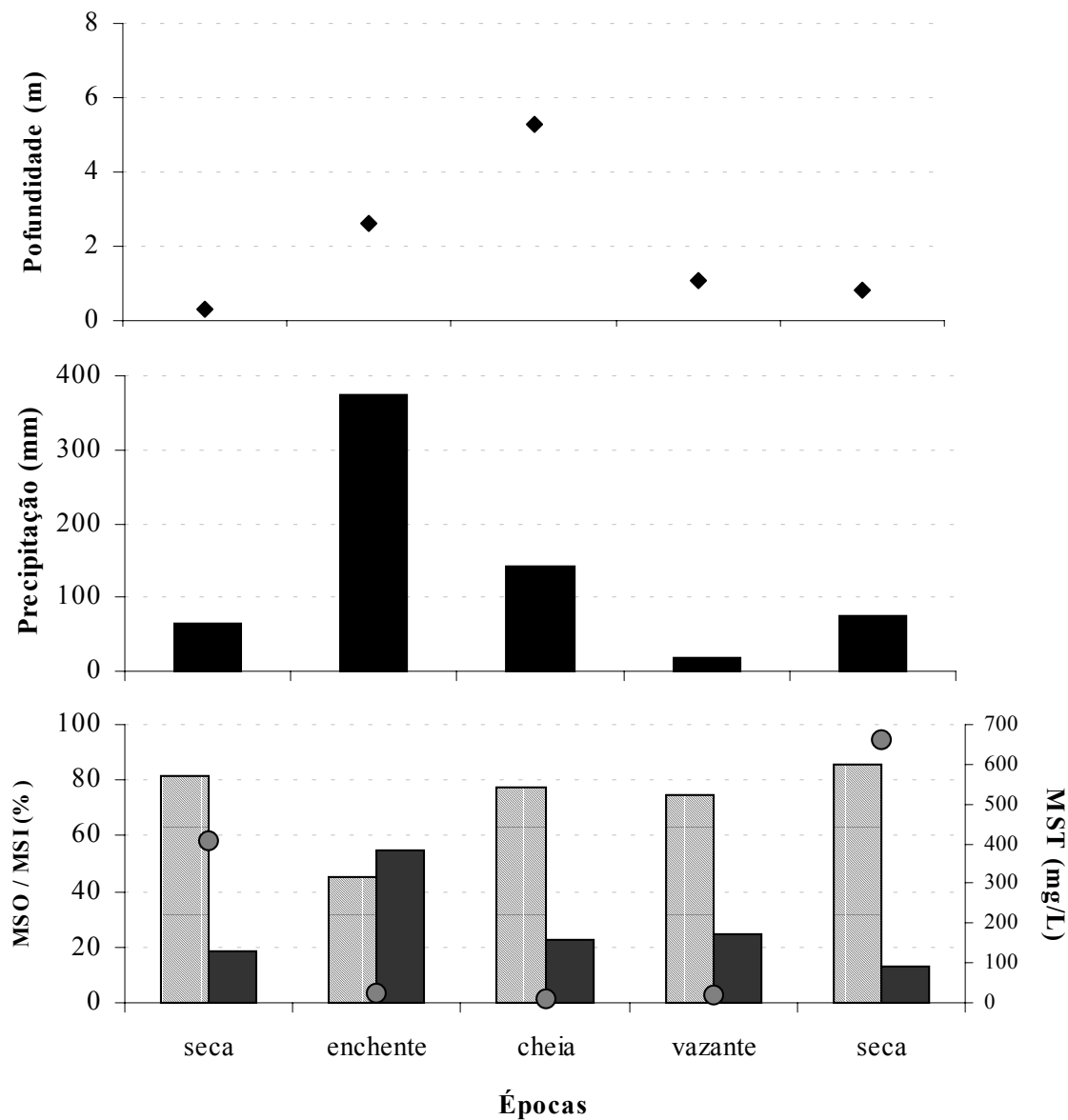


Figura 5- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Cabeludo nas diferentes épocas amostradas.

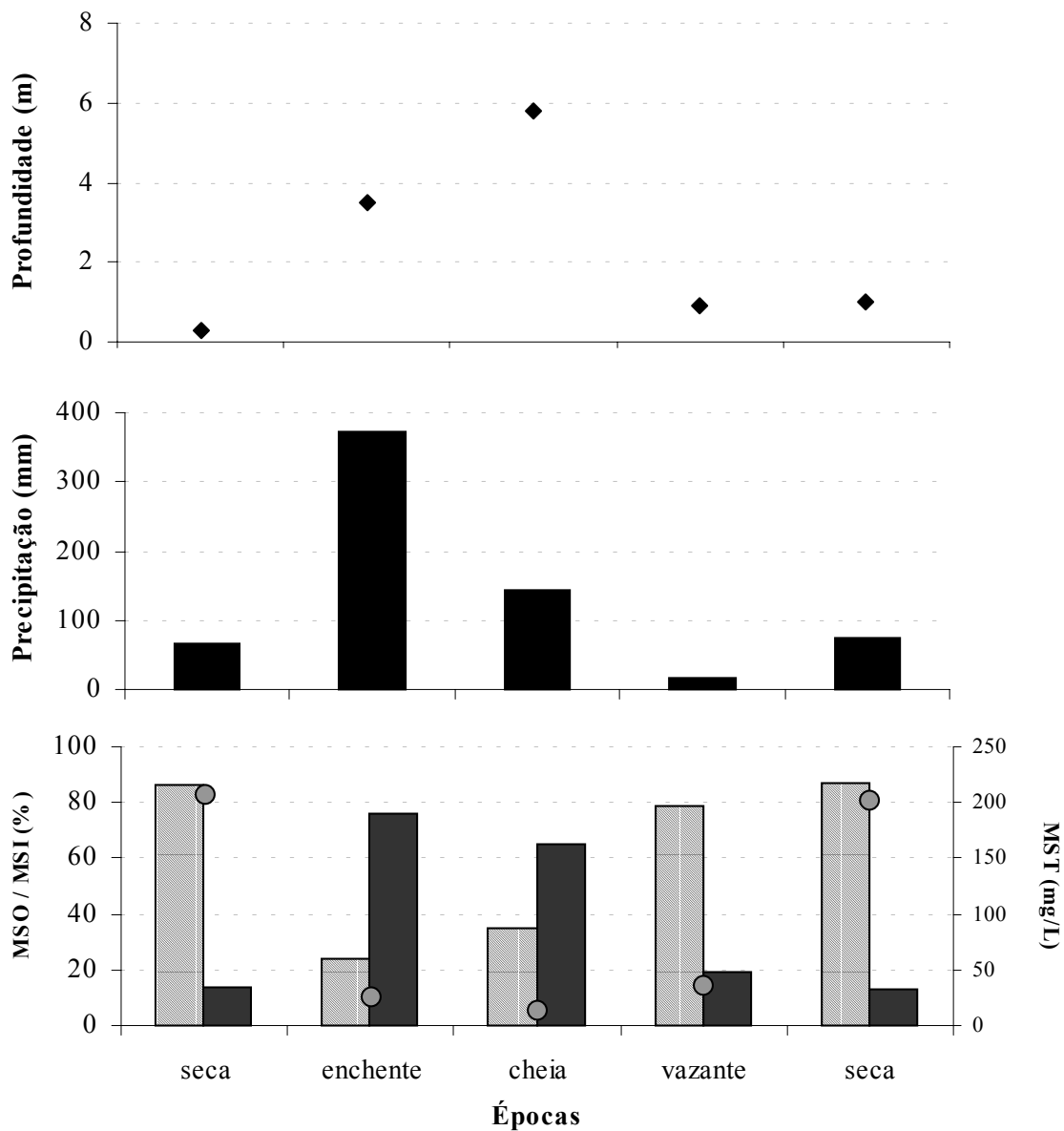


Figura 6- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Caboclo nas diferentes épocas amostradas.

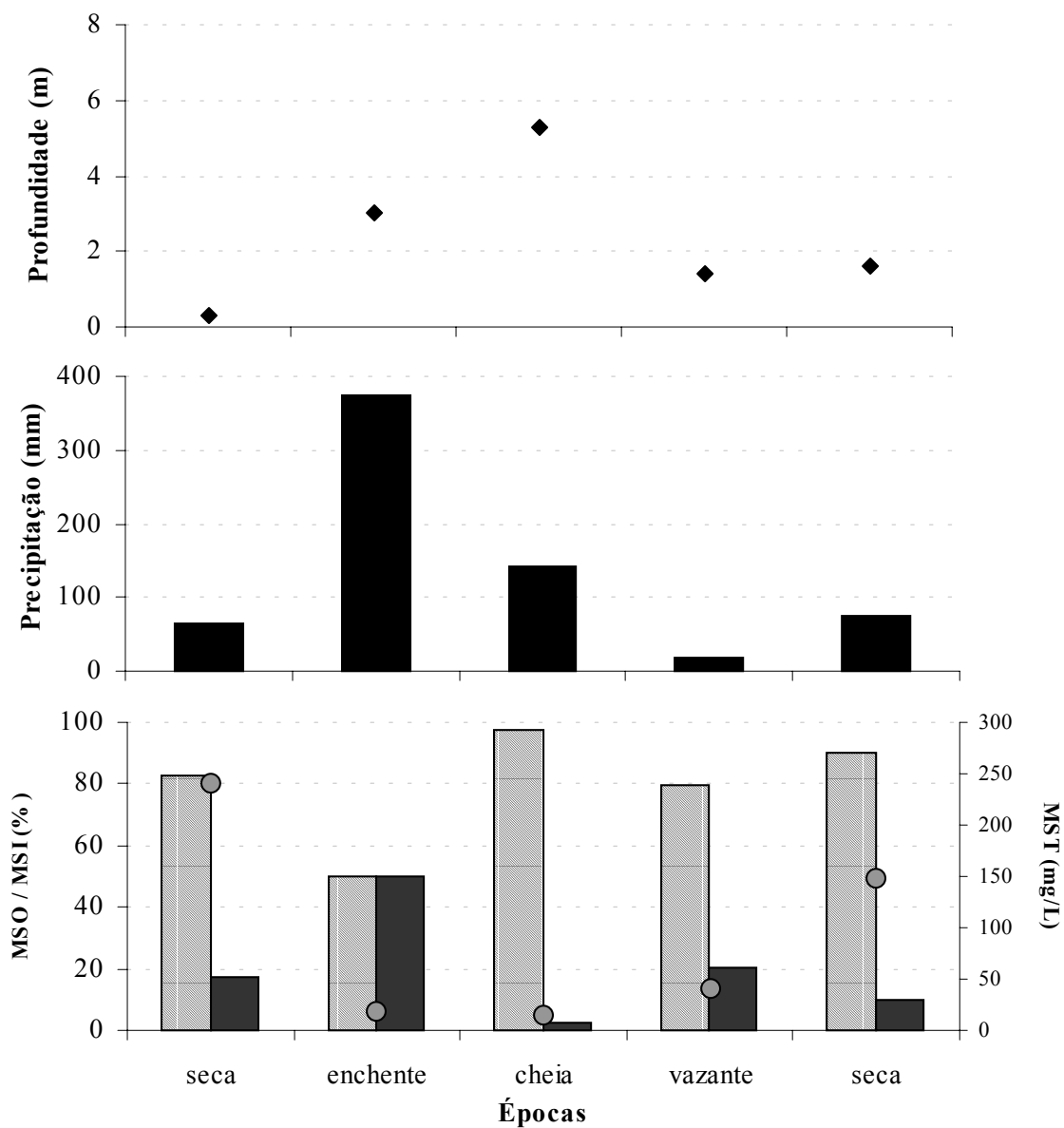


Figura 7- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Bate Terra nas diferentes épocas amostradas.



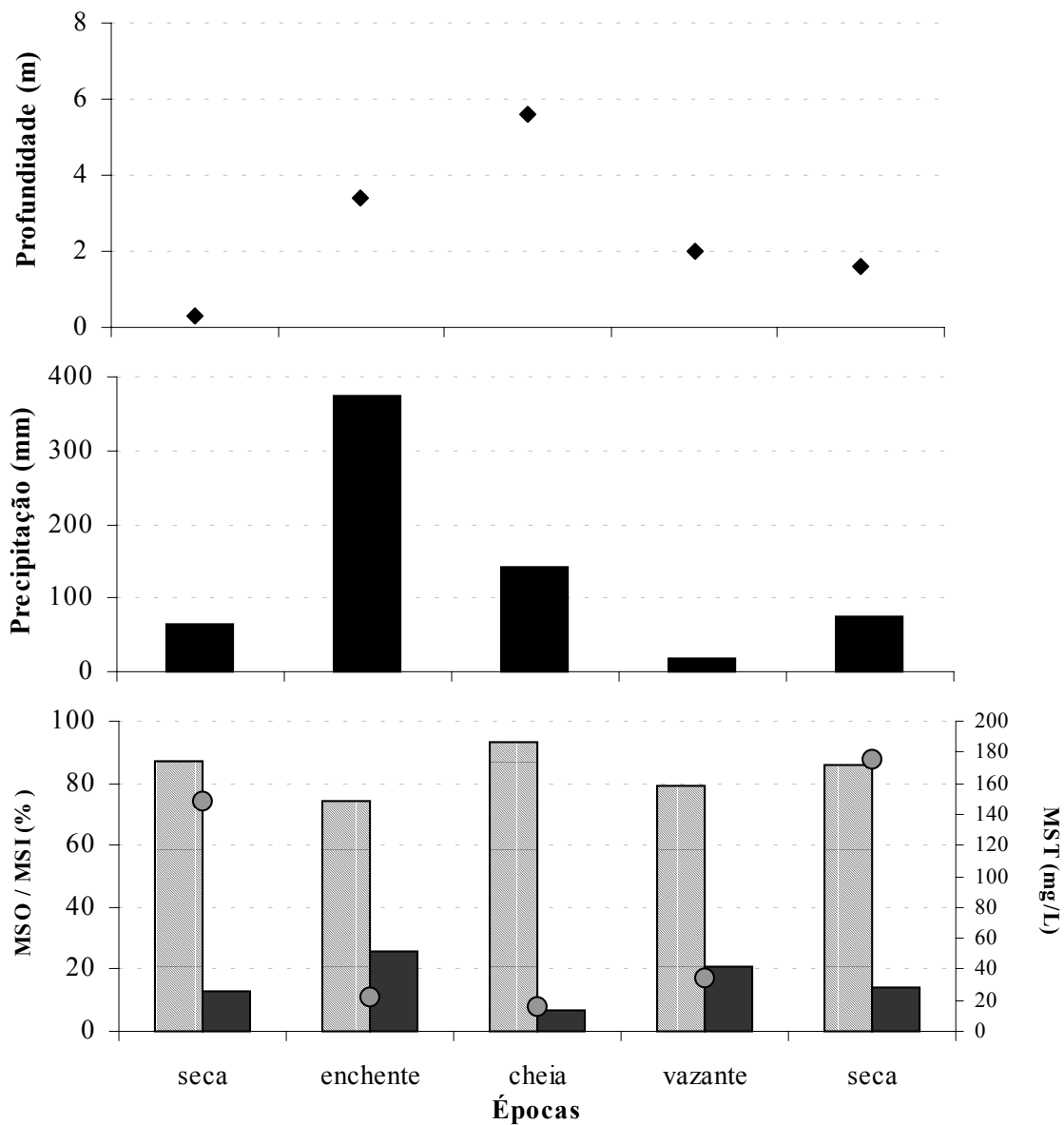


Figura 8- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Arrodiador nas diferentes épocas amostradas.

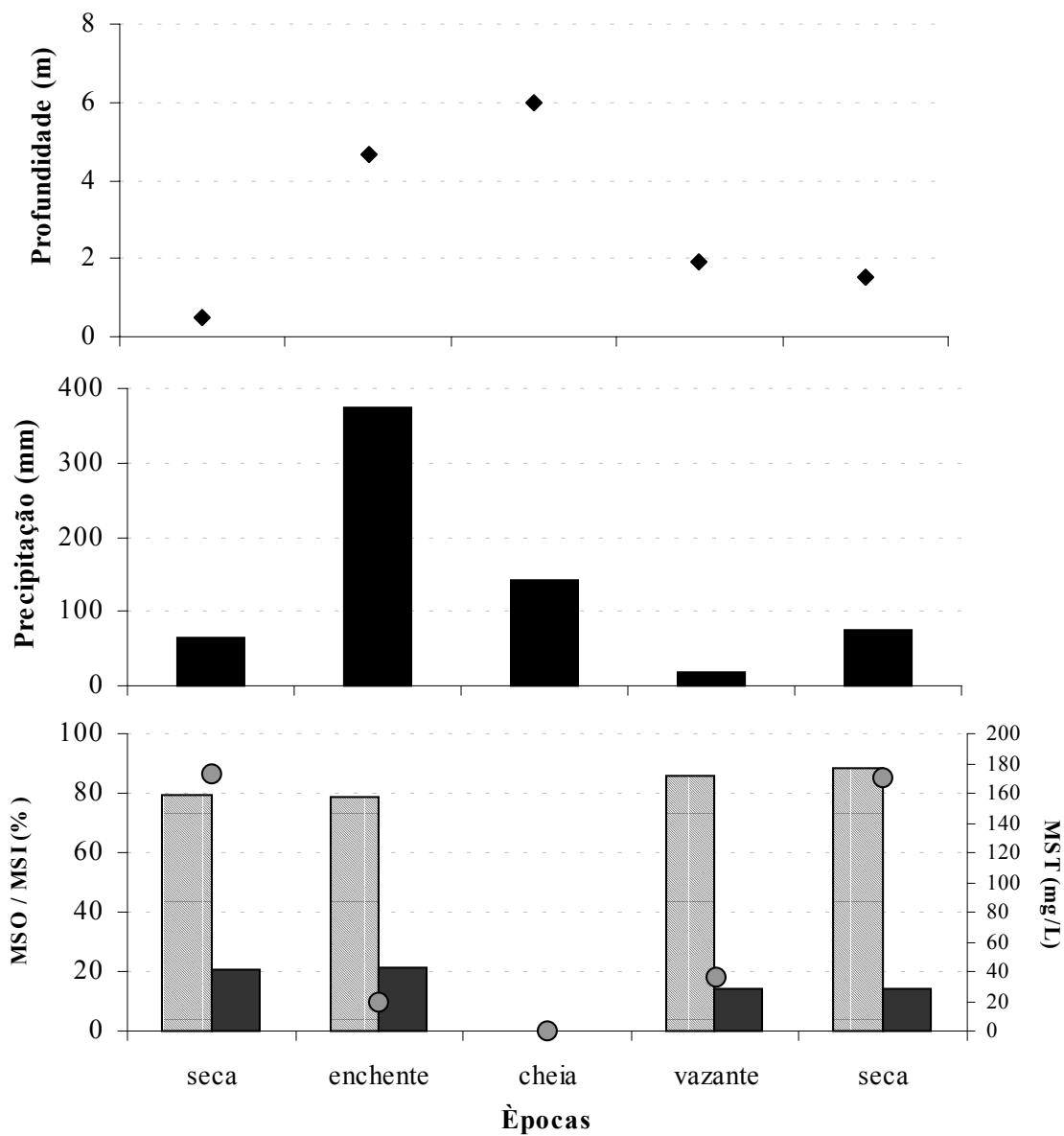


Figura 9- Gráficos de profundidade (m), precipitação (mm), porcentagem de material em suspensão orgânico e inorgânico (MSO/MSI) e material em suspensão total (MST -mg/L) do Lago Quebra Pote nas diferentes épocas amostradas.

## ***4.2- Características Físicas e Químicas da Água nos Lagos Marginais da Bacia do rio Turiaçu.***

### ***4.2.1- Temperatura da Água***

Os dados relativos à temperatura da água nos cinco lagos marginais do rio Turiaçu, obtidos a partir das medidas efetuadas nos dias e horários de coleta, são apresentados na Tabela 1. A amplitude máxima de variação da temperatura da água da superfície, considerando-se os 13 meses de estudo, foi de 4,5°C , no lago Caboclo, onde foi registrado o valor máximo de 33,0°C em 8 de novembro de 1997 e o valor mínimo de 28,5°C em 2 de dezembro de 1998. É importante ainda observar que para o lago Quebra Pote foi registrada uma amplitude de variação similar, de 4,0°C, mas que o valor mínimo de 28,0°C foi também registrado em 8 de novembro de 1997, na mesma data em que se registrava o valor máximo para o lago Cabeludo e que o valor máximo de 32,0°C foi registrado no lago Quebra Pote em 26 de agosto de 1998.

Com relação à variação da temperatura na coluna d'água, a maior amplitude de variação entre superfície e fundo foi de 4,5°C , registrada no lago Cabeludo no dia 20 de março de 1998, quando a temperatura da água na superfície foi de 32,0°C e a do fundo foi de 27,5°C. Nos demais lagos, a diferença de temperatura entre superfície e fundo foi menor, variando de 0,5 °C no lago Quebra Pote em 20 de março de 1998 (com a coluna d' água praticamente isotérmica) a 2°C obtida em vários lagos e em diferentes épocas. Somente em uma época, em 26 de agosto de 1998, observou-se a ocorrência de inversão térmica, onde a temperatura da água da camada do fundo foi 1 °C mais elevada do que a temperatura da água da superfície, nos lagos Caboclo e Bate Terra, como pode ser visualizado pelos dados apresentado na Tabela 1 e Tabela III dos Anexos.

Tabela 1- Valores de Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago.

	Cabeludo	Caboclo	B. Terra	Arrodiador	Q. Pote
<b>08/11/97 S (seca)</b>	33,0	33,0	32,0	31,0	28,0
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	32,0	31,0	31,0	32,0	31,0
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	27,5	29,0	30,0	29,0	30,0
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	29,0	29,0	29,5	29,0	29,5
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	32,0	31,0	30,0	31,0	32,0
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	31,0	32,0	31,0	30,0	30,0
<b>02/12/98 S (seca)</b>	27,5	28,5	29,5	29,5	29,5

#### 4.2.2- Condutividade Elétrica da Água

Os resultados relativos aos valores de condutividade da água registrados para os cinco lagos amostrados são apresentados na Tabela 2. Considerando-se todos os cinco lagos, a amplitude de variação registrada foi grande, variando de um mínimo de  $41 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  registrado em 31 de maio de 1998 no lago Quebra Pote, ao máximo de  $360 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , obtido em 08 de novembro de 1997, no lago Cabeludo. Para um mesmo lago, as amplitudes de variação da condutividade da água foram também elevadas, sendo de  $301 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  para o lago Cabeludo;  $135 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  para o lago Caboclo;  $139 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  para o lago Bate Terra;  $150 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  para o lago Arrodiador e  $169 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  para o lago Quebra Pote.

Em todos os lagos, os mais altos valores de condutividade foram registrados na fase de seca, em ambos os períodos, novembro de 1997 e dezembro de 1998. Já os menores valores foram registrados ora no período de cheia, em maio de 1998 ou no período de vazante, em agosto de 1998, dependendo do lago (Tabela IV dos Anexos).

Tabela 2- Valores de Condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	360,0	155,0	170,0	175,0	140,0
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	50,0	55,0	55,0	45,0	45,0
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	50,0	53,0	53,0	70,0	60,0
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	64,0	50,0	55,0	70,0	41,0
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	90,0	70,0	70,0	70,0	75,0
<b>02/12/98 S (seca)</b>	280,0	185,0	190,0	200,0	210,0

#### **4.2.3- Potencial Hidrogeniônico da Água**

Os valores de pH da água dos lagos variaram de um mínimo de 6,0, registrado na água da camada de fundo nos lagos Bate Terra, Arrodiador e Quebra Pote, a um valor máximo de 8,1, na superfície no lago Cabeludo (Tabela 3). Em todos os lagos os valores de pH foram mais elevados na fase de seca, em ambos períodos amostrados, novembro de 1997 e dezembro de 1998 com exceção do lago Cabeludo, em que o pH foi menor no período de seca, em dezembro de 1998, do que nos períodos de enchente, seca e vazante, anteriores.

Comparando-se os valores de pH na água de superfície e na água do fundo, observou-se que, em geral, o pH era mais ácido na camada mais profunda.

Tabela 3- Valores de pH registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	8,1	7,9	7,9	7,9	6,7
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	6,9	6,9	6,8	6,7	6,9
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	6,6	6,8	6,8	6,6	6,6
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	7,1	7,2	6,9	6,7	6,7
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	6,6	6,3	6,0	6,4	6,4
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	6,6	7,1	7,0	6,6	6,7
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	nd	nd	nd	6,0	6,0
<b>02/12/98 S (seca)</b>	6,3	7,2	7,9	7,4	7,4

#### **4.2.4- Alcalinidade da Água**

Os valores de alcalinidade da água dos lagos variaram de um mínimo de 0,11 registrado na superfície do lago Bate Terra a um valor máximo de 0,28, na superfície do lago Cabeludo (Tabela 4). Em todos os lagos os valores de alcalinidade foram mais elevados na fase de seca, em ambos períodos amostrados, novembro de 1997 e dezembro de 1998, exceto no lago Cabeludo, em que a alcalinidade foi menor (0,13) no período de seca (dezembro/1998), do que nos outros períodos amostrados.

Tabela 4- Valores de Alcalinidade registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	0,21	0,24	0,21	0,20	0,19
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	0,21	0,12	0,13	0,15	0,14
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	0,26	0,14	0,13	0,14	0,15
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	0,28	0,20	0,17	0,18	0,16
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	0,27	0,14	0,17	0,17	0,17
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	0,18	0,13	0,11	0,14	0,12
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	nd	nd	nd	0,13	0,12
<b>02/12/98 S (seca)</b>	0,13	0,32	0,32	0,26	0,24

#### **4.2.5- Oxigênio Dissolvido**

As concentrações de oxigênio dissolvido dos lagos variaram de um mínimo de 0,1 (L. B. Terra) a um valor máximo de 7,61 (L. Q. Pote). Em todos os lagos as maiores concentrações foram observadas na seca, exceto no lago Cabeludo conforme Tabela 5.

Tabela 5- Valores de Oxigênio dissolvido ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2 m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	3,9	7,14	7,2	7,15	6,29
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	1,67	1,62	0,41	3,5	nd
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	1,72	3,65	0,1	1,17	nd
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	5,47	5,68	6,03	6,08	5,27
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	4,41	4,76	5,09	4,61	4,66
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	6,95	7	7	6,84	7,61
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	nd	nd	7	7	6,95
<b>02/12/98 S (seca)</b>	4,55	6,06	6,48	6,53	5,75

#### ***4.2.6- Concentração de Sólidos Suspensos na Água***

Os dados relativos à concentração de sólidos suspensos totais e suas frações, inorgânica e orgânica, nos cinco lagos e durante as diferentes etapas do ciclo hidrológico são apresentados nas Figuras 5 a 9. Observa-se que ocorreram grandes variações na concentração de sólidos suspensos, entre os lagos e entre as fases do ciclo hidrológico. A maior amplitude de variação foi observada no lago Cabeludo, no qual foi registrada a concentração mínima de  $7,6 \text{ mg.L}^{-1}$  no período de cheia (maio/1998) para a camada de fundo, e a concentração máxima de  $661,0 \text{ mg.L}^{-1}$  na camada de superfície deste mesmo lago, no período de seca (dezembro/1998). Em todos os lagos e em quase todas as épocas a fração inorgânica predominou sobre a fração orgânica. As exceções ocorreram no lago Cabeludo (superfície) e no lago Caboclo (superfície e fundo) na época da enchente, e na época da cheia (superfície), quando a fração orgânica predominou sobre a inorgânica. As concentrações de material suspenso foram muito mais elevadas nos períodos de seca (novembro de 1997 e dezembro de 1998) do que nas outras fases do ciclo hidrológico (enchente, cheia e vazante) (Tabela V dos Anexos).

#### ***4.2.7- Transparência da Água e Extensão da Zona Eufótica***

Os dados de transparência da água obtidos nos dias de amostragem e os valores calculados para a extensão da zona eufótica são apresentados na Tabelas 6 e VI dos Anexos, respectivamente. Observa-se que a transparência da água foi baixa durante todo o período e que ocorreram grandes variações de transparência nas diferentes fases do ciclo hidrológico. O valor mínimo foi de apenas 0,05 m, registrado no lago Cabeludo, no período de seca (novembro de 1997) e o valor máximo de 0,9 m foi também registrado no mesmo lago no período de cheia (maio de 1998). Em todos os lagos foi observada esta mesma tendência de menor transparência nos períodos de seca e de maior transparência nos períodos de cheia (Tabela 6). A máxima extensão da zona eufótica foi de 2,7 m no período de cheia no lago Cabeludo.



Tabela 6- Valores de transparência da água em metros, registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. nd = não determinada.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 (seca)</b>	0,05	0,30	0,10	0,15	0,15
<b>20/03/98 (enchente)</b>	0,43	0,44	0,44	0,50	0,40
<b>31/05/98 (cheia)</b>	0,90	0,50	0,65	0,65	0,55
<b>26/08/98 (vazante)</b>	0,35	0,33	0,35	0,33	0,33
<b>02/12/98 (seca)</b>	nd	nd	nd	nd	nd

#### **4.2.8 – Concentração de Nutrientes**

Fósforo: As concentrações de fósforo total, orgânico e inorgânico medidas nos cinco lagos e nas diferentes épocas são apresentados nas Tabelas 7, 8 e 9, respectivamente. As concentrações de fósforo total foram mais elevadas nos períodos de seca (novembro de 1997 e dezembro de 1998) do que nos períodos de enchente, cheia e vazante, com exceção da concentração obtida na superfície no lago Cabeludo, em que a concentração de fósforo total foi ligeiramente menor que aquela registrada na vazante e do que aquela registrada para os outros lagos. Já no período de seca de 1998 foram registradas as mais elevadas concentrações de fósforo total em todo o período de estudo, havendo, no entanto predominância da forma orgânica em todos os lagos. No período de enchente (março de 1998) houve predominância da forma orgânica, enquanto nos períodos de cheia e vazante predominou a forma inorgânica.

Tabela 7- Concentrações de Fósforo Total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	57,62	35,58	40,0	67,80	533,11
CABELUDO (F)	nd	40,30	47,79	nd	nd
CABOCLO (S)	148,73	24,85	32,49	41,28	395,31
CABOCLO (F)	nd	31,52	44,04	nd	nd
BATE TERRA (S)	178,02	19,48	44,69	45,18	263,68
BATE TERRA (F)	nd	33,79	42,09	nd	nd
ARRODIADOR (S)	287,93	32,33	46,65	40,63	172,09
ARRODIADOR (F)	nd	34,12	53,48	39,65	nd
QUEBRA POTE (S)	220,32	22,08	42,58	45,02	264,17
QUEBRA POTE (F)	nd	nd	40,63	38,51	nd

Tabela 8- Valores de Fosforo Orgânico ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	50,20	26,63	15,41	12,32	533,11
CABELUDO (F)	nd	33,63	17,52	nd	nd
CABOCLO (S)	40,44	19,48	12,32	8,25	195,19
CABOCLO (F)	nd	22,40	16,38	nd	nd
BATE TERRA (S)	62,40	19,48	14,76	8,09	236,84
BATE TERRA (F)	nd	17,04	17,04	nd	nd
ARRODIADOR (S)	56,71	23,06	16,38	11,02	147,03
ARRODIADOR (F)	nd	14,43	17,04	9,55	nd
QUEBRA POTE (S)	73,79	20,78	14,76	13,78	247,90
QUEBRA POTE (F)	nd	19,31	18,17	8,09	nd

Tabela 9- Valores de Fósforo Inorgânico ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	7,42	8,95	24,59	55,48	0,00
CABELUDO (F)	nd	6,67	30,27	nd	nd
CABOCLO (S)	108,28	5,37	20,17	33,03	200,12
CABOCLO (F)	nd	9,12	27,66	nd	nd
BATE TERRA (S)	115,82	0,00	29,93	37,09	26,84
BATE TERRA (F)	nd	16,75	26,05	nd	nd
ARRODIADOR (S)	231,22	9,27	28,27	29,61	25,06
ARRODIADOR (F)	nd	19,69	36,44	30,10	nd
QUEBRA POTE (S)	146,53	1,30	27,82	31,24	16,27
QUEBRA POTE (F)	nd	nd	22,46	30,42	nd

Nitrogênio: Os valores obtidos para as concentrações de nitrogênio total, amônio e nitrito são apresentadas nas Tabelas 10, 11 e 12, respectivamente. As concentrações de nitrogênio total foram extremamente elevadas no período de seca em novembro de 1997, quando variaram de  $1.246,47\mu\text{g.L}^{-1}$  (na camada de água de superfície no lago Bate Terra) a  $8.303,42\mu\text{g.L}^{-1}$  também para a água de superfície do lago Cabeludo. Concentrações bem menores, variando de um mínimo de  $160,75\mu\text{g.L}^{-1}$  a um máximo de  $631,38\mu\text{g.L}^{-1}$  foram registradas nos períodos de enchente, vazante e seca no ano de 1998, em todos os lagos.

Entre as formas nitrogenadas inorgânicas medidas, as concentrações do íon amônio e nitrito foram mais elevadas nos períodos de seca e de cheia. As maiores concentrações de amônio foram registradas no período de seca de 1997, e as de nitrito no período de seca de 1998.

Tabela 10- Concentrações de Nitrogênio Total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado. (Os dados relativos ao período de cheia, em maio de 1998, foram desconsiderados por problemas metodológicos).

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	8.302,42	459,48	-	273,72	580,86
CABELUDO (F)	nd	568,30	-	nd	nd
CABOCLO (S)	1.648,48	631,38	-	160,75	233,66
CABOCLO (F)	nd	524,63	-	nd	nd
BATE TERRA (S)	1.246,47	517,01	-	177,38	218,82
BATE TERRA (F)	nd	388,78	-	nd	nd
ARRODIADOR (S)	4.448,68	393,63	-	157,97	231,41
ARRODIADOR (F)	nd	498,30	-	153,82	nd
QUEBRA POTE (S)	2.369,32	480,27	-	176,69	326,31
QUEBRA POTE (F)	nd	450,47	-	148,96	nd

Tabela 11- Concentrações do íon Amônio ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	129,40	48,82	105,93	22,73	138,57
CABELUDO (F)	-	35,77	100,54	-	-
CABOCLO (S)	187,86	15,53	96,04	15,54	82,42
CABOCLO (F)	-	22,18	103,24	-	-
BATE TERRA (S)	214,85	40,27	101,44	15,09	94,90
BATE TERRA (F)	-	24,08	100,54	-	-
ARRODIADOR (S)	212,60	23,63	107,73	22,73	115,69
ARRODIADOR (F)	-	37,12	107,28	18,68	-
QUEBRA POTE (S)	194,61	47,68	96,94	24,98	124,01
QUEBRA POTE (F)	-	42,97	106,83	24,08	-

Tabela 12- Concentrações de Nitrito ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	17,24	4,27	2,88	2,31	59,29
CABELUDO (F)	nd	5,22	4,71	nd	nd
CABOCLO (S)	11,72	3,39	3,57	1,74	11,68
CABOCLO (F)	nd	5,50	4,36	nd	nd
BATE TERRA (S)	8,09	3,76	3,92	2,09	14,05
BATE TERRA (F)	nd	2,75	4,81	nd	nd
ARRODIADOR (S)	7,93	3,13	3,64	2,12	11,27
ARRODIADOR (F)	nd	2,34	3,20	1,56	nd
QUEBRA POTE (S)	10,30	3,89	3,20	2,63	21,81
QUEBRA POTE (F)	nd	2,50	3,89	1,81	nd

*Silicato Reativo:* Os dados relativos às concentrações de silicato reativo na água dos cinco lagos marginais do rio Turiaçu são apresentados na Tabela 13. Assim como já observado para as formas de nitrogênio e fósforo, as concentrações de silicato foram também mais elevadas nos períodos de seca. Os mais baixos valores de silicato foram registrados no período de enchente (março de 1998), nos lagos Cabeludo, Caboclo, Bate Terra e Arrodiador ou no período de vazante (em agosto de 1998) no lago Quebra Pote.

Tabela 13- Concentrações de silicato reativo ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)	20/03/98 (enchente)	31/05/98 (cheia)	26/08/98 (vazante)	02/12/98 (seca)
CABELUDO (S)	8,86	3,30	3,33	3,87	10,35
CABELUDO (F)	nd	1,74	3,66	nd	nd
CABOCLO (S)	9,12	2,13	4,10	4,80	5,55
CABOCLO (F)	nd	1,63	4,79	nd	nd
BATE TERRA (S)	4,67	1,35	4,02	1,90	6,15
BATE TERRA (F)	nd	1,68	4,01	nd	nd
ARRODIADOR (S)	4,35	1,80	4,34	2,34	5,54
ARRODIADOR (F)	nd	2,47	4,00	0,14	nd
QUEBRA POTE (S)	5,17	1,81	4,02	0,76	3,28
QUEBRA POTE (F)	nd	3,18	4,20	2,67	nd

#### 4.3- Variável Biótica: *Clorofila a*

As concentrações de clorofila *a* determinadas nos cinco lagos estudados são apresentadas na Tabela 14, para as diferentes épocas amostradas. Observa-se que em todos os lagos as mais altas concentrações ocorreram no período de seca de 1997, em novembro, e as mais baixas nos períodos de cheia e vazante. As concentrações registradas no período de seca de 1998, em dezembro, foram também elevadas embora inferiores às registradas no período de seca de 1997, em novembro.

Tabela 14- Concentrações de clorofila  $a$  ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) registradas nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 (seca)</b>	83,52	113,19	71,43	35,17	40,66
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	18,21	56,83	7,54	28,97	26,14
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	16,17	15,23	14,76	10,68	29,51
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	8,74	8,43	15,28	9,67	7,25
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	9,67	3,11	4,51	6,59	5,93
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	8,74	8,43	15,26	9,67	7,25
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	9,67	3,11	4,51	6,59	5,93
<b>02/12/98 (seca)</b>	Nd	60,44	23,63	62,09	27,47

#### **4.3.1. - Índices de Estado Trófico**

Os valores obtidos para os índices de estado trófico baseados nas concentrações de fósforo total, clorofila  $a$  e na média destes dois, são apresentados nas Tabelas 15, 16 e 17, respectivamente. Os estados tróficos, avaliados com base nas concentrações de fósforo total e clorofila  $a$  revelam que os lagos apresentam condições eutróficas nos períodos de seca e mesotróficas nos períodos de enchente, cheia e vazante. Ocasionalmente foram registradas condições oligotróficas, como no caso dos lagos Caboclo e Bate Terra no período da enchente. Como exceção, o lago Cabeludo foi classificado como eutrófico no período de vazante, quando os demais lagos apresentavam condições mesotróficas, contudo o valor do índice não era muito distante do valor limite entre mesotrofia e eutrofia (Tabela 18).

Tabela 15- Valores do Índice de Estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO *et al.*, 1983) calculados pelas concentrações de Fósforo Total para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>08/11/97</b>	<b>20/03/98</b>	<b>31/05/98</b>	<b>26/08/98</b>	<b>02/12/98</b>
	<b>(seca)</b>	<b>(enchente)</b>	<b>(cheia)</b>	<b>(vazante)</b>	<b>(seca)</b>
<b>CABELUDO (S)</b>	55,21	48,25	49,94	57,55	87,31
<b>CABELUDO (F)</b>	nd	50,05	52,51	nd	nd
<b>CABOCLO (S)</b>	68,89	43,07	46,94	50,40	82,99
<b>CABOCLO (F)</b>	nd	46,50	51,33	nd	nd
<b>BATE TERRA (S)</b>	71,48	39,56	51,54	51,70	77,15
<b>BATE TERRA (F)</b>	nd	47,51	50,68	nd	nd
<b>ARRODIADOR (S)</b>	78,42	46,87	52,16	50,17	70,99
<b>ARRODIADOR (F)</b>	nd	47,65	54,13	49,81	nd
<b>QUEBRA POTE (S)</b>	74,56	41,37	50,84	51,65	77,18
<b>QUEBRA POTE (F)</b>	nd	nd	50,17	49,39	nd

Tabela 16- Valores do Índice do estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO *et al.*, 1983 ) calculados pelas concentrações de Clorofila *a* para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	74,94	77,99	73,37	66,26	67,72
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	59,67	71,08	50,82	64,32	63,29
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	58,47	57,87	57,56	54,31	64,51
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	52,30	51,94	57,90	53,32	50,44
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	53,34	41,96	45,66	49,48	48,42
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	52,30	51,94	57,90	53,32	50,44
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	53,32	41,96	45,66	49,48	48,42
<b>02/12/98 S (seca)</b>	nd	71,69	62,28	71,96	63,79



Tabela 17- Valores do Índice Médio (PT e clorofila *a*) do estado Trófico de Carlson (Modificado por TOLEDO *et al.*, 1983) para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 S (seca)</b>	65,58	73,39	74,43	72,34	71,14
<b>20/03/98 S (enchente)</b>	53,96	57,07	50,82	50,98	52,33
<b>20/03/98 F (enchente)</b>	54,26	52,19	45,19	54,31	nd
<b>31/05/98 S (cheia)</b>	51,12	49,44	54,72	52,24	50,64
<b>31/05/98 F (cheia)</b>	52,93	46,65	48,17	51,81	49,30
<b>26/08/98 S (vazante)</b>	54,93	51,17	54,80	51,75	51,05
<b>26/08/98 F (vazante)</b>	nd	nd	nd	nd	nd
<b>02/12/98 S (seca)</b>	nd	77,34	69,72	71,48	70,49

Tabela 18- Classificação do Estado Trófico dos lagos marginais do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d'água; F = a 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	<b>08/11/97 (seca)</b>	<b>20/03/98 (enchente)</b>	<b>31/05/98 (cheia)</b>	<b>26/08/98 (vazante)</b>	<b>02/12/98 (seca)</b>
<b>CABELUDO (S)</b>	Eutrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Eutrófico
<b>CABELUDO (F)</b>	nd	Mesotrófico	Mesotrófico	nd	nd
<b>CABOCLO (S)</b>	Eutrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico
<b>CABOCLO (F)</b>	nd	Mesotrófico	Mesotrófico	nd	nd
<b>BATE TERRA (S)</b>	Eutrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico
<b>BATE TERRA (F)</b>	nd	Mesotrófico	Mesotrófico	nd	nd
<b>ARRODIADOR (S)</b>	Eutrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico
<b>ARRODIADOR (F)</b>	nd	Mesotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	nd

#### ***4.3.2- Composição e Frequência de Ocorrência de Táxons nas Comunidades Fitoplanctônicas das Lagoas da Baixada Maranhense.***

A partir das análises das amostras qualitativas obtidas nos cinco lagos do rio Turiaçu, na Baixada Maranhense (lagos Quebra Pote, Cabeludo, Caboclo, Arrodiador, e Bate Terra) foram identificados 139 táxons distribuídos em 9 classes e 73 gêneros, sendo 21 de Chlorophyceae, 17 de Cyanophyceae, 14 de Bacillariophyceae, 11 de Zygnematophyceae, 5 de Euglenophyceae, 2 de Dinophyceae, e 1 gênero de Cryptophyceae, Chrysophyceae e Xanthophyceae (Tabela 19). O lago Quebra Pote apresentou a maior riqueza de espécies ou táxons com um total de 102 táxons, seguido em ordem decrescente pelo lago Cabeludo (com 92), lago Caboclo (com 90), lago Arrodiador (com 86) e lago Bate Terra (com 73 táxons).

Considerando-se as classes fitoplanctônicas do conjunto dos lagos marginais do rio Turiaçu investigados neste estudo, Chlorophyceae e Cyanophyceae foram as classes melhor representadas, com 34 e 33 táxons (24%), respectivamente. A terceira classe em representatividade foi Zygnematophyceae, com 25 (18%), seguida por Bacillariophyceae com 22 (16%), Euglenophyceae com 20 (14%), Dinophyceae com 2 (1%) e Chrysophyceae, Cryptophyceae e Xanthophyceae, com 1 táxon cada (1%).

Em relação à frequência de ocorrência dos táxons (Tabela 20) as comunidades fitoplanctônicas dos cinco lagos, em conjunto, foram compostas por 61 constantes (10 Bacillariophyceae, 18 Chlorophyceae, 13 Cyanophyceae, 1 Dinophyceae, 7 Zygnematophyceae e 12 Euglenophyceae); 22 táxons comuns (2 Bacillariophyceae, 5 Chlorophyceae, 3 Cyanophyceae, 1 Cryptophyceae, 9 Zygnematophyceae e 2 Euglenophyceae); 15 táxons freqüentes (1 Bacillariophyceae, 3 Chlorophyceae, 1 Chrysophyceae, 4 Cyanophyceae, 3 Zygnematophyceae e 3 Euglenophyceae) e 39 táxons raros (9 Bacillariophyceae, 9 Chlorophyceae, 12 Cyanophyceae, 6 Zygnematophyceae e 3

Euglenophyceae). Predominaram no fitoplâncton, portanto, os táxons constantes, que constituíram 45,5% do total e os táxons raros, que representaram 28,5% do total. Táxons comuns e freqüentes tiveram as menores representatividades. É também relevante que o maior número de táxons constantes era pertencente às classes Chlorophyceae, seguido de Cyanophyceae e de Bacillariophyceae, em ordem decrescente. Já o maior número de táxons raros foi encontrado na classe Cyanophyceae, seguido por igual número de Chlorophyceae e de Bacillariophyceae.

As pranchas 1 a 6 ilustram algumas das espécies componentes do fitoplâncton do lago Cabeludo, Caboclo, Arrodiador, Bate Terra e Quebra Pote.

Tabela 19- Lista de táxons registrados para os cinco lagos com suas respectivas classificações quanto à freqüência de ocorrência (F) (Onde: ● = constantes, + = freqüentes, \* = comuns e R = raros).

	<b>Táxons</b>	<b>F (%)</b>	<b>Classificação</b>
	<b>Bacillariophyceae</b>		
1	<i>Achnanthes</i> sp.	80	●
2	<i>Aulacoseira italica</i>	100	●
3	<i>A. granulata</i>	100	●
4	<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	100	●
5	<i>Aulacoseira</i> sp.	100	●
6	<i>Cocconeis</i> sp.	20	R
7	<i>Coscinodisus oculusiridis</i>	80	●
8	<i>Cyclotella</i> sp.	20	R
9	<i>Diploneis</i> sp.	20	R
10	<i>Eunotia</i> sp.	20	R
11	<i>Gyrosigma/Pleurosigma</i>	20	R
12	<i>Nitzschia</i> sp.1	80	●
13	<i>Nitzschia</i> sp.2	40	*
14	<i>Nitzschia</i> sp.3	20	R
15	<i>Pinnularia</i> sp.	100	●
16	<i>Skeletonema costatum</i>	40	*
17	<i>Stauroneis</i> sp.	20	R
18	<i>Surirella linearis</i>	100	●
19	<i>S. linearis</i> var. <i>constricta</i>	20	R
20	<i>S. robusta</i>	100	●
21	<i>Surirella</i> sp.	60	+

Continuação Tabela 19:

22	<i>Synedra</i> sp.	20	R
<b>Chlorophyceae</b>			
23	<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>	20	R
24	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	40	*
25	<i>Botryococcus</i> sp.	20	R
26	<i>Coelastrum pulchrum</i>	100	•
27	<i>Coelastrum</i> sp.	60	+
28	<i>Crucigenia</i> sp.	80	•
29	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	20	R
30	<i>Dimorphococcus</i> sp.	20	R
31	<i>Eudorina elegans</i>	100	•
32	<i>Golenkinia radiata</i>	80	•
33	<i>Gonium</i> sp.	20	R
34	<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	40	*
35	<i>Kirchneriella obesa</i>	60	+
36	<i>Micractinium</i> sp.	20	R
37	<i>Monoraphidium</i> sp.	20	R
38	<i>Oocystis borgei</i>	100	•
39	<i>Pandorina</i> sp.	60	+
40	<i>Pediastrum angulosum</i>	20	R
41	<i>P. duplex</i>	100	•
42	<i>P. duplex</i> var. <i>duplex</i>	20	R
43	<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	100	•
44	<i>P. duplex</i> var. <i>subgranulatum</i>	40	*
45	<i>P. glanduliferum</i>	80	•
46	<i>P. tetras</i>	100	•
47	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	80	•
48	<i>S. javanensis</i>	100	•
49	<i>S. producto-capitatus</i>	100	•
50	<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	100	•
51	<i>Scenedesmus</i> sp.	100	•
52	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	40	*
53	<i>Tetraëdron gracile</i>	100	•
54	<i>Tetraplektron laevis</i>	100	•
55	<i>Treubaria triappendiculata</i>	100	•
56	<i>Tetrastrum</i> sp.	40	*
<b>Chrysophyceae</b>			
57	<i>Dinobryon</i> sp.	60	+
<b>Cryptophyceae</b>			
58	<i>Cryptomonas</i> sp.	40	*
<b>Cyanophyceae</b>			
59	<i>Anabaena aphanizomenoides</i>	60	+
60	<i>A. flos-aquae</i>	100	•
61	<i>A. planctonica</i>	100	•
62	<i>A.</i> cf. <i>circinalis</i>	60	+
63	<i>Anabaenopsis circinale</i>	20	R

Continuação Tabela 19:

64	<i>Aphanizomenon gracile</i>	20	R
65	<i>A. tropicale</i>	80	•
66	<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	100	•
67	<i>Coelosphaerium</i> sp.	80	•
68	<i>Chroococcus</i> sp.	60	+
69	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	100	•
70	<i>Dactylococcopsis</i> sp.	20	R
71	<i>Leptolyngbya</i> sp.	40	*
72	<i>Microcystis aeruginosa</i>	80	•
73	<i>M. flos-aquae</i>	20	R
74	<i>M. ichthyoblabe</i>	80	•
75	<i>M. viridis</i>	20	R
76	<i>M. wesenbergii</i>	80	•
77	<i>Microcystis</i> sp.	80	•
78	<i>Oscillatoria limnetica</i>	20	R
79	<i>Oscillatoria</i> sp.1	60	+
80	<i>Oscillatoria</i> sp.2	20	R
81	<i>Phormidium breve</i> var. <i>nongranulata</i>	20	R
82	<i>P. chalybeum</i>	20	R
83	<i>P. insulare</i>	20	R
84	<i>P. retzii</i>	100	•
85	<i>P. simplicissimum</i>	40	*
86	<i>P. tenue</i>	20	R
87	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	100	•
88	<i>Planktothrix mougeotii</i>	100	•
89	<i>Pseudanabaena tenuis</i>	20	R
90	<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	80	•
91	<i>Spirulina/Arthrospira</i>	40	*
<b>Dinophyceae</b>			
92	<i>Peridiniopsis</i> sp.	100	•
93	<i>Peridinium gatunense</i>	40	*
<b>Euglenophyceae</b>			
94	<i>Euglena acus</i>	80	•
95	<i>E. oxyuris</i>	80	•
96	<i>Euglena</i> sp.	60	+
97	<i>Lepocinclis</i> sp.	80	•
98	<i>Phacus contortus</i>	20	R
99	<i>P. curvicauda</i>	80	•
100	<i>P. ephippion</i>	80	•
101	<i>P. longicauda</i>	80	•
102	<i>P. orbicularis</i>	20	R
103	<i>P. tortus</i>	20	R
104	<i>Phacus</i> sp.1	80	•
105	<i>Phacus</i> sp.2	40	*
106	<i>Strombomonas ensifera</i>	60	+
107	<i>S. fluviatilis</i>	100	•

Continuação Tabela 19:

108 <i>S. verrucosa</i>	40	*
109 <i>Strombomonas</i> sp.	80	●
110 <i>Trachelomonas armata</i>	80	●
111 <i>T. volvocina</i>	60	+
112 <i>Trachelomonas</i> sp.1	100	●
113 <i>Trachelomonas</i> sp.2	80	●
<b>Xanthophyceae</b>		
114 <i>Centritractus</i> sp.	40	*
<b>Zygnematophyceae</b>		
115 <i>Cosmarium</i> sp.	100	●
116 <i>Closterium aciculare</i>	80	●
117 <i>C. gracile</i> var. <i>gracile</i>	20	R
118 <i>C. kuetzingii</i>	80	●
119 <i>C. leibleinii</i>	20	R
120 <i>Closterium</i> sp.1	80	●
121 <i>Closterium</i> sp.2	40	*
122 <i>Euastrum</i> sp.	40	*
123 <i>Gonatozygon aculeatum</i>	60	+
124 <i>Gonatozygon</i> sp.	40	*
125 <i>Micrasterias</i> cf. <i>americana</i>	40	*
126 <i>Micrasterias radiosa</i>	20	R
127 <i>Mougeotia</i> sp.1	60	+
128 <i>Mougeotia</i> sp.2	40	*
129 <i>Onychonema laeve</i>	100	●
130 <i>Pleurotaenium</i> sp.	40	*
131 <i>Spirogyra</i> sp.	40	*
132 <i>Spondylosium moniliforme</i>	20	R
133 <i>Staurastrum arctiscon</i>	40	*
134 <i>S. Boergesenii</i> var. <i>depauperatum</i>	60	+
135 <i>S. clepsydra</i> var. <i>obtusa</i>	20	R
136 <i>S. glabribrachiatum</i>	40	*
137 <i>S. leptacanthum</i>	80	●
138 <i>S. leptocladum</i> var. <i>smithii</i>	100	●
139 <i>S. limneticum</i>	20	R

A similaridade na composição taxonômica das comunidades fitoplanctônicas entre os cinco lagos, avaliada pela análise de agrupamento, está representada na Figura 10. Observa-se que os lagos Cabeludo, Caboclo e Quebra Pote são os mais similares, com 70% ou mais de similaridade com relação aos táxons algais. Por outro lado a maior diferença, observada para o lago Bate Terra é pequena, não inferior a 65% , revelando que os lagos tem um índice de similaridade bastante próximo, compartilhando entre 65 e 75% dos táxons.

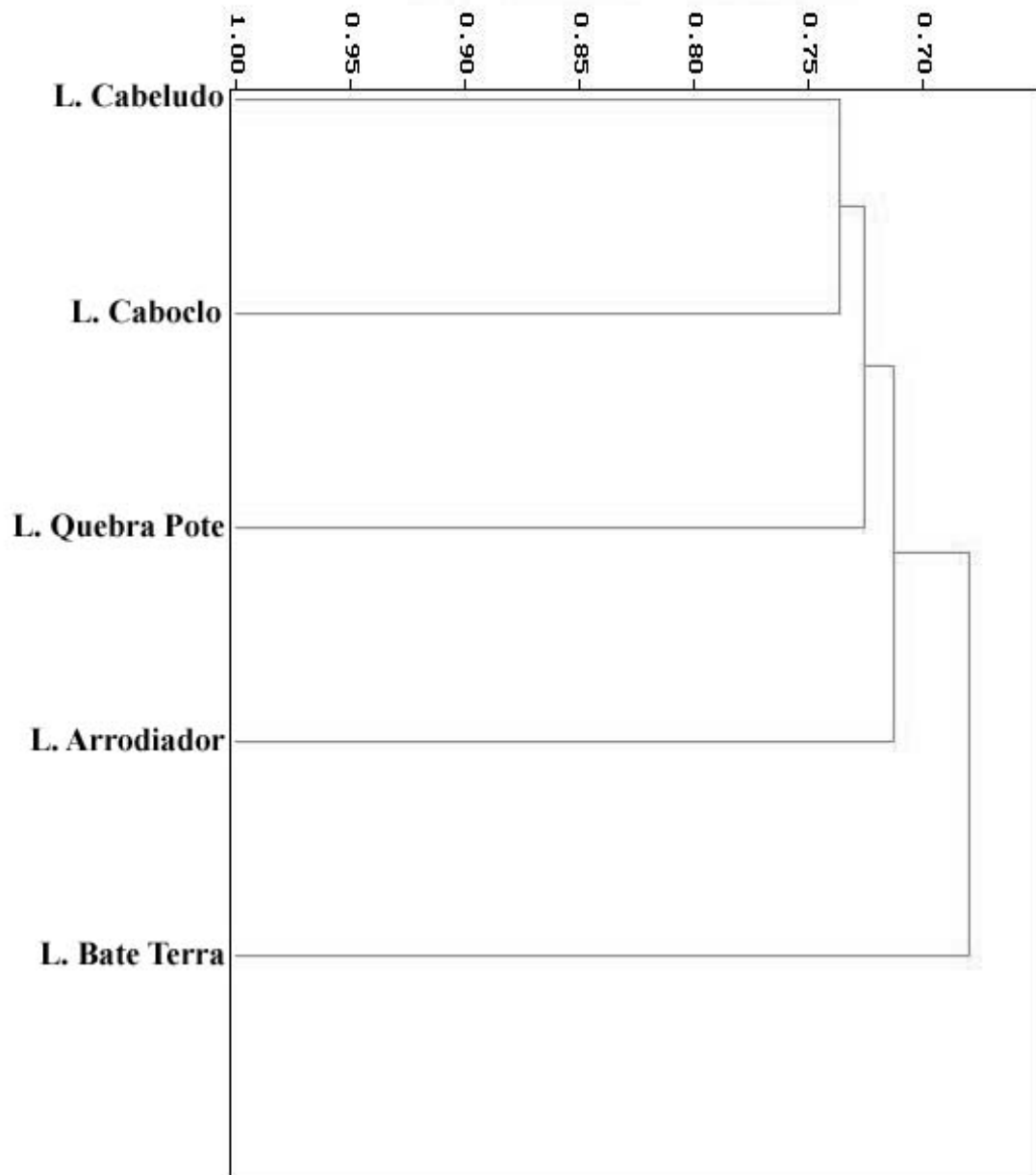


Figura 10- Análise de agrupamento evidenciando o grau de similaridade entre os cinco lagos marginais do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, MA, em relação à composição taxonômica da comunidade fitoplanctônica, considerando-se todas as amostragens realizadas o longo do ciclo hidrológico.

De acordo com as análises qualitativas das amostras coletadas no lago Cabeludo, a comunidade fitoplanctônica foi representada principalmente pelas classes Chlorophyceae, com 23 táxons, Cyanophyceae com 20, Zygnematophyceae com 19 táxons, Euglenophyceae com 15 e Bacillariophyceae com 12, ao longo do ciclo hidrológico (Figura 11A).

As análises qualitativas realizadas para o lago Caboclo demonstraram que a comunidade fitoplanctônica foi melhor representada pelas classes Zygnematophyceae, com 22 e Chlorophyceae, com 20 táxons, seguidas pelas classes Cyanophyceae e Euglenophyceae, com 16 táxons cada uma e Bacillariophyceae com apenas 12, durante o período de estudo (Figura 11B).

De acordo com a Figura 11C, pode-se observar que o lago Arrodiador apresentou uma comunidade fitoplanctônica com maior riqueza das classes Chlorophyceae, com 23 táxons e Zygnematophyceae, com 20, as classes Euglenophyceae e Bacillariophyceae, com 14 táxons cada e a classe Cyanophyceae com apenas 12, durante os períodos amostrados.

A comunidade fitoplanctônica do lago Bate Terra foi melhor representada ao longo do ciclo hidrológico pelas classes Cyanophyceae, com 21 táxons, Chlorophyceae, com 20 espécies e Zygnematophyceae, com 17 espécies, conforme se observa na Figura 11D.

As análises qualitativas revelaram que a comunidade fitoplanctônica do lago Quebra Pote foi representada, principalmente, pelas classes Chlorophyceae e Zygnematophyceae, com 26 e 22 táxons, respectivamente, seguidas da divisão Cyanophyta, representada pelas classes Cyanophyceae, com 19 táxons, Euglenophyceae com 17 espécies e Bacillariophyceae com apenas 15 táxons, conforme ilustrado na Figura 11E.



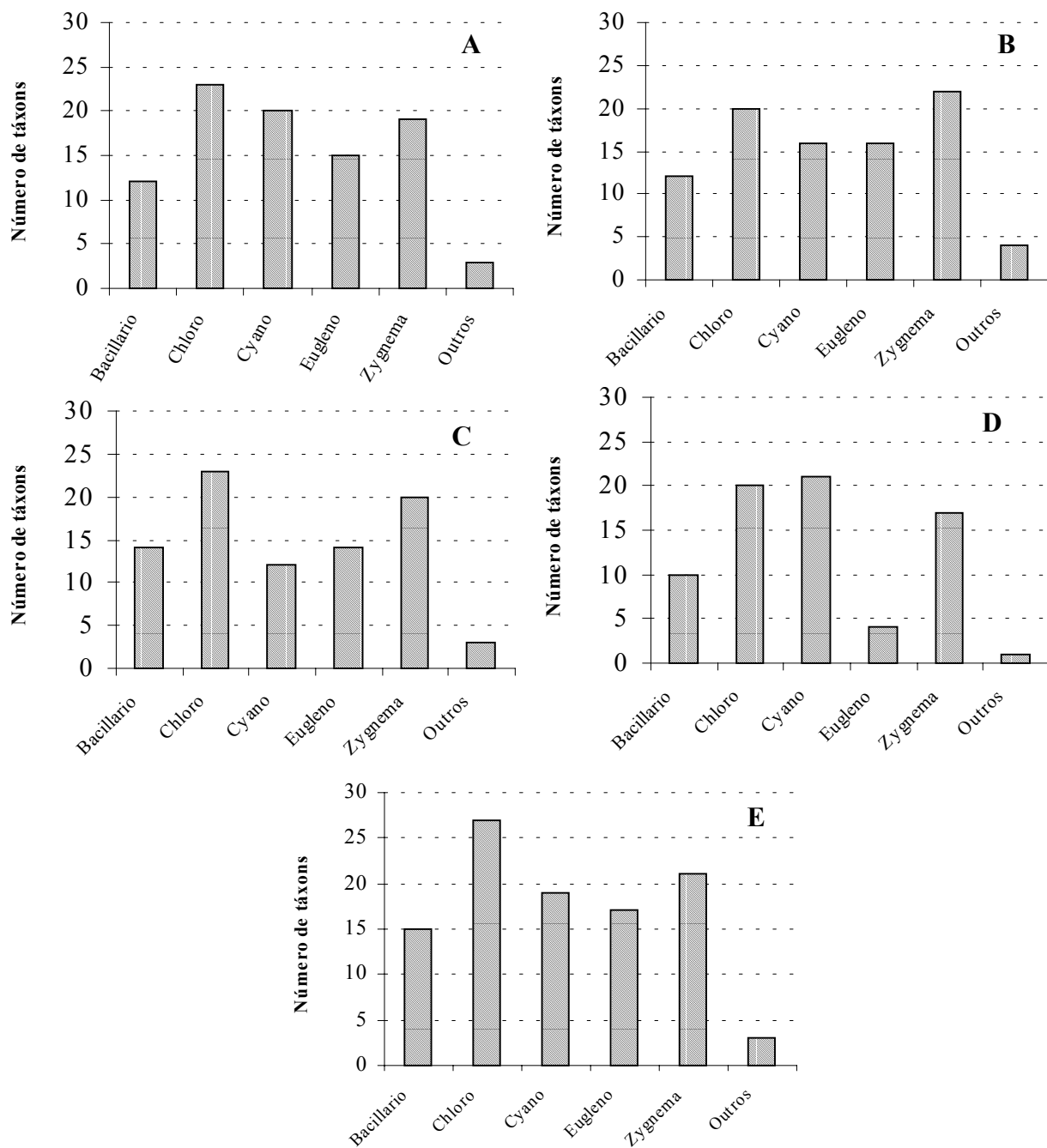


Figura 11- Riqueza de táxons observada para as diferentes classes fitoplanctônicas nos lagos marginais na bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, MA, onde Cabeludo (A), Caboclo (B), Arrodiador (C), Bate Terra (D) e Quebra Pote (E), no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

#### ***4.3.3- Variação Temporal na Composição Taxonômica das Comunidades Fitoplanctônicas nos lagos marginais do Rio Turiaçu - análise qualitativa.***

A análise qualitativa do fitoplâncton dos diferentes lagos ao longo de um ano revelou que temporalmente as comunidades sofreram grandes alterações quanto à riqueza de táxons (Figura 11 e Tabelas 20 a 25).

No lago Cabeludo (Tabela 20), observa-se que a maior riqueza foi registrada nos períodos de seca (novembro de 1997) e de enchente (março/1998), com 53 e 52 táxons, respectivamente. Uma acentuada redução na riqueza de táxons foi observada nos períodos de cheia (maio), vazante (agosto) e de seca (dezembro) no ano de 1998, quando foram registrados 29, 16 e 24 táxons, respectivamente (Tabela 20). A maior riqueza de Chlorophyceae ocorreu no período de enchente (março), quando foram registrados 17 táxons deste grupo. No primeiro período de seca (novembro de 1997) houve também elevada riqueza de táxons de Chlorophyceae, com um total de 14 táxons. Já nos períodos de cheia, vazante e seca de 1998, houve acentuada redução na riqueza deste grupo, com 7, 2 e 4 táxons, respectivamente. Já as Zygnematophyceae estiveram melhor representadas nos períodos de enchente e cheia, com 16 e 14 táxons, respectivamente, mostrando baixíssima riqueza nos demais períodos. Neste lago a maior riqueza de Cyanophyceae ocorreu sempre nos períodos de seca, com 17 táxons registrados em novembro de 1997 e 11 táxons, em dezembro de 1998. As Bacillariophyceae tiveram alta representatividade apenas no período de seca de 1997, com 11 táxons. Nos demais períodos a representatividade deste grupo foi baixa.

Tabela 20- Composição taxonômica e riqueza de táxons nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, para o lago Cabeludo, MA, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

Táxons	Nov/97 Seca	Mar/98 Enchente	Mai/98 Cheia	Ago/98 Vazante	Dez/98 Seca
<b>Bacillariophyceae</b>					
<i>Aulacoseira italica</i>	X				
<i>A. granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.	X	X			
<i>Coscinodisus oculusiridis</i>			X		
<i>Nitzschia</i> sp.1	X	X			
<i>Nitzschia</i> sp.2	X				X
<i>Nitzschia</i> sp.3	X				
<i>Pinnularia</i> sp.	X				
<i>Stauroneis</i> sp.	X				
<i>Surirella linearis</i>	X				
<i>S. robusta</i>	X			X	
<b>Subtotal</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Chlorophyceae</b>					
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>	X	X			
<i>A. falcatus</i>	X	X			
<i>Coelastrum pulchrum</i>	X	X	X		X
<i>Coelastrum</i> sp.	X				
<i>Eudorina elegans</i>		X			
<i>Golenkinia radiata</i>	X				
<i>Oocystis borgei</i>					X
<i>Pandorina</i> sp.		X			
<i>Pediastrum angulosum</i>			X		
<i>P. duplex</i>	X	X		X	X
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	X	X		X	X
<i>P. glanduliferum</i>		X	X		
<i>P. tetras</i>	X	X	X		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	X	X			
<i>S. javanensis</i>		X	X		
<i>S. producto-capitatus</i>		X			
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	X	X			
<i>Scenedesmus</i> sp.	X	X			
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	X	X			
<i>Tetraëdron gracile</i>	X	X	X		
<i>Treubaria triappendiculata</i>		X			
<b>Subtotal</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Cryptophyceae</b>					
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X			
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cyanophyceae</b>					
<i>Anabaena aphanizomenoides</i>					X
<i>A. flos-aquae</i>	X			X	
<i>A. planctonica</i>	X				
<i>A. cf. Circinalis</i>	X				
<i>Anabaenopsis circinale</i>	X				
<i>Aphanizomenon tropicale</i>	X				
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X	X		X	X
<i>Chroococcus</i> sp.				X	X

Continuação Tabela 20:

<i>Coelosphaerium</i> sp.	X		X		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X				X
<i>Leptolyngbya</i> sp.					X
<i>Microcystis aeruginosa</i>	X	X		X	X
<i>M. flos-aquae</i>	X				
<i>M. ichthyoblabe</i>	X				X
<i>M. wesenbergii</i>	X		X		
<i>Microcystis</i> sp.	X		X		X
<i>Oscillatoria</i> sp.2	X				
<i>Phormidium retzii</i>	X			X	X
<i>P. simplicissimum</i>				X	
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	X	X		X	X
<i>Planktothrix mougeotii</i>		X		X	X
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	X				
<b>Subtotal</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>Dinophyceae</b>					
<i>Peridiniopsis</i> sp.		X	X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Euglenophyceae</b>					
<i>Euglena acus</i>	X	X			
<i>E. oxyuris</i>		X			
<i>Euglena</i> sp.	X	X			
<i>Lepocinclis</i> sp.	X				
<i>Phacus contortus</i>	X				
<i>P. ephippion</i>	X				
<i>P. longicauda</i>	X				
<i>Phacus</i> sp.1	X				
<i>Phacus</i> sp.2		X			
<i>Strombomonas ensifera</i>		X			
<i>S. fluviatilis</i>	X	X	X		X
<i>Strombomonas</i> sp.			X		
<i>Trachelomonas armata</i>		X			
<i>Trachelomonas</i> sp.1	X	X			
<i>Trachelomonas</i> sp.2		X			
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Xanthophyceae</b>					
<i>Centritractus</i> sp.			X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Zygnematophyceae</b>					
<i>Cosmarium</i> sp.		X	X	X	
<i>Closterium gracile</i> var. <i>gracile</i>			X		
<i>C. kuetzingii</i>		X	X		
<i>Closterium</i> sp.1	X	X			
<i>Gonatozygon</i> sp.		X			
<i>Micrasterias</i> cf. <i>americana</i>		X	X		
<i>Mougeotia</i> sp.1		X			
<i>Mougeotia</i> sp.2				X	
<i>Onychonema laeve</i>		X	X		
<i>Staurastrum Boergesenii</i> var. <i>depauperatum</i>		X	X		
<i>S. clepsydra</i> var. <i>obtusa</i>			X		
<i>S. leptacanthum</i>		X	X		
<i>S. leptocladum</i> var. <i>smithii</i>		X	X	X	X
<i>S. planctonicum</i> var. <i>ornatum</i>		X	X		

Continuação Tabela 20:

<i>S. setigerum</i>		X	X		
<i>S. tohopekaligense</i>			X		
<i>Staurastrum</i> sp.1	X	X			X
<i>Staurastrum</i> sp.2		X			
<i>Staurodesmus</i> sp.1		X	X		
<i>Staurodesmus</i> sp.2		X	X		
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>21</b>

No lago Caboclo (Tabela 21), a maior representatividade em termos de riqueza de táxons foi observada no período de enchente (março), com 50 táxons, seguida de 32 táxons para a estiagem (novembro/97), 25 e 24 táxons para a vazante (agosto) e a cheia (maio), respectivamente. Para a classe Euglenophyceae observou-se uma maior riqueza no período de enchente (março) com 16 táxons, enquanto foi registrado um baixo número de táxons para os outros períodos e nenhuma ocorrência de táxons deste grupo no período de vazante. A classe Chlorophyceae também apresentou maior riqueza de táxons no período de enchente, representada por 15 táxons e número inferior de espécies para os outros períodos, 8 na seca (novembro/97), 6 na cheia (maio/98) e 6 táxons na vazante (agosto/98). A classe Cyanophyceae apresentou um maior número de táxons no período de seca (novembro/97), com 11 e apenas 5, 2 e 5 táxons para os outros períodos, enchente, cheia e vazante, respectivamente. A classe Zygnematophyceae foi representada por maior riqueza no período de cheia (maio), com ocorrência de 11 táxons, e com 2, 7 e 9 táxons ocorrendo nos períodos de seca, enchente e vazante, nesta ordem (Tabela 21).

Tabela 21- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Caboclo, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.

Táxons	Nov/97 Seca	Mar/98 Enchente	Mai/98 Cheia	Ago/98 Vazante
<b>Bacillariophyceae</b>				
<i>Achnanthes</i> sp.	X			
<i>Aulacoseira italica</i>				X
<i>A. granulata</i>	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>		X		X
<i>Aulacoseira</i> sp.				X
<i>Diploneis</i> sp.	X			
<i>Gyrosigma/Pleurosigma</i>	X			
<i>Nitzschia</i> sp.1		X		
<i>Pinnularia</i> sp.	X			
<i>Surirella linearis</i>	X	X		
<i>S. robusta</i>				X
<i>Surirella</i> sp.		X		
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Chlorophyceae</b>				
<i>Coelastrum pulchrum</i>	X	X	X	X
<i>Coelastrum</i> sp.	X			X
<i>Crucigenia</i> sp.		X		
<i>Eudorina elegans</i>		X	X	
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>				X
<i>K. obesa</i>		X		
<i>Oocystis borgei</i>	X	X		
<i>Pandorina</i> sp.		X		
<i>Pediastrum duplex</i>	X	X	X	X
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>				X
<i>P. duplex</i> var. <i>subgranulatum</i>				X
<i>P. tetras</i>	X			
<i>Scenedesmus javanensis</i>	X	X	X	
<i>S. producto-capitatus</i>		X		
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	X	X		
<i>Scenedesmus</i> sp.	X	X		
<i>Tetraëdron gracile</i>		X		
<i>Tetraplektron laevis</i>		X	X	
<i>Treubaria triappendiculata</i>		X		
<b>Subtotal</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Chrysophyceae</b>				
<i>Dinobryon</i> sp.			X	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Cryptophyceae</b>				
<i>Cryptomonas</i> sp.		X	X	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Cyanophyceae</b>				
<i>Anabaena flos-aquae</i>	X			

Continuação Tabela 21:

<i>Anabaena planctonica</i>	X			X
<i>Aphanizomenon tropicale</i>				
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X	X		X
<i>Coelosphaerium</i> sp.		X	X	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X			
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>		X		
<i>Microcystis</i> sp.		X		X
<i>Oscillatoria</i> sp.1	X	X		
<i>Phormidium insulare</i>	X			
<i>P. retzii</i>	X			
<i>P. tenue</i>	X			
<i>Planktolingbya circumcreta</i>	X	X		X
<i>Planktothrix mougeotii</i>			X	X
<i>Pseudanabaena tenuis</i>				
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	X			
<i>Spirulina/ Arthrospira</i>	X			
<b>Subtotal</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Dinophyceae</b>				
<i>Peridiniopsis</i> sp.		X	X	
<i>Peridinium gatunense</i>			X	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Euglenophyceae</b>				
<i>Euglena acus</i>		X		
<i>E. oxyuris</i>		X		
<i>Euglena</i> sp.	X	X		
<i>Lepocinclis</i> sp.		X		
<i>Phacus curvicauda</i>		X		
<i>P. ephippion</i>		X		
<i>P. longicauda</i>		X		
<i>Phacus</i> sp.1	X	X		
<i>Phacus</i> sp.2		X		
<i>Strombomonas ensifera</i>	X	X		
<i>S. fluviatilis</i>	X	X		
<i>Strombomonas</i> sp.	X	X		
<i>Trachelomonas armata</i>		X		
<i>T. volvocina</i>		X		
<i>Trachelomonas</i> sp.1		X	X	
<i>Trachelomonas</i> sp.2		X		
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Zygnematophyceae</b>				
<i>Cosmarium</i> sp.		X		
<i>Closterium aciculare</i>				X
<i>C. kuetzingii</i>			X	
<i>Closterium</i> sp.1	X	X		X
<i>Euastrum</i> sp.		X	X	
<i>Micrasterias</i> cf. <i>americana</i>			X	
<i>Micrasterias radiosa</i>			X	
<i>Mougeotia</i> sp.2				X
<i>Onychonema laeve</i>		X	X	
<i>Pleurotaenium</i> sp.		X		
<i>Staurastrum arctiscon</i>		X		
<i>S. Boergesenii</i> var. <i>depauperatum</i>			X	

Continuação Tabela 21:

<i>S. leptacanthum</i>			X	
<i>S. leptocladum</i> var. <i>smithii</i>			X	X
<i>S. paradoxum</i>			X	
<i>S. planctonicum</i> var. <i>ornatum</i>				X
<i>S. setigerum</i>			X	
<i>S. tohopekaligense</i>			X	X
<i>Staurastrum</i> sp.1	X	X		
<i>Staurastrum</i> sp.2				X
<i>Staurodesmus</i> sp.1				X
<i>Staurodesmus</i> sp.2				X
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

No lago Arrodiador a maior riqueza de táxons também foi observada no período de enchente (março/98), com 47 táxons. A segunda maior riqueza foi observada na estiagem (novembro/97), com 35 táxons, ocorrendo uma redução nos períodos de vazante (agosto), com a ocorrência de apenas 28 táxons e no de cheia (maio), com 22 táxons (Tabela 22). Neste lago, a classe melhor representada quanto à riqueza de taxons foi Zygnematophyceae, com 15 unidades taxonômicas no período de enchente, contribuindo no entanto com apenas 3, 8 e 6 táxons para os outros períodos, seca (novembro/97), cheia (maio/98) e vazante (agosto/98), respectivamente. A classe Chlorophyceae foi a segunda classe em riqueza de táxons, com 14 táxons para o mesmo período e baixos valores de riqueza para os três outros períodos. A classe Bacillariophyceae esteve representada por um maior número de táxons no período de vazante, com 10 unidades taxonômicas e valores de riqueza mais baixos para os períodos de seca, enchente e cheia, com a ocorrência de 4, 7 e 6 táxons, respectivamente. Para a classe Cyanophyceae observou-se pouca variação no número de táxons entre os períodos, sendo a riqueza ligeiramente mais alta no período de seca, com 9 espécies e com a ocorrência de apenas 3 táxons para a enchente, 4 para a cheia e 6 para a vazante.



Tabela 22- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Arrodiador, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.

Táxons	Nov/97 Seca	Mar/98 Enchente	Mai/98 Cheia	Ago/98 Vazante
<b>Bacillariophyceae</b>				
<i>Achnanthes</i> sp.	X	X		
<i>Aulacoseira italica</i>		X	X	X
<i>A. granulata</i>	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>		X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.		X	X	X
<i>Coscinodisus oculusiridis</i>		X	X	
<i>Nitzschia</i> sp.1		X		X
<i>Nitzschia</i> sp.2				X
<i>Pinnularia</i> sp.	X			
<i>Skeletonema costatum</i>				X
<i>Surirella linearis</i>	X			
<i>S. linearis</i> var. <i>constricta</i>				X
<i>S. robusta</i>				X
<i>Surirella</i> sp.			X	X
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Chlorophyceae</b>				
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		X		
<i>Botryococcus</i> sp.			X	
<i>Coelastrum pulchrum</i>	X	X		
<i>Crucigenia</i> sp.	X	X		
<i>Eudorina elegans</i>		X	X	
<i>Golenkinia radiata</i>	X	X		
<i>Gonium</i> sp.		X		
<i>Oocystis borgei</i>	X			X
<i>Pandorina</i> sp.		X		
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i>	X			X
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	X			
<i>P. glanduliferum</i>	X			
<i>P. tetras</i>	X	X		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		X		
<i>S. javanensis</i>		X		
<i>S. producto-capitatus</i>		X		
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	X	X		X
<i>Scenedesmus</i> sp.	X			X
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		X		
<i>Tetraëdron gracile</i>	X			
<i>Tetraplektron laevis</i>	X			
<i>Treubaria triappendiculata</i>		X		
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Chrysophyceae</b>				
<i>Dinobryon</i> sp.			X	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Cyanophyceae</b>				
<i>Anabaena flos-aquae</i>	X			X
<i>A. planctonica</i>	X		X	X

Continuação Tabela 22:

<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X	X		X
<i>Chroococcus</i> sp.				X
<i>Coelosphaerium</i> sp.	X			
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X			
<i>Microcystis aeruginosa</i>	X			
<i>M. viridis</i>		X		
<i>M. wesenbergii</i>	X			
<i>Oscillatoria limnetica</i>			X	
<i>Phormidium retzii</i>	X		X	
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	X	X	X	X
<i>Planktothrix mougeotii</i>				X
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Dinophyceae</b>				
<i>Peridiniopsis</i> sp.		X		
<i>Peridinium gatunense</i>		X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Euglenophyceae</b>				
<i>Euglena acus</i>	X	X		
<i>E. oxyuris</i>				X
<i>Lepocinclis</i> sp.	X			
<i>Phacus curvicauda</i>		X		
<i>P. ephippion</i>	X			
<i>P. longicauda</i>	X			
<i>P. tortus</i>	X			
<i>Phacus</i> sp.1		X		
<i>Strombomonas fluviatilis</i>	X	X		
<i>S. verrucosa</i>	X			
<i>Strombomonas</i> sp.				X
<i>Trachelomonas volvocina</i>			X	
<i>Trachelomonas</i> sp.1		X		
<i>Trachelomonas</i> sp.2		X		
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Zygnematophyceae</b>				
<i>Cosmarium</i> sp.		X	X	
<i>Closterium aciculare</i>		X		
<i>C. kuetzingii</i>		X	X	
<i>Closterium</i> sp.1		X		X
<i>Closterium</i> sp.2			X	
<i>Gonatozygon aculeatum</i>		X		
<i>Onychonema laeve</i>		X	X	
<i>Pleurotaenium</i> sp.		X		
<i>Staurastrum arctiscon</i>		X		
<i>S. glabribrachiatum</i>		X		
<i>S. leptacanthum</i>		X		
<i>S. leptocladum</i> var. <i>smithii</i>		X	X	X
<i>S. limneticum</i>	X			
<i>S. paradoxum</i>	X	X		
<i>S. planctonicum</i> var. <i>ornatum</i>		X		
<i>S. setigerum</i>			X	X
<i>S. tohopekaligense</i>			X	X
<i>Staurastrum</i> sp.1	X	X	X	X

Continuação Tabela 22:

<i>Staurastrum</i> sp.2		X		X
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>28</b>

No lago Bate Terra foi registrada uma menor riqueza de táxons do que nos demais lagos, durante o período estudado. Na seca, ocorreram 36 táxons no total, havendo uma pequena redução na riqueza na enchente, quando foram registrados 31 táxons. Nos períodos hidrológicos seguintes ocorreu uma redução maior, com a ocorrência de 17 e 22 táxons nos períodos de cheia e vazante, respectivamente. Em geral, ocorreu um pequeno número de táxons de todas as classes. As Chlorophyceae e Cyanophyceae estiveram representadas por 11 e 18 táxons, respectivamente, para o período de seca (novembro/97) e a classe Euglenophyceae foi representada por 4 táxons no período de enchente e nenhum, nos outros três períodos (Tabela 23).

Tabela 23- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Bate Terra, MA, no período de novembro de 1997 a agosto de 1998.

Táxons	Nov/97 Seca	Mar/98 Enchente	Mai/98 Cheia	Ago/98 Vazante
<b>Bacillariophyceae</b>				
<i>Achnanthes</i> sp.	X			
<i>Aulacoseira italica</i>			X	X
<i>A. granulata</i>	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>			X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.			X	
<i>Coscinodisus oculusiridis</i>			X	
<i>Pinnularia</i> sp.	X			
<i>Surirella linearis</i>	X			
<i>S. robusta</i>				X
<i>Surirella</i> sp.				X
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Chlorophyceae</b>				
<i>Coelastrum pulchrum</i>	X			
<i>Crucigenia</i> sp.	X	X		
<i>Eudorina elegans</i>		X	X	
<i>Golenkinia radiata</i>		X		
<i>Kirchneriella obesa</i>	X			
<i>Oocystis borgei</i>	X			

## Continuação Tabela 23:

<i>Pediastrum duplex</i>	X	X		X
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	X	X	X	X
<i>P. tetras</i>	X	X		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	X	X		
<i>S. javanensis</i>	X	X		
<i>S. producto-capitatus</i>		X		
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	X	X		
<i>Scenedesmus</i> sp.		X		
<i>Tetraëdron gracile</i>	X	X		
<i>Tetraplektron laevis</i>		X	X	
<i>Treubaria triappendiculata</i>		X		
<i>Tetrastrum</i> sp.		X		
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Cyanophyceae</b>				
<i>Anabaena aphanizomenoides</i>				X
<i>A. flos-aquae</i>	X			X
<i>A. planctonica</i>	X			
<i>A. cf. circinalis</i>	X	X		
<i>Aphanizomenon tropicale</i>	X			
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X			
<i>Coelosphaerium</i> sp.	X			
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X			
<i>Microcystis aeruginosa</i>	X			
<i>M. ichthyoblabe</i>	X			
<i>M. wesenbergii</i>	X			
<i>Microcystis</i> sp.		X		X
<i>Oscillatoria</i> sp.1	X			
<i>Oscillatoria</i> sp.2	X			
<i>Phormidium breve</i> var. <i>nongranulata</i>	X			
<i>P. chalybeum</i>	X			
<i>P. retzii</i>	X			
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	X	X	X	X
<i>Planktothrix mougeotii</i>				X
<i>Pseudanabaena tenuis</i>	X			
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	X			
<i>Spirulina</i>				X
<b>Subtotal</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Dinophyceae</b>				
<i>Peridiniopsis</i> sp.		X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Euglenophyceae</b>				
<i>Phacus curvicauda</i>		X		
<i>Strombomonas fluviatilis</i>		X		
<i>Trachelomonas armata</i>		X		
<i>Trachelomonas</i> sp.1		X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Zygnematophyceae</b>				
<i>Cosmarium</i> sp.		X		X
<i>Closterium aciculare</i>			X	
<i>C. kuetzingii</i>			X	
<i>Closterium</i> sp.2		X		
<i>Gonatozygon aculeatum</i>			X	

Continuação Tabela 23:

<i>Mougeotia</i> sp.1			X	X
<i>Onychonema laeve</i>		X		X
<i>Spirogyra</i> sp.				X
<i>Spondylosium moniliforme</i>				X
<i>Staurastrum leptocladum</i> var. <i>smithii</i>		X	X	X
<i>S. paradoxum</i>		X		
<i>S. planctonicum</i> var. <i>ornatum</i>			X	
<i>S. setigerum</i>		X	X	X
<i>S. tohopekaligense</i>			X	
<i>Staurastrum</i> sp.1	X	X		
<i>Staurastrum</i> sp.2	X			X
<i>Staurodesmus</i> sp.1				X
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	<b>17</b>	<b>22</b>

No lago Quebra Pote a maior riqueza foi registrada nos períodos de enchente (março/1998) e cheia (maio/1998), com 54 táxons para cada um. Uma acentuada redução na riqueza de táxons foi observada nos períodos de vazante (agosto) e de seca (dezembro) no ano de 1998, quando foram registrados 30 e 24 táxons, respectivamente (Tabela 24). A análise da variação temporal dos táxons indica que a riqueza de táxons de Bacillariophyceae varia pouco, exceto no período de enchente (agosto de 1998), quando sofre uma redução de aproximadamente 50% no número de táxons. As Chlorophyceae, por outro lado, tiveram alta riqueza de táxons nos três primeiros períodos hidrológicos analisados, que corresponderam aos períodos de seca (novembro de 1997), vazante (março de 1998) e cheia (maio de 1998), sofrendo grande variação na riqueza de espécies nos períodos de enchente (agosto de 1998) quando foram registrados apenas 30% do número de táxons registrados no período de seca de 1997, e permanecendo ainda bastante baixa a riqueza no período de seca de 1998.

Tabela 24- Composição taxonômica e ocorrência dos táxons fitoplanctônicos nas diferentes épocas do ciclo hidrológico, amostrados no lago Quebra Pote, MA, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998.

Táxons	Nov/97 Seca	Mar/98 Enchente	Mai/98 Cheia	Ago/98 Vazante	Dez/98 Seca
<b>Bacillariophyceae</b>					
<i>Achnanthes</i> sp.	X	X	X		X

## Continuação Tabela 24:

<i>Aulacoseira italica</i>			X		X
<i>A. granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.		X	X		
<i>Cocconeis</i> sp.					X
<i>Coscinodisus oculusiridis</i>	X				
<i>Cyclotella</i> sp.	X				
<i>Eunotia</i> sp.		X			
<i>Nitzschia</i> sp.	X	X	X		
<i>Pinnularia</i> sp.	X			X	X
<i>Skeletonema costatum</i>		X			
<i>Surirella linearis</i>	X	X			X
<i>S. robusta</i>	X			X	X
<i>Synedra</i> sp.			X		
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Chlorophyceae</b>					
<i>Coelastrum pulchrum</i>	X	X	X	X	
<i>Coelastrum</i> sp.	X			X	
<i>Crucigenia crucifera</i>	X	X			
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	X		X		
<i>Dimorphococcus</i> sp.	X				
<i>Eudorina elegans</i>		X	X	X	
<i>Golenkinia radiata</i>	X	X	X		
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>				X	
<i>Kirchneriella obesa</i>					X
<i>Micractinium</i> sp.			X		
<i>Monoraphidium</i> sp.			X		
<i>Oocystis borgei</i>	X	X			X
<i>Pediastrum duplex</i>	X	X	X	X	X
<i>P. duplex</i> var. <i>duplex</i>					X
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i>	X	X	X	X	
<i>P. duplex</i> var. <i>subgranulatum</i>	X				X
<i>P. tetras</i>	X	X			X
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	X	X			
<i>S. javanensis</i>	X	X	X		
<i>S. producto-capitatus</i>	X	X	X		
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	X	X	X		X
<i>Scenedesmus</i> sp.	X	X	X		
<i>Tetraëdron gracile</i>	X	X			
<i>Tetraplektron laevis</i>		X	X		
<i>Treubaria triappendiculata</i>	X	X	X		
<i>Tetrastrum</i> sp.		X			
<b>Subtotal</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Chrysophyceae</b>					
<i>Dinobryon</i> sp.			X		
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cyanophyceae</b>					
<i>Anabaena aphanizomenoides</i>				X	X
<i>A. flos-aquae</i>	X			X	X
<i>A. planctonica</i>	X				X
<i>Aphanizomenon gracile</i>					X

## Continuação Tabela 24:

<i>A. tropicale</i>	X				
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X			X	X
<i>Chroococcus</i> sp.	X				X
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>					X
<i>Dactylococcopsis</i> sp.	X				
<i>Leptolyngbya</i> sp.				X	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	X				X
<i>M. ichthyoblabe</i>					X
<i>M. wesenbergii</i>	X		X		
<i>Microcystis</i> sp.	X				X
<i>Oscillatoria</i> sp.1			X		
<i>Phormidium retzii</i>	X				X
<i>P. simplicissimum</i>					X
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	X	X	X	X	X
<i>Planktothrix mougeotii</i>	X			X	X
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
<b>Dinophyceae</b>					
<i>Peridiniopsis</i> sp.	X	X	X		
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Euglenophyceae</b>					
<i>Euglena acus</i>	X	X	X		X
<i>E. oxyuris</i>	X		X		X
<i>Euglena</i> sp.		X	X		
<i>Lepocinclis</i> sp.		X	X		
<i>Phacus curvicauda</i>		X	X		
<i>P. ephippion</i>	X				
<i>P. longicauda</i>	X	X	X		
<i>P. orbicularis</i>	X				
<i>Phacus</i> sp.	X		X		
<i>Strombomonas ensifera</i>		X	X		
<i>S. fluviatilis</i>	X	X	X		
<i>S. verrucosa</i>	X				
<i>Strombomonas</i> sp.	X		X		
<i>Trachelomonas armata</i>		X	X		
<i>T. volvocina</i>		X	X		
<i>Trachelomonas</i> sp.1		X		X	
<i>Trachelomonas</i> sp.2		X	X		
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Xanthophyceae</b>					
<i>Centritractus</i> sp.				X	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Zygnematophyceae</b>					
<i>Cosmarium</i> sp.		X		X	
<i>Closterium aciculare</i>		X			
<i>C. leibleinii</i>		X			
<i>Closterium</i> sp.1			X		X
<i>Euastrum</i> sp.		X			
<i>Gonatozygon aculeatum</i>			X		
<i>Gonatozygon</i> sp.		X	X		
<i>Mougeotia</i> sp.1			X	X	
<i>Mougeotia</i> sp.2				X	
<i>Onychonema laeve</i>		X	X		

Continuação Tabela 24:

<i>Spirogyra</i> sp.		X	X		
<i>Staurastrum glabribrachiatum</i>			X		
<i>S. leptacanthum</i>		X	X	X	
<i>S. leptocladum</i> var. <i>smithii</i>	X	X	X	X	X
<i>S. paradoxum</i>		X			
<i>S. setigerum</i>		X	X		
<i>S. tohopekaligense</i>		X	X		
<i>Staurastrum</i> sp.1	X	X	X		
<i>Staurastrum</i> sp.2		X	X		
<i>Staurodesmus</i> sp.1		X	X		
<i>Staurodesmus</i> sp.2		X	X	X	
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>33</b>

#### 4.3.4- *Variação Temporal das Classes Fitoplanctônicas - análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica.*

Os valores de densidade total do fitoplâncton nos lagos variaram durante todo o período estudado de um mínimo de  $1.725 \text{ ind.mL}^{-1}$ , registrado no lago Arrodiador em maio de 1998 (período de enchente) ao valor máximo de  $8.272 \text{ ind.mL}^{-1}$ , registrado no lago Cabeludo no período de seca de novembro de 1997 (Figura 12).

Os valores de densidade total do fitoplâncton foram, em geral, mais baixos no período de enchente, cheia e vazante, variando de acordo com o lago estudado. No período de enchente, a densidade variou de  $1.958 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Caboclo) a  $4.810 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Quebra Pote). No período de cheia (maio/98) os valores de densidade total para os cinco lagos foram de  $1.725 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Arrodiador) a  $2.835 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Bate Terra). Para o período de vazante (agosto/98), os valores de densidade total dos lagos variaram de  $1.885 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Bate Terra) a  $5.144 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Cabeludo). Os valores de densidade total para o período de seca (dezembro/98) tiveram a maior variação registrada entre os lagos, variando de  $2.075 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Bate Terra) a  $8.272 \text{ ind.mL}^{-1}$  (lago Cabeludo).



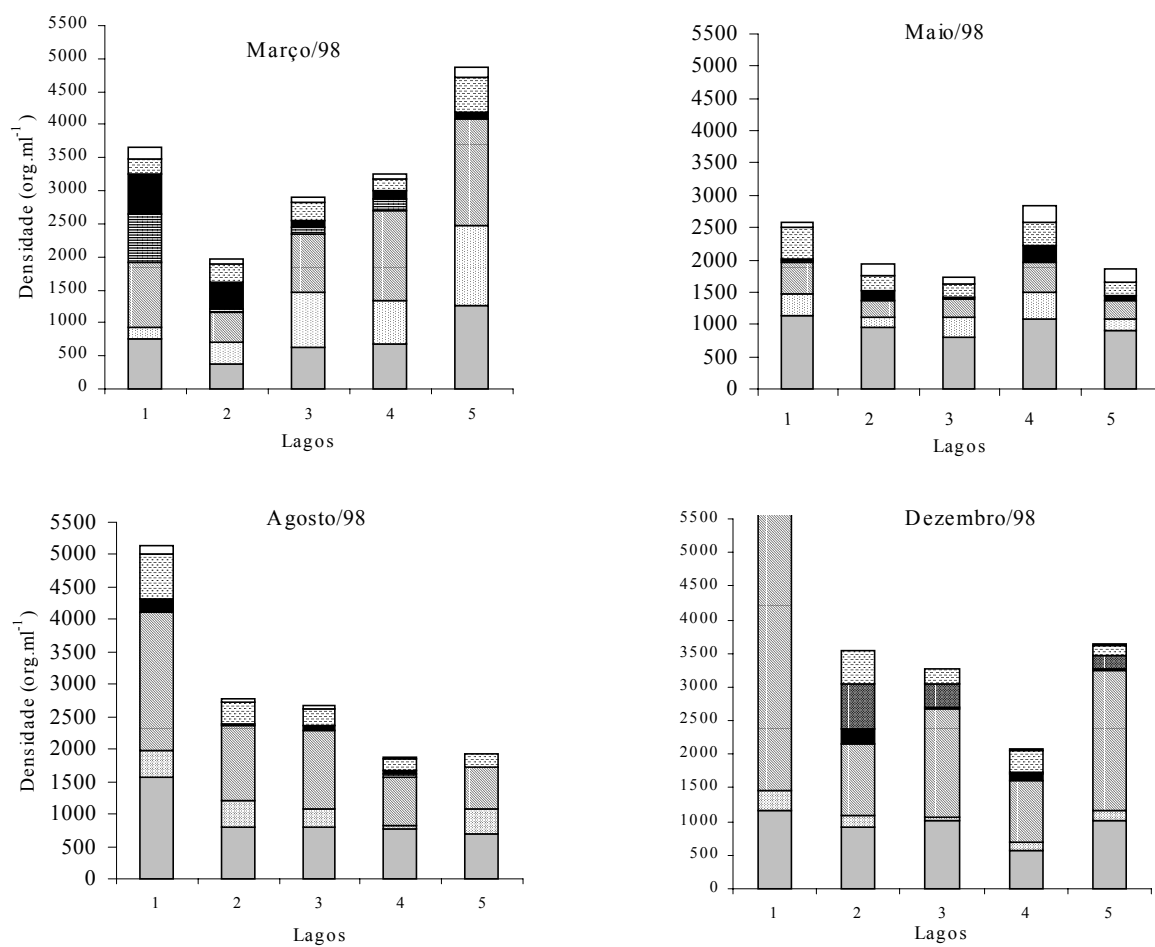


Figura 12- Densidade das classes fitoplanctônicas para os quatro períodos: Março/98, Maio/98, Agosto/98 e Dezembro/98 do ciclo hidrológico. Lagos 1 = Cabeludo, 2 = Caboclo, 3 = Arrodiador, 4 = Bate Terra e 5 = Quebra Pote.

A Figura 13 e a Tabela VII dos Anexos apresentam os dados de abundância relativa dos diferentes grupos fitoplanctônicos. Na maioria dos lagos as Cyanophyceae foram o grupo mais abundante em três dos cinco períodos hidrológicos avaliados, representando entre 27,33 a 65,72% do fitoplâncton total. As maiores contribuições relativas deste grupo ocorreram na fase de seca. O segundo grupo dominante em densidade foi o das Bacillariophyceae, as quais foram dominantes no período de cheia em todos os lagos e no período de vazante nos lagos Bate Terra e Quebra Pote. As diatomáceas representaram entre 35,61% a 49,70% do fitoplâncton total nos períodos em que foram o grupo dominante.

Considerando todos os lagos estudados em todos os períodos, as espécies classificadas como abundantes foram: *Planktolyngbya circumcreta* (Cyanophyceae), nas 20 amostras, *Aulacoseira granulata* (Bacillariophyceae) em 19 amostras, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (Bacillariophyceae) em 13, *Monoraphidium contortum* (Chlorophyceae) em 7 amostras, *Geitlerinema* sp. (Cyanophyceae) em 6 amostras. Os táxons *Peridiniopsis* sp. (Dinophyceae), *Trachelomonas* sp. 3 (Euglenophyceae), *Jaaginema* sp. (Cyanophyceae), *Aulacoseira* sp. (Bacillariophyceae) e *Cylindrospermopsis raciborskii* (Cyanophyceae) foram todas classificadas como abundantes em 4 das 20 amostras analisadas (Tabela VII dos Anexos).

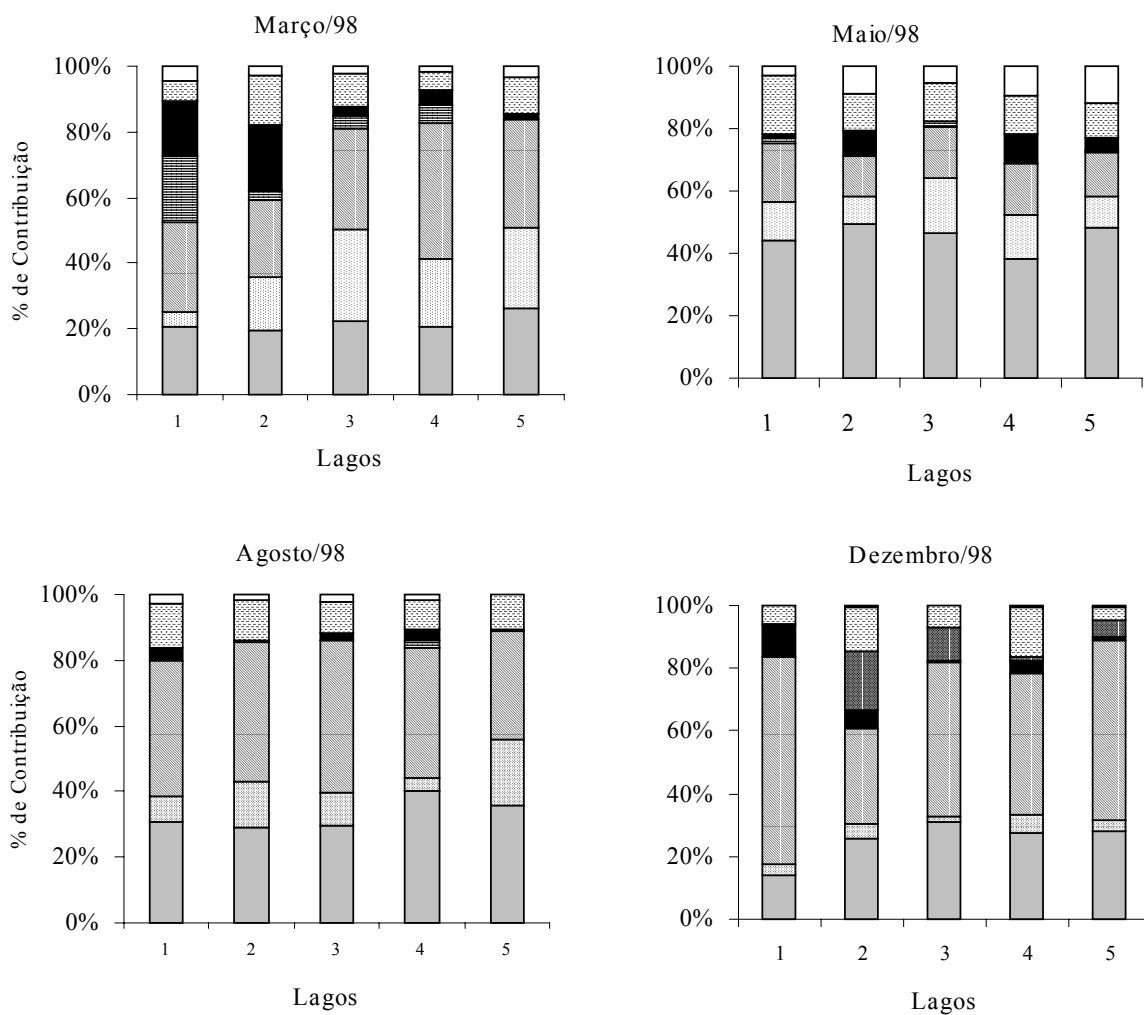


Figura 13- Porcentagem de contribuição das classes fitoplanctônicas para os quatro períodos: março/98, maio/98, agosto/98 e dezembro/98 do ciclo hidrológico. Lagos 1 = Cabeludo, 2 = Caboclo, 3 = Arrodiador, 4 = Bate Terra e 5 = Quebra Pote.

#### ***4.4- Variações na Riqueza, Uniformidade e Diversidade de Táxons Fitoplanctônicos ao longo do ciclo hidrológico estudado.***

A variação temporal dos valores de riqueza (R) e dos índices de diversidade ( $H'$ ), dominância ( $D'$ ) e uniformidade ( $U'$ ), calculados com base na densidade, para cada lago estudado, estão apresentados nas Figuras 14 a 18 e Tabela VIII dos Anexos.

No período de enchente, a riqueza variou de 30 a 38, enquanto os índices de diversidade ( $H'$ ) variaram de 4,10 a 4,58 bits por indivíduo; de uniformidade ( $U'$ ) variaram de 0,80 a 0,87 e os de dominância ( $D'$ ) variaram de 0,06 a 0,10.

No período de cheia, a riqueza variou de 23 no lago Arrodiador a 33 no lago Cabeludo, enquanto a diversidade variou de 3,49 bits por indivíduo no lago Arrodiador a 4,25 bits por indivíduo, no lago Bate Terra. Os índices de uniformidade variaram de 0,75 no lago Caboclo a 0,88 no lago de Bate Terra, enquanto os de dominância variaram de 0,08 no lago Bate Terra a 0,14 no lago Arrodiador.

No período de vazante, a riqueza variou de 29 no lago Quebra Pote a 42 no lago Cabeludo. A diversidade se manteve variando na faixa entre 3,98 bits por indivíduo no lago Bate Terra a 4,30 bits por indivíduo no lago Cabeludo, enquanto os índices de uniformidade variaram de um mínimo de 0,79, obtido para o fitoplâncton do lago Arrodiador, a 0,85, no lago Quebra Pote. A dominância neste período foi baixa, variando entre 0,07 obtida para o lago Cabeludo a 0,10 no lago Bate Terra.

Para o período de seca, de dezembro de 1998, foi obtido um valor mínimo de riqueza de 23 no lago Cabeludo e máximo de 37 no lago Caboclo. O índice de diversidade variou de 2,34 bits por indivíduo no lago Cabeludo a 4,26 bits por indivíduo no lago Caboclo. O índice de uniformidade teve a maior amplitude de variação, variando de 0,52 no lago Cabeludo a 0,82 no lago Caboclo. Também para a dominância foi observada uma

grande amplitude de variação, com valores que oscilaram de 0,08 no lago Caboclo a 0,39 no lago Cabeludo.

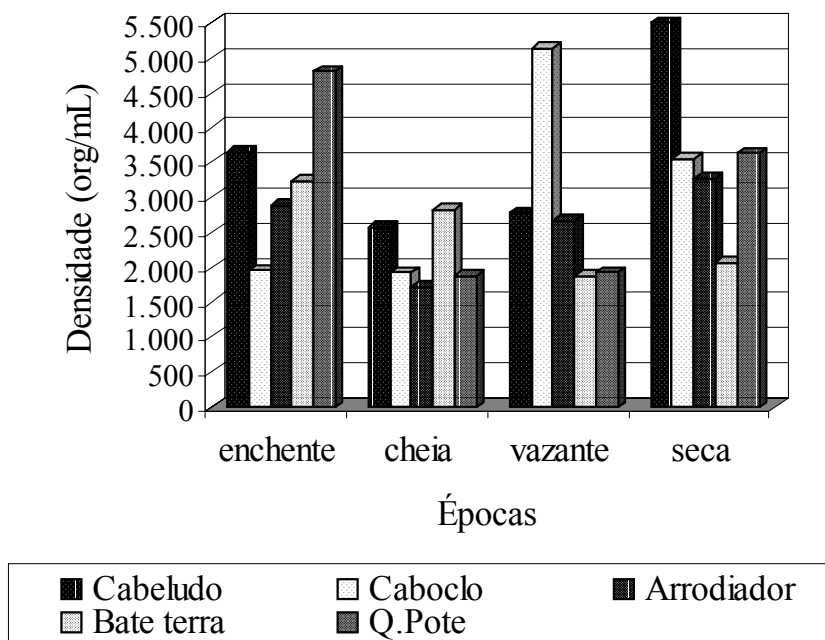


Figura 14- Valores de densidade (organismos.mL<sup>-1</sup>) do fitoplâncton total nos lagos estudados, nas quatro fases do ciclo hidrológico.

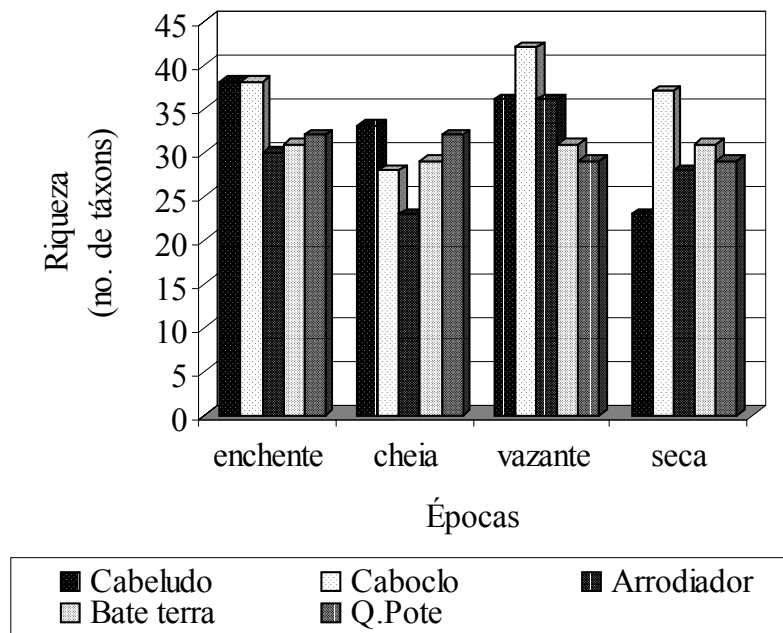


Figura 15- Riqueza de táxons fitoplanctônicos registrados nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.

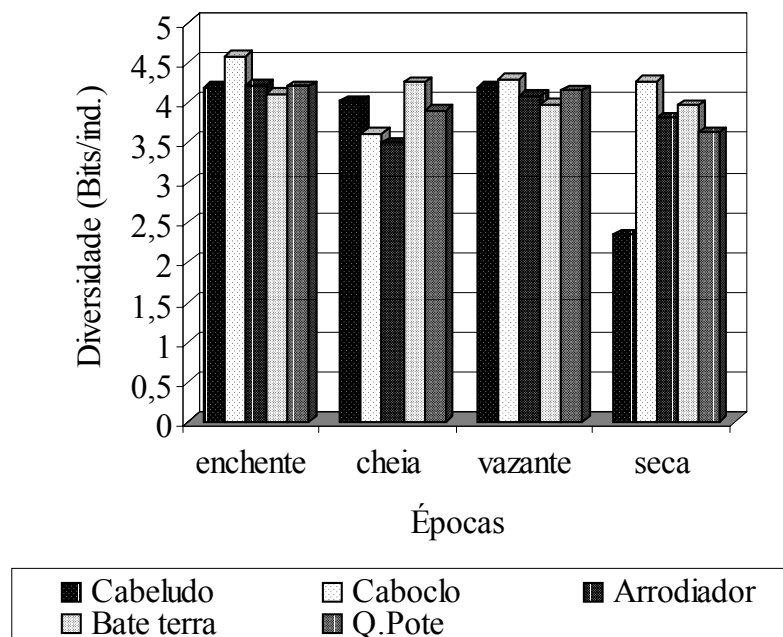


Figura 16- Índices de diversidade (Bits/indivíduo) para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos para quatro épocas amostradas.

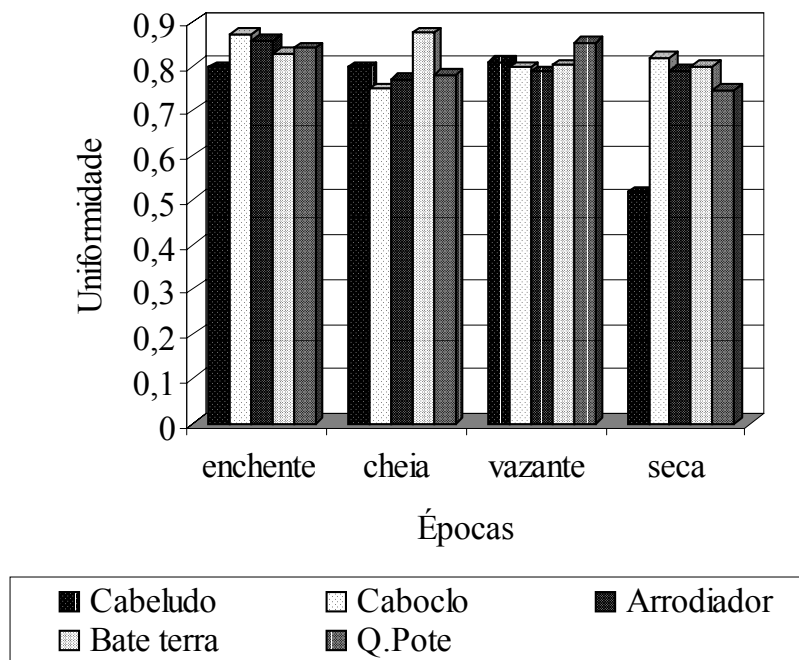


Figura 17- Índices de uniformidade para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.

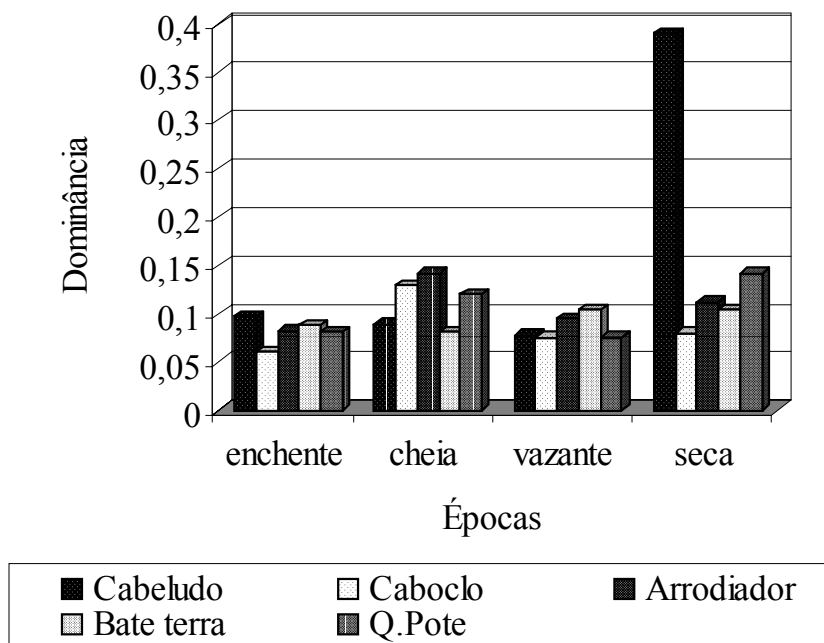


Figura 18- Índices de dominância para a comunidade fitoplanctônica, obtidos nos lagos estudados para as quatro épocas amostradas.

## 5. DISCUSSÃO

### *O Pulso de Inundação*

A amplitude, frequência e predizibilidade dos pulsos de inundação determinam ocorrências, ciclos de vida e abundâncias dos produtores (primários e secundários) e dos decompositores nas planícies alagáveis da maioria dos rios tropicais. O pulso de inundação altera grandemente o suprimento e a dinâmica de nutrientes, a estrutura das diferentes comunidades, bem como o nível de ocupação e exploração destes sistemas pelo homem. (JUNK *et al.*, 1989)

Vários estudos sobre os mecanismos de funcionamento e a dinâmica das comunidades aquáticas em lagos de planícies de inundação evidenciaram de maneira inequívoca a marcante influência do regime hidrológico sobre as variáveis abióticas e as comunidades, podendo ser citados os trabalhos de BONETTO *et al.* (1984; 1994) para o baixo rio Paraná; THOMAZ (1991), THOMAZ *et al.* (1997), RODRIGUES (1998) e TRAIN (1998) para o alto rio Paraná; HECKMAN (1994) para o Pantanal de Mato Grosso; FORSBERG *et al.* (1988), SILVA (1991), FURCH & JUNK (1993) e HUZSAR (1994) para a região amazônica; KRUSCHE (1989), DIAS-JÚNIOR (1990), SCHWARZBOLD (1992), BALLESTER (1994), BARROSO (1994), CAMARGO & ESTEVES (1995), MAGRIN & SENNA (1997), PERES (1997) e TANIGUCHI (1998) para as lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu. Todos evidenciaram que o fator regulador determinante das profundas alterações nas variáveis físicas e químicas e na dinâmica da maioria das populações nesses ambientes era o pulso de inundação.

Segundo ESPÍNDOLA *et al.* (1996), a flutuação do nível hidrométrico é um dos principais fatores determinantes das modificações estruturais das comunidades biológicas,



nas planícies alagáveis, pois a maioria dos lagos aí existentes se caracterizam por apresentar extensivas ligações com os rios. Esses, na época de cheia, transbordam de seus leitos ocasionando uma inundação generalizada, como facilmente observável na região do Pantanal Matogrossense, constituindo imensas e contínuas áreas alagadas.

Durante o pulso de inundação ocorrem trocas de materiais e energia entre os ecossistemas terrestres e os aquáticos. Embora o impacto inicial do pulso de inundação determine, inicialmente, uma desestruturação das comunidades e efeitos depressores sobre a produtividade dos sistemas registrados, devido ao aporte excessivo de material em suspensão e conseqüente redução acentuada na penetração de luz, no período de vazante o estoque de nutrientes gerado pelo intercâmbio entre os dois ambientes aumenta a produtividade e contribui para o aumento da biomassa dos lagos.

A regularidade de pulso evidenciada pela alternância dos períodos de estiagem e de cheia representa assim, um equilíbrio constante e dinâmico que favorece a estruturação e interação da biota nesses sistemas periodicamente alagados (JUNK *et al.*, 1989). Esse mesmo padrão pode ser observado para a região da Baixada Maranhense, na planície de inundação do rio Turiaçu. O clima regional, com um regime de chuvas bem definido, caracterizando dois períodos bem distintos (o chuvoso de janeiro a julho e o seco de agosto a dezembro) acarreta ampla alteração no nível d'água do rio e das lagoas a ele associadas, como evidenciado neste estudo pelas variações registradas na profundidade dos cinco lagos marginais analisados.

***- As Características Físicas e Químicas da Água dos Lagos Marginais do Rio Turiaçu.***

Os lagos marginais do rio Turiaçu, na Baixada Maranhense, devido a sua localização geográfica próximo ao Equador, situados a apenas dois graus de latitude Sul, não possuem uma variação sazonal definida ou marcada em relação à temperatura do ar ou, da temperatura da água.

De uma maneira geral, as águas dos lagos marginais do rio Turiaçu tem condutividade elétrica elevada, fato provavelmente determinado pela constituição dos solos, os quais são solos aluviais eutróficos e hidromórficos e também, possivelmente, pela localização não distante da costa marinha (a cerca de 80 Km). Os aerossóis marinhos podem influenciar grandemente a composição iônica de corpos de água ainda que relativamente distantes, dependendo da direção e força do vento, da configuração da costa marinha e da topografia regional entre o mar e o lago (SCHAFFER, 1985). A amplitude de variação anual na condutividade elétrica é bastante elevada, tendo sido registrada uma condutividade cerca de seis vezes maior no período de seca do que no período de cheia, em alguns dos lagos. A variação deve ser influenciada por vários fatores, destacando-se a concentração dos íons na água, em decorrência das elevadas taxas de evaporação, como evidenciado pelo baixo nível de água nos lagos, no período de seca. Além disso, devido à grande redução em profundidade, a ressuspensão de sedimentos do fundo dos lagos pela ação do vento é facilitada (fato evidenciado pela baixa transparência da água e elevadas concentrações de material inorgânico em suspensão), aumentando a concentração de íons na coluna d' água. O processo de decomposição de material orgânico autóctone provavelmente contribui para a liberação de íons, considerando-se que se trata de um período de maior concentração de matéria orgânica na água, como foi evidenciado pelas maiores concentrações de clorofila a e da fração orgânica do material suspenso, em todos

os lagos e em ambos períodos de seca (novembro de 1997 e dezembro de 1998). Variação de condutividade elétrica foi também observada por ARANHA *et al.* (1997) para o rio Itapecuru (MA), com taxas variando de  $10\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  na cabeceira,  $30\text{-}60\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  na porção média e  $70\text{-}100\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  no baixo curso.

A água dos lagos marginais da bacia do rio Turiaçu teve pH aproximadamente neutro, na maior parte dos períodos amostrados, tendendo a ligeiramente básico nos períodos de seca. Geralmente, os lagos rasos de planícies de inundação tendem a ter valores de pH caracteristicamente ácidos nos períodos de seca, devido à presença dos ácidos húmicos oriundos da decomposição de materiais vegetais (fitoplâncton e macrófitas) e animais e tendem à neutralidade na época das cheias, em virtude da grande diluição das águas e aumento da alcalinidade e da capacidade de tamponamento, devido aos eletrólitos transportados pelo rio e carregados para os lagos durante a inundação. Este padrão também tem sido encontrado nos lagos marginais do rio Mogi-Guaçu (SP) por PERES & SENNA (2000), FERESIN & SANTOS (2000) e por MARINS *et al.* (1979), nos lagos marginais ao rio Cuiabá. Os lagos da baixada maranhense, devido às elevadas condutividade e alcalinidade, são provavelmente ricos em eletrólitos tanto fortes (cloretos) quanto fracos (carbonatos, ácidos orgânicos e inorgânicos), sendo sistemas aparentemente bem tamponados .

Os lagos da Baixada Maranhense contêm elevadas concentrações de material suspenso, sestônico, e diferentemente de outros lagos marginais em planícies de inundação de rios tropicais, os valores são mais elevados no período de seca do que no período de cheia. Em diversos sistemas de lagos marginais é observada uma maior concentração de sólidos suspensos no período de cheia devido ao aporte pelo pulso de inundação, quando a água do rio transborda e transfere para as lagoas uma grande quantidade de materiais, principalmente inorgânicos, como observado por PERES & SENNA (op. cit) na lagoa do

Diogo e SIMÕES FILHO *et al.* (2000) na lagoa do Infernã, ambas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu, e por MARINS *et al.* (1979) nas baías de Chacororé, Buritizal e Sá-Mariana, na planície do rio Cuiabá. O padrão diferenciado decorre provavelmente do menor nível de água das lagoas da Baixada Maranhense, quando comparado às dos outros sistemas, em virtude das diferenças no balanço hídrico. O regime local de precipitação, as elevadas temperaturas e as altas taxas de evaporação, resultam em uma grande redução na coluna d'água que, na fase de seca, é constituída por uma lâmina d'água de menos de 1,60m em todos os lagos. Sendo tão rasas no período de seca, as lagoas da Baixada Maranhense são mais sujeitas à ressuspensão dos sedimentos do fundo, mesmo sob ventos de intensidade moderada.

As concentrações de nutrientes foram notadamente elevadas nos períodos de seca e menores nas demais fases do ciclo hidrológico, resultando na classificação dos mesmos em eutróficos nos períodos de seca e mesotróficos, raramente oligotróficos, nos períodos de enchente, cheia e vazante. O fato do nível d'água ter sofrido uma redução tão grande no período de seca de 1997, fez com que houvesse uma maior concentração de nutrientes e de biomassa em uma lâmina de água, levando a níveis de nutrientes totais, ou de suas frações orgânicas e inorgânicas, extremamente elevados. É também possível que a ressuspensão de sedimentos tenha trazido para esta lâmina d'água materiais bentônicos e do sedimento propriamente dito, contribuindo assim para os elevados valores então registrados. Também MOSCHINI-CARLOS *et al.* (1998) observaram as concentrações mais elevadas de nutrientes numa lagoa (baía) marginal ao rio Paranapanema durante o período de seca, considerando as variações no nível d'água como um dos fatores determinantes. As concentrações mais elevadas de nitrito, amônio e fósforo inorgânico nos períodos de seca não foram decorrentes de baixos teores de oxigênio dissolvido. Dado a pequena

profundidade da coluna d'água possivelmente houve grande liberação de nutrientes na interface sedimento-água.

***- A Composição Taxonômica da Comunidade Fitoplanctônica dos Lagos Marginais do rio Turiaçu.***

Pelos resultados obtidos em relação à composição florística do fitoplâncton dos lagos marginais do rio Turiaçu, pode-se concluir que existe uma comunidade de elevada riqueza, considerando-se que com apenas um ponto amostral em cada um dos cinco lagos e com uma amostragem em cinco épocas, no decorrer de um ciclo hidrológico, foram registrados 139 táxons, distribuídos em 73 gêneros. Esta é, provavelmente, apenas uma subestimativa da real riqueza da comunidade fitoplanctônica e, certamente, estudos que ampliem a rede amostral, tanto na escala espacial quanto temporal, deverão revelar uma riqueza ainda maior. Estes resultados contrariam, portanto, as afirmativas de PAYNE (1986) e LEWIS (1996), que consideram que as comunidades dos lagos tropicais muito rasos têm uma composição muito mais simples e com menor grau de variação sazonal do que as os lagos temperados. Por outro lado os resultados aqui obtidos são semelhantes aos obtidos por HUZSAR (1996) para o lago Batata, rio Trombetas, no Pará e por TRAIN (1998) para a lagoa Guaraná, na planície de inundação do alto rio Paraná, no Mato Grosso do Sul, nos quais aquelas autoras verificaram que as comunidades fitoplanctônicas nos lagos marginais associados àqueles rios eram bastante diversificadas.

No sistema de lagos da baixada maranhense, a classe Chlorophyceae foi a mais representativa quanto à riqueza de táxons e também em relação ao número de táxons constantes, para os cinco lagos estudados. Vários pesquisadores já haviam também registrado a maior riqueza de Chlorophyceae em diferentes ecossistemas lacustres brasileiros (XAVIER *et al.*, 1985; SILVA, 1995; BEYRUTH 1996; BRANCO & SENNA 1996; ESPÍNDOLA *et al.*, 1996; RAMIREZ 1996; FERREIRA 1998; BICUDO *et al.*, 1999; CALIJURI,

1999; HENRY & NOGUEIRA 1999; HUZSAR 1994; MARINHO 1994; MENEZES 1999; NOGUEIRA 1999; SOUZA 2000; TUCCI, 2002).

A classe Cyanophyceae foi a segunda melhor representada, com 33 espécies nos cinco lagos em estudo. Em muitos reservatórios e lagos rasos tropicais, esta classe tem sido destacada pela sua elevada representatividade em relação à densidade e biomassa no fitoplâncton total e também pela presença de espécies que são tóxicas (BICUDO *et al.*, 1999; RAMIREZ, 1996; NOGUEIRA, 1997; SANT' ANNA *et al.*, 1997; BRANCO & CAVALCANTI, 1999; GIANIE & FIGUEREDO, 1999; HENRY & NOGUEIRA, 1999; SANT'ANNA & AZEVEDO, 2000). Levantamentos recentes sobre as cianofíceas em corpos de água doce brasileiros realizados por SANT'ANNA & AZEVEDO (op. cit.) têm registrado a ocorrência de numerosas espécies que são potencialmente tóxicas, podendo produzir florações com conseqüências adversas tanto a outros organismos aquáticos naturais quanto ao homem. Em relação às Cyanophyceae registradas no presente estudo, nos lagos marginais do rio Turiaçu, merecem destaque as espécies *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis wesenbergii*, *Anabaena flos-aquae*, *Anabaena planctonica*, *Aphanizomenon tropicale*, *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Raphidiopsis mediterrânea*, as quais têm recebido especial atenção, recentemente, por serem espécies potencialmente tóxicas (SANT' ANNA & AZEVEDO, op. cit.).

Em relação aos estudos fitoplanctônicos já realizados nos lagos maranhenses, observou-se que a flora ficológica dos lagos do rio Turiaçu é bastante distinta daquela inventariada no lago Caçó por DELLAMANO (2001), que é um lago localizado na região nordeste do Maranhão, próximo ao município de Primeira Cruz e a 100 Km do mar. Há apenas uma espécie compartilhada dentre os 170 táxons registrados no lago Caçó e os 139 táxons dos lagos deste estudo sendo contudo, pertencente a variedades diferentes: *Staurastrum leptocladum* var. *cornutum*, no lago Caçó e *Staurastrum leptocladum* var.

*smithii*, nos lagos estudados. Nas lagoas dos Lençóis Maranhenses, próximas ao município de Barreirinhas, dentre os 68 táxons registrados por ARAÚJO (2000) apenas 5 espécies são compartilhadas com os lagos deste estudo: *Pediastrum duplex*, *Pediastrum tetras*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda* e *Phacus longicauda*; para a mesma região, ESPÍNDOLA *et al.* (1998) registraram dentre 124 táxons, *S. acuminatus*, *S. quadricauda*, *P. tetras* e *Staurastrum leptocladum*. ARAÚJO *et al.* (1998) observaram a ocorrência de 62 táxons para o rio Itapecuru, destes apenas uma espécie *Coscinodiscus oculusiridis* foi também registrada para os lagos estudados. POMPEO *et al.* (1998), em um estudo sobre o fitoplâncton no reservatório de Boa Esperança (Maranhão-Piauí), registraram a ocorrência das espécies *M. aeruginosa*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Scenedesmus acuminatus*, *Tetraëdron gracile*, *Sphaeroszma (Onychonema) laeve*, *Staurastrum leptacanthum*, *Staurastrum leptocladum*, *Staurastrum clepsydra*, *Aulacoseira granulata* e *Surirella linearis* na lista de 102 táxons observados.

A combinação das classes Chlorophyceae e Cyanophyceae, como sendo os grupos de maior riqueza específica em lagos de planície de inundação foi também observada ao longo de um ciclo hidrológico por HUZSAR (1996) para o lago Batata, um lago amazônico com regime de chuvas semelhante ao observado para as áreas alagáveis pré-amazônicas da Baixada Maranhense.

#### **- As Variações Quantitativas dos Grupos Fitoplanctônicos ao longo do Ciclo Hidrológico**

Os grupos componentes da comunidade fitoplanctônica dos lagos marginais sofreram variações em termos de abundância relativa e de densidade absoluta ao longo do ciclo hidrológico. Apesar de variações na abundância relativa, a classe Cyanophyceae foi dominante em três dos quatro períodos do ciclo: enchente, vazante e seca. A dominância

das cianobactérias decorre da grande estabilidade nas condições climatológicas e da presença de condições físicas e químicas adequadas, como as elevadas temperaturas e disponibilidade de fósforo. A classe Cyanophyceae foi a que mais contribuiu para a densidade total do fitoplâncton em três dos quatro períodos do ciclo hidrológico, enchente (março/98), vazante (agosto/98) e seca (dezembro/98), o que coincide com o padrão já observado por ARAÚJO (2000) para lagoas interdunais dos Lençóis Maranhenses e por DELLAMANO (2001) para o lago Caço, também localizado no Maranhão. A ocorrência das cianofíceas por quase todo o ano deve-se ao fato de serem S-estrategistas por serem tolerantes ao estresse (REYNOLDS, 1984), sobrevivendo em baixas intensidades luminosas, como as verificadas nestes períodos devido à pequena profundidade, turbulência e alta turbidez

A classe Bacillariophyceae foi a mais representativa no período de cheia (maio/98), em todos os lagos e também nos períodos de enchente nos lagos Bate Terra e Quebra Pote. A turbulência associada às precipitações e variações no nível d'água são os prováveis fatores controladores. Processos de ressuspensão provocados pelo vento causam importante intercâmbio de populações fitobênticas e fitoplanctônicas, sendo provável que no período de cheia, devido à elevada turbulência, estes dois compartimentos tenham funcionado como um sistema único, determinando a ocorrência de maior número de diatomáceas na coluna d'água dos lagos. A dominância de diatomáceas em ambientes com alto grau de turbulência tem sido amplamente verificada por vários autores (MARINS, 1972, 1975; TUNDISI & MATSUMURA- TUNDISI, 1982).

A ocorrência das espécies de Bacillariophyceae *Coscinodiscus oculusiridis* e *Skeletonema costatum*, espécies de ambientes estuarino e marinho, no lago Quebra Pote, no período de seca (novembro/97), evidencia a alta concentração iônica nos lagos.



Estes resultados evidenciam um padrão semelhante àquele observado por ARAÚJO (op. cit.) para as lagoas dos lençóis maranhenses e por DELLAMANO (op. cit.) para o lago Caçó, sistemas localizados no estado do Maranhão, em condições climáticas similares.

TRAIN & RODRIGUES (1997) verificaram para sistemas lênticos da planície de inundação do alto rio Paraná, maiores biomassas fitoplanctônicas no final do período de águas baixas (devido às florações de cianofíceas), bem como os maiores valores de densidade também em águas baixas.

Os valores mais altos de densidade total do fitoplâncton nos 5 lagos corresponderam aos períodos de seca, quando houve uma maior disponibilidade de nutrientes na coluna d'água, correspondentes à condição eutrófica. Estes valores corresponderam às mais elevadas concentrações de clorofila *a* também registradas durante os períodos de seca. Valores máximos de densidade fitoplanctônica nos períodos de “águas baixas” foram observados por ESPÍNDOLA *et al.* (1996) para a lagoa Albuquerque, no Pantanal Matogrossense (MS), o mesmo tendo sido observado por TRAIN & RODRIGUES (op. cit.) para sistemas rasos do alto rio Paraná. DELLAMANO (2001) também registrou maiores densidades fitoplanctônicas no período seco do que no chuvoso, na coluna d'água do lago Caçó (MA), e pôde correlacionar estas densidades com uma maior disponibilidade de nutrientes naquele período.

#### ***- Análise da Riqueza, Uniformidade e Diversidade Fitoplanctônica***

Os valores obtidos para os índices de riqueza, uniformidade e diversidade revelaram que as comunidades fitoplanctônicas têm de moderada a elevada riquezas, elevada uniformidade e alta diversidade.

Houve, contudo, mudanças marcantes nas relações de dominância e de diversidade ao longo do ciclo hidrológico. No Lago Cabeludo, durante a seca (dezembro/1998),

quando foi registrada a máxima densidade fitoplanctônica no sistema de lagos, a riqueza decresceu para 23, a diversidade foi reduzida a 2,34 bits por indivíduo e a dominância foi máxima, com o valor 0,39. Esta foi a condição de menor diversidade nos lagos estudados e foi devida ao florescimento e elevada dominância da espécie *Planktolyngbya circumcreta*. Embora esta espécie tenha também sido registrada em outros períodos e nos demais lagos, apenas neste lago e nesta época ela assumiu maior dominância. TRAIN & RODRIGUES (1997) também verificaram, em sistemas rasos da planície de inundação do alto rio Paraná, no final do período de águas baixas, que as maiores biomassas e densidades fitoplanctônicas eram decorrentes das florações de cianofíceas.

Em geral, uma maior diversidade pode ser observada nos períodos intermediários do ciclo hidrológico, nas fases de enchente e vazante, enquanto uma menor diversidade caracterizou as fases de seca e de cheia, indicando serem estes os períodos de maior estresse ambiental.

## **6. CONCLUSÕES**

- Os lagos marginais do rio Turiaçu sofrem grande variação no nível d'água, superior a cinco metros, ao longo de um ciclo hidrológico, em consequência do regime climático regional caracterizado pela marcada sazonalidade das precipitações pluviométricas, elevadas temperaturas e taxas de evaporação.
- Os lagos são rasos, contêm elevada quantidade de material suspenso, baixa transparência, pH próximo à neutralidade e elevada condutividade elétrica.
- As águas dos lagos marginais do rio Turiaçu são ricas em nutrientes, sendo os lagos eutróficos nos períodos de seca e mesotróficos nos períodos de enchente, vazante e cheia.
- As comunidades fitoplanctônicas dos lagos marginais do rio Turiaçu são diversificadas, contendo ao todo 139 táxons, considerando-se os níveis genéricos, específicos e infra-específicos, contrariando premissas da literatura de que lagos rasos próximos ao equador, teriam comunidades simplificadas, com pequena riqueza de espécies.
- As Classes Chlorophyceae e Cyanophyceae foram as mais representativas quanto à riqueza de espécies, em todos os cinco lagos avaliados, um padrão similar àquele observado em muitos outros sistemas límnicos brasileiros, apesar das variações destes em termos de localização geográfica, tamanho, volume e regime de funcionamento dos mesmos.
- Quantitativamente, os táxons pertencentes à Classe Cyanophyceae, durante a maior parte do ciclo hidrológico, e à Classe Bacillariophyceae, durante o período de cheia, dominaram numericamente as comunidades fitoplanctônicas dos lagos marginais do rio Turiaçu.

- Não existem diferenças significativas na estrutura da comunidade fitoplanctônica entre os lagos, sendo a composição taxonômica das mesmas bastante similar em consequência da similaridade nas características físicas e químicas dos mesmos e, principalmente, das características nutricionais, apesar das diferenças em relação ao grau de conectividade dos lagos com o rio Turiaçu, em alguns períodos do ciclo hidrológico.
- Não há um aumento da riqueza de táxons no período de cheia devido à mistura do fitoplâncton do rio (espécies típicas de ambientes lóticos) com espécies de ambientes lênticos, oriundas do próprio lago, ou devido à maior heterogeneidade ambiental e ampliação de habitats e nichos em virtude do aumento no tamanho do lago .
- Entre os lagos, houve tendência para maior riqueza, maior uniformidade e diversidade de espécies nos períodos intermediários do ciclo hidrológico, possivelmente por representarem condições de menor estresse.
- Houve entre os lagos, uma tendência a uma menor riqueza de espécies, menor uniformidade e menor diversidade de espécies nos período de cheia e de seca, devido, provavelmente, às condições desfavoráveis induzidas pelo pulso de inundação (como a reduzida penetração de luz), no período de seca e às condições seletivas severas no período de seca (redução da coluna d'água, elevadas temperaturas e condutividade elétrica (e possivelmente anoxia).
- As maiores populações ocorreram no período de seca, devido à dominância de poucas espécies, resultante de condições de estresse, quando espécies oportunistas como a cianofícea *Planktolyngbya circumcreta*, formaram densas populações, aliada ao fator de concentração de nutrientes pela redução no volume do lago.

## **7- Referências Bibliográficas**

- ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. Modern approach to the classification system of cyanophytes, 3 – Oscillatoriales. **Archiv für Hydrobiologie**, 82 (3): 247-345. 1988.
- ARANHA, F. J.; IBAÑEZ, M.S; CORREIA, M.M.F.; CARVALHO, I.S.; MARTINS, F.J.C. Itapecuru River Basin (Maranhão, Brazil): limnological, geological and geomorphological preliminary characterization. **Internat. Verein. Theor. Angew. Limnol.**, 26: 857-859. 1997.
- ARAÚJO, A de. **A comunidade fitoplanctônica de um sistema lacustre em curto período de tempo (estações seca e chuvosa) – no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2000. 101p. Dissertação (Mestrado).
- ARAÚJO, A. de; PESSOA, C. R.; FERREIRA-CORREIA, M.M.; IBAÑEZ, M. do S. R. Fitoplâncton do rio Itapecuru, Maranhão, Brasil: uma contribuição ao seu conhecimento. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 11: 25-35. 1998.
- BALESTER, M.V.R. **Emissões de metano na planície de inundação do rio Mogi-Guaçu (Estação Ecológica do Jataí, SP)**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1994. 172p. Tese (Doutorado).
- BARBIERI, R., IBAÑEZ, M. do S. R., ARANHA, F. de J., CORREIA, M.M.F., Reid, J.W., Turner, P. Plâncton, produção primária e alguns fatores físico-químicos de dois lagos da Baixada Maranhense. **Rev. Brasil. Biol.**, 49 (2): 399-408. 1989.
- BARROSO, G.F. Sistema de avaliação de habitats aquáticos. Caso de estudo: Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1994. 132f. Dissertação (Mestrado).

- BEYRUTH, Z. **Comunidade fitoplanctônica da represa de Guarapiranga: 1991-92. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 191p. Tese (Doutorado).
- BICUDO, C.E.M.; RAMIREZ J.J.R.; TUCCI-MOURA, A. N. & BICUDO, D.C. Dinâmica de populações fitoplanctônicas em ambiente eutrofizado: o Lago das Garças, São Paulo. In: R. HENRY (ed.) **“Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais”**, 1999. p. 449-508.
- BONETTO, C.A.; ZALOCAR, Y.; LANCELLE, H.G. A limnological study of na oxbow-lake covered by *Eichhornia crassipes* in the Paraná River. **Intern. Verein. Theor. Ang. Limnol.**, 22: 1315-1318. 1984.
- BONETTO, C.A.; de CABO, L; VILAR, C. Dinámica de nutrientes em una laguna em contacto con el río en el Valle aluvial de bajo Paraná. Tucumã. **Tankay**, 1: 6-7. 1994.
- BOURRELY, P. **Lês algues d’eau douce: initiation à la systematique, 2: les algues jaunes et brunes.** Paris: Éditions N. Boubée, 1981. 517 p.
- BOURRELLY, P. **Les algues d’eau douce: initiation à la systématique, 3: les algues blenes et rouges, les Eugléniens, Peridiniens, et Cryptomonadines.** Volume 3. (ed. rev. aum.) Paris: Éditions N. Boubée, 606p. 1985.
- BRANCO, C.W.C.; SENNA, P.A.C. Plankton studies in Paranoá Reservoir, Brasília, Brazil. I. Relations among heterotrophic bacteria, chlorophyll *a* total phytoplankton, total zooplankton and physicochemical factors. **Hydrobiologia**, 337: 171-181. 1996.
- CALIJURI, M.C. **A comunidade fitoplanctônica em um reservatório tropical (Barra Bonita, SP).** São Carlos: Universidade de São Paulo, 1999. Tese (Livre docência).
- CAMARGO, A.F.M.; ESTEVES, F.A. Biomass and Productivity of Aquatic Macrophytes in Brazilian Lacustrine Ecosystems. In J.G. Tundisi; C.E.M. Bicudo & T. Matsumura

Tundisi (eds). **Limnology in Brazil. Rio de Janeiro, Brazilian Academy of Sciences/ Brazilian Limnological Society.** p.137-149. 1995.

COSTA NETO, J.P. Maranhão: um estado que precisa ser recriado para a cidadania. **Des. & Cidadania**, 18: 7-11. 1996.

CROASDALE, H.; FLINT, E. A. **Flora of New Zealand freshwater algae, Chlorophyta, desmids with ecological comments on their habitats.** Vol. I. Wellington: V.R. Ward, Government Printer, 1986. 133p.

CROASDALE, H.; FLINT, E. A. **Flora of New Zealand freshwater algae, Chlorophyta, desmids with ecological comments on their habitats.** Vol. II. Christchurch: Botany Division, 1988. 147p.

CROASDALE, H.; FLINT, E. A.; RACINE, M.M. **Flora of New Zealand freshwater algae, Chlorophyta, desmids with ecological comments on their habitats.** Vol. III. Canterbury: Manaaki Whenua Press, 1994. 218p.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral.** Editora Vozes Ltda/EDUSP, 1973. 472p.

DELLAMANO, M.J. **Estudo da comunidade fitoplanctônica da lagoa do Caçó (MA), frente às mudanças sazonais na localização da zona de convergência intertropical (ZCIT).** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2001. 151p. Dissertação (Mestrado).

DIAS-JÚNIOR, C. **Ciclo anual do fitoplâncton e algumas variáveis ambientais na lagoa do Infernã (SP).** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1990. 108p. Dissertação (Mestrado).

**DSG.** Santa Helena. Ministério do Exército. 1ª ed. 1981.

- ESPÍNDOLA, E.G.; MATSUMARA-TUNDISI, T. & MORENO, I.D. Estrutura da comunidade fitoplanctônica da lagoa Albuquerque (Pantanal Matogrossense), Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 8: 13-27. 1996.
- ESPÍNDOLA, E.G.; ROCHA, O.; MOSCHINI-CARLOS, V.; RIETZLER, A.; TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.M; PÔMPEO, M.; IBAÑEZ, M.S.A. Comparative study on the diversity of the flora in tropical and subtropical freshwaters, I: The periphytic algae. **An. Acad. Bras. Ci.**, 78 (4): 775-784. 1998.
- ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 602p. (2<sup>a</sup> Edição). 1998.
- FERESIN, E. G. & Santos, J. E. Nitrification in a oxbow lake in tropical floodplain river system. Pg 655-666, In: Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (eds.) **Estudos Integrados em Ecossistemas 2. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima Editora, 2000. 867 p.
- FERREIRA, R.A.R. **Flutuações de curto prazo da comunidade fitoplanctônica na represa de Jurumirim (rio Paranapanema, São Paulo), em duas estações do ano (seca e chuvosa)**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 1998. 227p. Dissertação (Mestrado).
- FISHER, T.R.; PARSLEY, P.E. Amazon lakes: water storage and nutrient stripping by algae. **Limnol. Oceanogr.**, 24 (3): 74-92. 1979.
- FORSBERG, B.R.; DEVOL, A.H.; RICHEY, J.E.; MARTINELLI, L. A.; SANTOS, H. Factors controlling nutrient concentrations in Amazon floodplain lakes. **Limnol. Oceanogr.**, 33 (1): 41-56. 1988.
- FURCH, K.; JUNK, W.J. Seasonal nutrient dynamics in an Amazonian floodplain lake, Arch. **Hydrobiol.**, 128 (3): 277-285. 1993.



- GEITLER, L. Cyanophyceae. In: RABENHORT'S, L. **Kryptogamenflora von Deutschlands, Österreich und der Schweiz**, 14(2): 1-1196. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft. 1932.
- GIANI, A.; FIGUEIREDO, C.C. Recorrência de padrões sazonais do fitoplâncton num reservatório eutrófico. In: Henry, R. (ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, 1999. p. 653-685.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHSTAD, M.A.M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. 213p.
- HARRIS, G.H. **Phytoplankton Ecology: Structure, Function and Fluctuation**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Chapman and Hall, 1987. 384 p.
- HECKMAN, C.W. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the Tropical Wet-and-Dry Climatic Zone: I. Physical and chemical causes and biological effects in the Pantanal of Mato Grosso. Brazil. **Int. Ver. Ges. Hydrobiol.**, 79 (3): 397-421. 1994.
- HENRY, R. & NOGUEIRA, M.G. A represa de Jurumirim (São Paulo): primeira síntese sobre o conhecimento limnológico e uma proposta preliminar de manejo ambiental. In: Henry, R. (ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, 1999. p. 653-685.
- HUSZAR, V.L.M. **Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (Lago Batata, Pará, Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1994. 219p. Tese (Doutorado).
- IBAÑEZ, M. S. R.; CAVALCANTE, P. R. S.; COSTA NETO, J. P.; BARBIERI, R.; PONTES, J. P. SANTANA, S. C.C.; SERRA, C. L. M.; NAKAMOTO, N. & MITAMURA, O. Limnological characteristics of three aquatic systems of the pre- amazonian flood plain. Baixada

Maranhense (Maranhão, Brazil). **Aquatic Ecosystem Health and Management**, 3: 521 – 531. 2000.

JUNK, W.J. Áreas inundáveis: um desafio para limnologia. **Acta Amazonica**, 10: 775-795. 1980.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: D. P. Dodge (ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. **Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.**, 106: 110-127. 1989.

KOMAREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Modern approach to the classification of cyanophytes. 4. Nostocales. **Arch. Hydrobiol. Suppl. Algal. Stud.**, 56: 247-345. 1989.

KOMAREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. **Cyanoprokaryota, 1. Chroococcales**. In: Ettl, H., Gartner, G. Heynig, H. & Mollenhauer, D., Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart: Gustav Fischer, 19 (1): 1-545. 1999.

KOMÁREK, J.; FOTT, B. **Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 7. Teil, 1. Hälfte. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chroococcales**. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obemiller). Stuttgart, 1983. 1043p.

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In : GRASHOFF, K. (ed) – **Methods of seawater analysis**. Verlag Chemie Weinheim, 1976. p. 117-181.

LESACK, L.F. **Mass balance of nutrients, major solutes, and water in an Amazonian floodplain lake and biogeochemical implications for the Amazon basin**. Santa Barbara: University of California, 494p. 1988. Ph.D. Diss.

LEWIS, W.M. JR. Tropical Lakes: how latitude makes a difference. In: F. Schiemer & K.T. Boland (eds.). **Perspectives in tropical limnology**. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1996. p. 43-64.

- LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estruturas de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista de Biologia Marinha**, 22 (1): 143-170. 1986.
- LOYD, M.; GHELARDI, R.J. A table for calculating the equitability component of species diversity. **Journal An. Ecology**, 33: 217-225. 1964.
- LUND, J.W.G.; KILPLING, C.; LECREN, E.D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. **Hydrobiologia**, 11: 143-170, 1958.
- MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. **Water analysis: Some revised methods for limnologists**. Cumbria: Freshwater Biological Association, (Scientific Publication, 36). 1978. 120p.
- MAGURRAN, A.E. **Diversidad Ecológica y su Medición**. Barcelona: Ediciones Vedral. 1989.
- MARINHO, M.M. **Dinâmica da comunidade fitoplanctônica de um pequeno reservatório raso densamente colonizado por macrófitas aquáticas submersas (Açude do Jacaré, Mogi-Guaçu, SP, Brasil)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 150p. 1994. Dissertação (Mestrado).
- MARINS, M.A. **Distribuição standing-stock e aspectos ecológicos da alga *Melosira italica* (Ehr.) Kutz.: Represa do Lobo, Estado de São Paulo (Brasil)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 113p. 1972. Dissertação (Mestrado).
- MARINS, M.A. **Ecologia da alga *Melosira italica* (Ehr.) Kutz.: Represa do Lobo, Estado de São Paulo (Brasil)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 144p. 1975. Tese (Doutorado).

- MARINS, R.V., MONTEIRO, J.R.B.; SILVA, V.P. **Limnologia de quatro lagos da região de Barão de Melgaço, Pantanal Mato-Grossense**. Cuiabá: Publicação da Secretaria da Agricultura do estado do Mato Grosso, 1979. 78 p.
- MELACK, J.M. Amazon floodplain lakes: shape, fetch and stratification. **Ver. Int. Verein. Limnol.**, 22: 1278-1282. 1984.
- MENEZES, M. Flora ficológica da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil: Taxonomia e estratégias de Chlorophyceae flageladas em um lago artificial com déficit hídrico. **Hoenhea**, 26 (2): 107-120. 1999.
- 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. Curitiba, **Bol. Mus. Bot. Munic.** 47: 1-17. 1981.
- MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPÊO, M. L. M.; HENRY, R. Temporal variation of the elements on the C, N and P periphyton on the tropical aquatic macrophyte *Echinochloa polystachya* HBK) Hitch. (SP, Brazil). **The Japanese Journal of Limnology**, 59 (3): 251 - 264, 1998.
- NEIFF, J.J. Ideas for the ecological interpretation of the Pará river. **Interciência**, 15 (6): 424-441. 1990.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 422p.
- NOGUEIRA, I.S. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da Represa Samambaia, Goiás, Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999, 341p. Tese (Doutorado).
- NOGUEIRA, N.M.C. **Dinâmica populacional de *Microcystis aeruginosa* Kutzing (Cyanophyceae/ Cyanobacteria) ao longo de um ano no Lago das Garças, São**

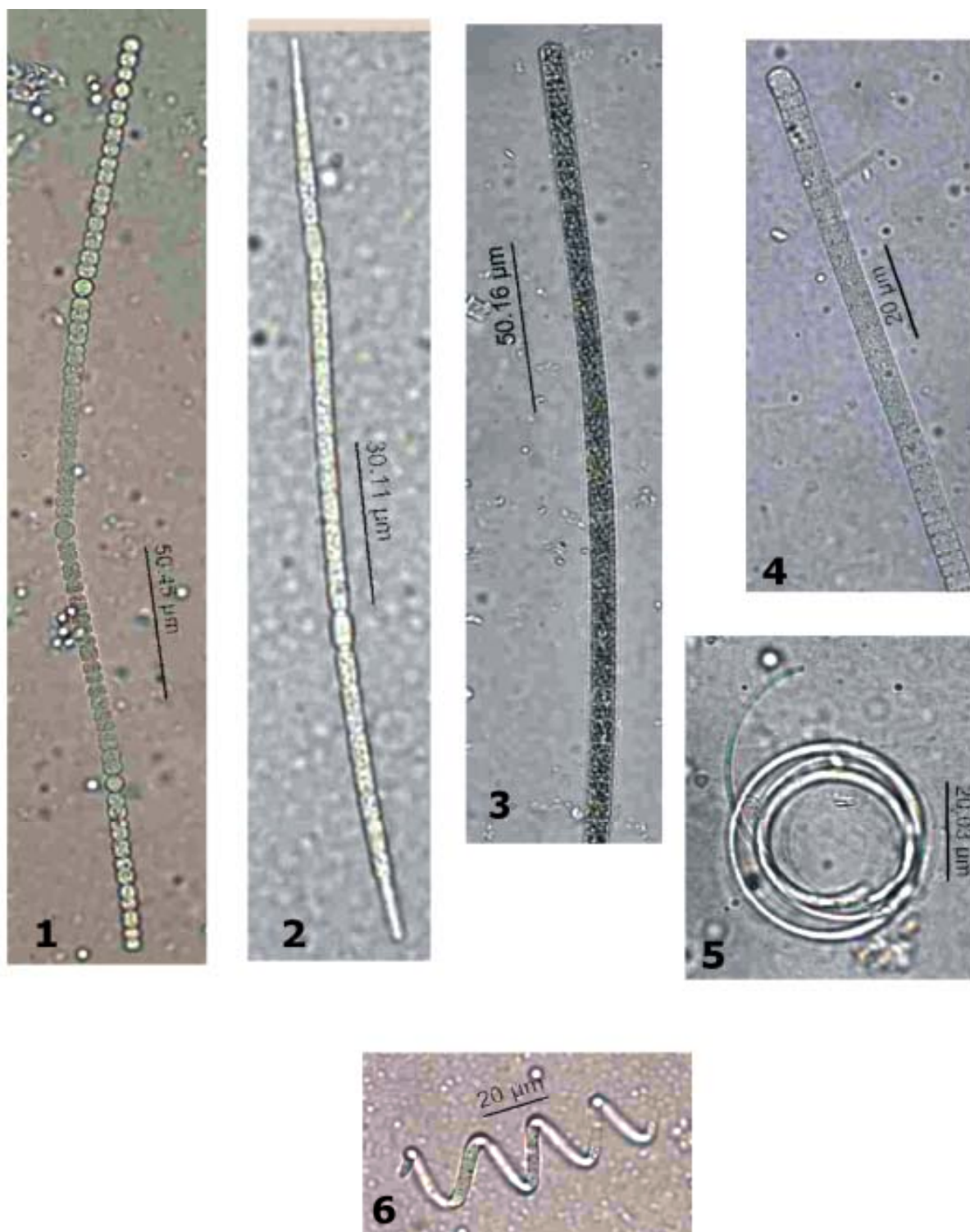
- Paulo, SP, Brasil.** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado).
- PAYNE, A. **The ecology of tropical lakes and rivers.** Chichester: John Wiley & Sons, 1986. 301p.
- PERES, A.C.; SENNA, P. A. C. Parâmetros físicos e químicos da Lagoa do Diogo. In: Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (eds.) **Estudos Integrados em ecossistemas 2. Estação Ecológica de Jataí.** São Carlos, Rima Editora, p. 377-386. 2000.
- POMPÊO, M.L.M., MOSCHINI-CARLOS, V., COSTA NETO, J.P.; CAVALCANTE, P.R.S.; IBAÑEZ, M.S.R.; FERREIRA-Correia, M.M. & BARBIERI, R. Heterogeneidade espacial do fitoplâncton no reservatório de Boa Esperança (Maranhão-Piauí, Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, 10: 101-113. 1998.
- RAMÍREZ, J.J.R. **Variações espacial vertical e nictemeral da estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em quatro dias de amostragens de diferentes épocas do ano no Lago das Garças, São Paulo, SP.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 283 p. Tese (Doutorado).
- REID, J. W. TURNER, P.N. Planktonic Rotifera, Copepoda and Cladocera from lagos Açú and Viana, State of Maranhão, Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, 48 (3): 485-495. 1988.
- RODRIGUES, A. A. F., LOPES, A.T.L. Abundância sazonal e reprodução de *Caharadrius collaris* no Maranhão, Brasil. **Ararajuba**, 5 (1): 65-69. 1997.
- ROTH, P.; SCOTT, D. **A avifauna da Baixada Maranhense.** In: Seminário sobre Desenvolvimento Econômico e Imapcto Ambiental em áreas do Trópico úmido Brasileiro/ A experiência da CVRD. Belém. Anais, Rio de Janeiro, CVRD, 1987.
- REYNOLDS, C. S. **The Ecology of Freshwater Phytoplankton**, 1st ed., Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 384 p.

- REYNOLDS, C. S. Functional morphology and the adaptative strategies of freshwater phytoplankton. In: Sandgren, C.D. (ed.). **Growth and reprocdutive strategies of freshwater phytoplankton**. Cambridge: Cambridge Univesity Press, 1988. p.388-433.
- ROS, J. **Práctica de ecologia**. Barcelona: Omega, 1979. 181p.
- SANT'ANNA, C.L. & AZEVEDO, M. T. de P. Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. **Nova Hedwigia**, 71: 359-385. 2000.
- SANT'ANNA, C.L.; SORMUS, L.; TUCCI, A. & AZEVEDO, M.T. de P. Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. **Hoehnea**, 24: 67-86. 1997.
- SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 1985. 533p.
- SEMATUR - Secretaria de Meio Ambiente e Turismo. Diagnóstico dos Principais Problemas Ambientais do Estado do Maranhão. São Luís, 1991. 139p.
- SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: Illinois University Press, 1963. 177 p.
- SILVA, L.H.S. **Variabilidade temporal na estrutura da comunidade fitoplanctônica de um reservatório eutrófico-Lago Monte Alegre, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995, 142p. Dissertação (Mestrado).
- SIMÕES-FILHO, F. F. L., ALBUQUERQUE, A. L. S., MOZETO, A.A. & GODOY, J. M. O. Role of Mogi-Guaçu flood-pulse on sedimentation and particulate composition in the Infernã Lake. In: Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (eds.) **Estudos Integrados em Ecossistemas 2. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima Editora, 2000. p. 347- 358.

- SIMONSEN, R. **The Diatom System: Ideas on Phylogeny**. Bacillaria, 2: 9-69. 1979.
- SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, 163: 688. 1949.
- SOUZA, R.C.R. **Dinâmica Espaço-Temporal da Comunidade Fitoplanctônica de um Reservatório Hipereutrófico: Salto Grande (Americana, São Paulo)**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2000. 159p. Tese (Doutorado).
- STRICKLAND, J.D.; PARSONS, T.R. A manual of seawater analysis. **Bulletin of Fisheries Research Board Canada**, 125:1-185. 1960.
- TEIXEIRA, C.; TUNDISI, J.G.; KUTNER, M.B. Plankton studies in a mangrove environment II. Standing-stock and some ecological factors. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, 24: 23-41. 1965.
- TRAIN, S. & RODRIGUES, L.C. Distribuição espaço-temporal da comunidade Fitoplanctônica. In: Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A. ; Hahn, N.S. **A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 1997. p. 105-115.
- TUCCI, A. **Sucessão da comunidade fitoplacntônica de um reservatório urbano e eutrófico, São Paulo, SP, Brasil**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2002. 274p. Tese (Doutorado).
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Estudos limnológicos no sistema de lagos do Médio Rio Doce, Minas Gerais. In: Seminário Regional de Ecologia, 2, São Carlos, **Anais**, 1982. p. 133-258.
- UHELINGER, V. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. **Arch. Sci.**, 17 (2): 121-223. 1964.
- UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplankton methodik. **Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.**, 9: 1-38. 1958.

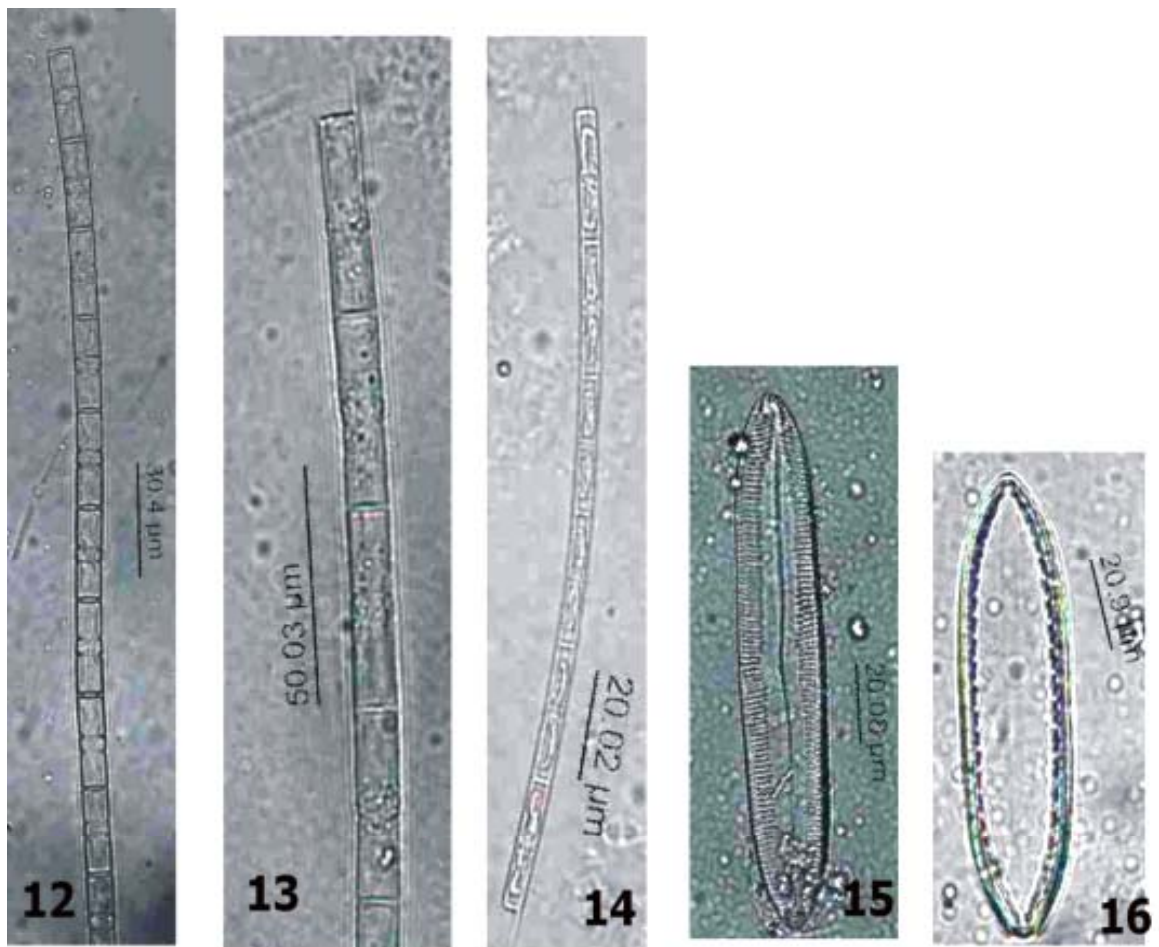
- VALDERRAMA, J.C. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. **Marine Chem.**, 10: 109-122. 1981.
- WELCOME, R L. **River fisheries**. Roma: Food and agriculture organization of the United Nations. (FAO Fisheries Thecnical Paper, 262).1985.
- WETZEL, R. G. **Limnology**. Toronto, Philadelphia, England: W.B. Saunders Company, 1975. 743p.
- WETZEL, R.G. **Limnologia**. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919p.
- WETZEL, R.G. & LIKENS, G.E. **Limnological Analyses**. 2<sup>a</sup> ed. New York: Springer-Verlang., 1991. 391p.
- XAVIER, M.B.; MONTEIRO JÚNIOR, A.J.; FUJIARA, L.P. Limnologia de reservatórios do Estado de São Paulo, Brasil. VII. Fitoplâncton. **Boletim do Instituto de Pesca**, 12 (1): 145-186. 1985.



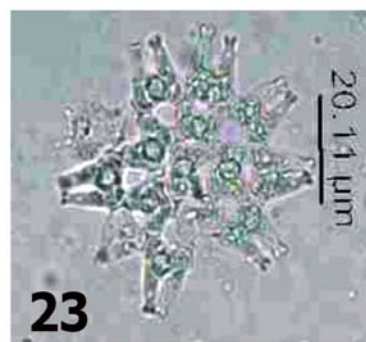
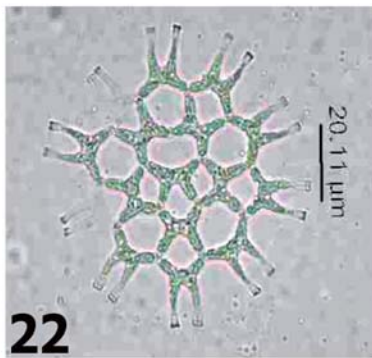
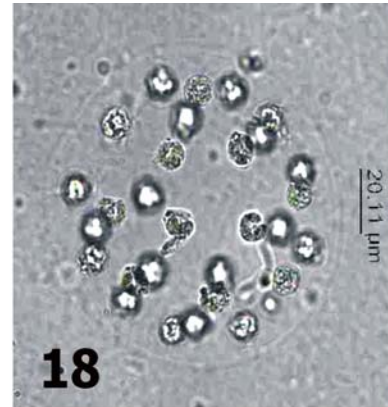


Prancha 1- Fig.1- *Anabaena flos-aquae*; Fig.2- *Aphanizomenon tropicale* ; Fig.3 *Planktothrix mougeotii*;  
 Fig4- *Phormidium retzii*; Fig.5- *Planktolyngya circumcreta*; Fig.6- *Cylindrospermopsis raciborskii*.





Prancha 3- Fig.12-*Aulacoseira granulata* var. *angustissima*; Fig.13 -*Aulacoseira granulata*; Fig.14- *Aulacoseira italica*; Fig.15- *Pinnularia* sp.; Fig.16- *Suirella linearis*.



Prancha 4- Fig.17- *Coelastrum pulchrum*; Fig.18- *Eudorina elegans*; Fig.19- *Golenkinia radiata*; Fig.20- *Oocystis borgei*; Fig.21- *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*; Fig.22- *Pediastrum duplex* var. *reticulatum*; Fig.23 *Pediastrum duplex*; Fig.24- *Scenedesmus* sp.





## *ANEXOS*

**Tabela I** - Valores de precipitação mensais (mm) de setembro de 1997 a dezembro de 1998.

Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0	0	64,9	18,3	248,5	62,3	373,4	190,3	143	153,1	135,1	17,8	1,9	0	0	74,7

**Tabela II**- Valores de profundidade observados para os lagos estudados durante o ciclo hidrológico.

	Cabeludo	Caboclo	B. Terra	Arrodiador	Q. Pote
<b>08/11/97</b>	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50
<b>17/03/98</b>	2,60	3,50	3,00	3,40	4,65
<b>30/05/98</b>	5,30	5,80	5,30	5,60	6,00
<b>26/08/98</b>	1,10	0,90	1,40	2,00	1,90
<b>02/12/98</b>	0,80	1,00	1,60	1,60	1,50

**Tabela III-** Perfis de temperatura (°C) observados nos lagos amostrados durante o período estudado.

<b>Nov/97</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	33,0	33,0	32,0	31,0	28,0
<b>Mar/98</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	32,0	31,0	31,0	32,0	31,0
0,1	31,0	32,0	31,0	32,0	30,5
0,2	31,0	32,0	31,0	32,0	30,5
0,3	31,0	31,0	31,0	32,0	30,0
0,4	31,0	31,0	31,0	32,0	30,0
0,5	30,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,6	30,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,7	29,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,8	29,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,9	29,0	30,0	31,0	31,0	30,0
1,0	29,0	29,5	31,0	31,0	30,0
1,1	29,0	29,5	31,0	30,0	30,0
1,2	29,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,3	29,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,4	28,5	29,0	31,0	30,0	30,0
1,5	28,5	29,0	31,0	30,0	30,0
1,6	28,5	29,0	31,0	30,0	30,0
1,7	28,5	29,0	31,0	30,0	30,0
1,8	28,5	29,0	31,0	29,5	30,0
1,9	28,5	29,0	31,0	29,0	30,0
2,0	27,5	29,0	30,0	29,0	30,0
2,2	27,5	29,0	30,0	29,0	30,0
2,5	-	29,0	30,0	29,0	29,5
2,9	-	29,0	30,0	29,0	29,5
3,0	-	29,0	-	29,0	29,5
3,2	-	-	-	29,0	29,5
3,5	-	-	-	-	30,0
4,0	-	-	-	-	30,0



**Tabela III-** Perfis de temperatura (°C) observados nos lagos amostrados durante o período estudado. **Continuação:**

Mai/98	CABELUDO	CABOCLO	B. TERRA	ARRODIADOR	Q. POTE
0,0	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,1	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,2	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,3	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,4	31,0	31,0	31,0	31,0	30,0
0,5	31,0	29,0	31,0	30,0	30,0
0,6	31,0	29,0	31,0	30,0	30,0
0,7	31,0	29,0	31,0	30,0	30,0
0,8	31,0	29,0	31,0	30,0	30,0
0,9	31,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,0	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,1	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,2	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,3	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,4	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,5	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,6	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,7	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,8	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
1,9	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
2,0	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
2,2	30,0	29,0	31,0	30,0	30,0
2,5	30,0	29,0	30,0	29,0	30,0
2,9	30,0	29,0	30,0	29,0	30,0
3,0	29,0	29,0	30,0	29,0	30,0
3,2	29,0	-	30,0	29,0	30,0
3,5	29,0	-	30,0	29,0	30,0
4,0	29,0	-	29,5	29,0	29,5
4,5	29,0	-	29,5	29,0	-
4,6	-	-	29,5	-	-

**Tabela III-** Perfis de temperatura (°C) observados nos lagos amostrados durante o período estudado. **Continuação:**

<b>Ago/98</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	32,0	31,0	30,0	31,0	32,0
0,1	31,0	32,0	32,0	31,0	32,0
0,2	32,0	32,0	32,0	31,0	31,5
0,3	32,0	32,0	32,0	31,0	31,5
0,4	32,0	32,0	32,0	31,0	31,5
0,5	31,0	32,0	32,0	31,0	31,5
0,6	31,0	32,0	32,0	31,0	31,0
0,7	31,0	32,0	32,0	31,0	31,0
0,8	31,0	32,0	32,0	31,0	31,0
0,9	31,0	32,0	31,5	31,0	31,0
1,0	31,0		32,0	31,0	31,0
1,1			32,0	31,0	31,0
1,2			32,0	31,0	31,0
1,3			32,0	31,0	31,0
1,4			31,0	31,0	31,0
1,5				31,0	30,5
1,6				31,0	30,0
1,7				30,0	30,0
1,8				30,0	30,0
1,9				30,0	
2,0				30,0	
<b>Dez/98</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	27,5	28,5	29,5	29,5	29,50

**Tabela IV-** Perfis de condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) observados nos lagos amostrados durante o período estudado.

Nov/97	CABELUDO	CABOCLO	B. TERRA	ARRODIADOR	Q. POTE
0,0	360,0	155,0	170,0	175,0	140,0
Mar/98	CABELUDO	CABOCLO	B. TERRA	ARRODIADOR	Q. POTE
0,0	50,0	55,0	55,0	45,0	45,0
0,1	50,0	55,0	55,0	50,0	45,0
0,2	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,3	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,4	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,5	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,6	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,7	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,8	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
0,9	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,0	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,1	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,2	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,3	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,4	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,5	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,6	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,7	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,8	50,0	55,0	55,0	50,0	50,0
1,9	50,0	55,0	53,0	60,0	50,0
2,0	50,0	50,0	52,0	60,0	50,0
2,2	50,0	50,0	52,0	60,0	50,0
2,5	50,0	50,0	52,0	60,0	50,0
2,9	50,0	50,0	52,0	60,0	50,0
3,0	50,0	50,0	52,0	60,0	50,0
3,2	50,0	52,0	52,0	60,0	55,0
3,5	50,0	52,0	52,0	60,0	55,0
4,0	-	52,0	53,0	70,0	55,0
4,60		53,0	-	-	60,0

**Tabela IV-** Perfis de condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) observados nos lagos amostrados durante o período estudado. **Continuação:**

Mai/98	CABELUDO	CABOCLO	B. TERRA	ARRODIADOR	Q. POTE
0,0	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,1	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,2	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,3	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,4	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,5	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,6	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,7	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,8	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
0,9	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,0	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,1	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,2	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,3	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,4	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,5	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,6	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,7	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,8	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
1,9	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
2,0	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
2,2	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
2,5	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
2,9	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
3,0	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
3,2	59,0	55,0	51,0	50,0	50,0
3,5	59,0	50,0	51,0	50,0	50,0
4,0	59,0	-	51,0	50,0	41,0
4,5	64,0	-	51,0	70,0	-
4,6	-	-	55,0	-	-

**Tabela IV-** Perfis de condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) observados nos lagos amostrados durante o período estudado. **Continuação:**

<b>Ago/98</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
0,1	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
0,2	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
0,3	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
0,4	80,0	70,0	70,0	70,0	65,0
0,5	80,0	70,0	70,0	70,0	70,0
0,6	80,0	70,0	70,0	70,0	70,0
0,7	80,0	70,0	70,0	70,0	70,0
0,8	80,0	70,0	70,0	70,0	70,0
0,9	85,0	70,0	70,0	70,0	70,0
1,0	90,0	-	70,0	70,0	70,0
1,1	-	-	70,0	70,0	70,0
1,2	-	-	70,0	70,0	70,0
1,3	-	-	70,0	70,0	70,0
1,4	-	-	70,0	70,0	75,0
1,5	-	-	-	70,0	75,0
1,6	-	-	-	70,0	75,0
1,7	-	-	-	70,0	75,0
1,8	-	-	-	70,0	75,0
1,9	-	-	-	70,0	75,0
2,0	-	-	-	70,0	-
<b>Dez/98</b>	<b>CABELUDO</b>	<b>CABOCLO</b>	<b>B. TERRA</b>	<b>ARRODIADOR</b>	<b>Q. POTE</b>
0,0	280,0	185,0	190,0	200,0	210,0

**Tabela V-** Concentrações de sólidos inorgânicos suspensos (SSI), sólidos orgânicos suspensos (SSO) e sólidos suspensos totais (SST) registrados nos cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. S = Superfície da coluna d' água; F = A 0,2m do fundo do lago; nd = não determinado.

	08/11/97 (seca)			20/03/98 (enchente)			31/05/98 (cheia)			26/08/98 (vazante)			02/12/98 (seca)		
	SSI	SSO	SST	SSI	SSO	SST	SSI	SSO	SST	SSI	SSO	SST	SSI	SSO	SST
<b>CABELUDO (S)</b>	331,0	75,0	406,0	10,0	12,0	22,0	6,4	1,9	8,3	15,6	5,2	20,8	566,0	95,0	661,0
<b>CABELUDO (F)</b>	-	-	-	22,0	8,5	30,5	6,3	1,3	7,6	-	-	-	-	-	-
<b>BATE TERRA (S)</b>	199,0	41,0	240,0	9,5	9,5	19,0	14,4	0,4	14,8	32,7	8,3	41,0	134,0	14,5	148,5
<b>BATE TERRA (F)</b>	-	-	-	11,0	8,0	19,0	16,2	0,6	16,8	-	-	-	-	-	-
<b>ARRODIADOR (S)</b>	130,0	19,0	149,0	16,0	5,5	21,5	14,5	1,1	15,6	26,9	7,2	34,1	150,5	24,5	175,0
<b>ARRODIADOR (F)</b>	-	-	-	16,5	4,5	21,0	18,5	1,3	19,8	34,1	15,7	49,9	-	-	-
<b>QUEBRA POTE (S)</b>	137,0	36,0	173,0	15,8	4,2	20,0	-	-	-	31	5,2	36,2	150,5	19,5	170,0
<b>QUEBRA POTE (F)</b>	-	-	-	39,0	11,0	50,0	16,3	1,7	18,0	31,7	3,0	34,7	-	-	-
<b>CABOCLO (S)</b>	179,0	29,0	208,0	6,0	19,0	25,0	5,0	9,2	14,2	28,0	6,9	35,7	175,5	26,0	201,5
<b>CABOCLO (F)</b>	-	-	-	2,5	17,0	19,5	21,5	0,5	22,0	-	-	-	-	-	-

**Tabela VI-** Valores da extensão da zona eufótica para os cinco lagos marginais da Bacia do rio Turiaçu, Baixada Maranhense, em diferentes fases do ciclo hidrológico, no período de novembro de 1997 a dezembro de 1998. nd = não determinada.

	<b>Cabeludo</b>	<b>Caboclo</b>	<b>B. Terra</b>	<b>Arrodiador</b>	<b>Q. Pote</b>
<b>08/11/97 (seca)</b>	0,15	0,90	0,30	0,45	0,45
<b>20/03/98 (enchente)</b>	1,29	1,32	0,32	1,50	1,20
<b>31/05/98 (cheia)</b>	2,70	1,50	1,95	1,95	1,65
<b>26/08/1998 (vazante)</b>	1,05	0,99	1,05	0,99	0,99
<b>02/12/98 (seca)</b>	nd	nd	nd	nd	nd

**Tabela VII** - Valores de porcentagem de contribuição de cada classe do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.

20/03/98							
% classes	Bacilla	Chloro	Cyano	Dino	Eugleno	N ident	Outros
<b>Cabeludo</b>	20,67	4,67	27,33	20,00	16,67	6,00	4,67
<b>Caboclo</b>	19,40	16,42	23,13	2,99	20,15	14,93	2,99
<b>Arrodiador</b>	22,22	28,28	30,30	4,04	3,03	10,10	2,02
<b>Bate terra</b>	20,72	20,72	41,44	5,41	4,50	5,41	1,80
<b>Q. Pote</b>	26,03	24,66	32,88	0,00	2,05	10,96	3,42

31/05/98							
% classes	Bacilla	Chloro	Cyano	Dino	Eugleno	N ident	Outros
<b>Cabeludo</b>	43,89	12,67	19,00	1,36	1,36	19,00	2,71
<b>Caboclo</b>	49,70	8,48	12,73	0,00	8,48	11,52	9,09
<b>Arrodiador</b>	46,61	17,80	16,10	1,69	0,00	12,71	5,08
<b>Bate terra</b>	38,14	14,43	16,49	0,00	9,28	12,37	9,28
<b>Q. Pote</b>	48,13	10,00	14,38	0,63	3,75	11,25	11,88

26/08/98							
% classes	Bacilla	Chloro	Cyano	Dino	Eugleno	N ident	Outros
<b>Cabeludo</b>	30,68	7,95	41,19	0,00	3,98	13,64	2,56
<b>Caboclo</b>	28,95	14,21	42,11	0,00	0,53	12,63	1,58
<b>Arrodiador</b>	29,51	10,38	45,90	0,00	2,73	9,29	2,19
<b>Bate terra</b>	40,31	3,88	39,53	2,33	3,10	9,30	1,55
<b>Q. Pote</b>	35,61	20,45	32,58	0,00	0,76	10,61	0,00

02/12/98							
% classes	Bacilla	Chloro	Cyano	Eugleno	Zygnema	N ident	Outros
<b>Cabeludo</b>	14,13	3,53	65,72	10,95	0,00	5,65	0,00
<b>Caboclo</b>	25,93	4,53	30,45	5,76	18,93	13,99	0,41
<b>Arrodiador</b>	31,25	1,34	49,11	0,89	10,27	7,14	0,00
<b>Bate terra</b>	27,46	5,63	45,07	4,23	1,41	15,49	0,70
<b>Q. Pote</b>	28,11	3,61	57,43	0,80	5,62	3,61	0,80

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.

<b>Cabeludo</b>	<b>Densid</b>	<b>Caboclo</b>	<b>Densid</b>
<b>Táxons</b>	<b>20/03/98</b>	<b>Táxons</b>	<b>20/03/98</b>
<i>Peridiniopsis</i> sp.	731	<i>Aulacoseira granulata</i>	248
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	609	<i>Geitlerinema</i> sp.	234
<i>Aulacoseira granulata</i>	487	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	205
<i>Trachelomonas</i> sp. 3	244	Não identificado 4	146
<i>Aulacoseira</i> sp.	122	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	117
<i>Geitlerinema</i> sp.	122	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	88
<i>Jauginema</i> sp.	97	<i>Grammatophora</i> sp.	58
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	97	<i>Oocystis</i> sp.	58
Não identificado 2	73	<i>Peridiniopsis</i> sp.	58
Diatomacea Centrales	49	<i>Crucigenia</i> sp.	44
<i>Frustulia</i> sp.	49	<i>Dinobryon</i> sp.	44
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	49	<i>Pseudanabaena</i> sp.	44
<i>Monoraphidium contortum</i>	49	Cianoficea filamentosa	44
<i>Mallomonas</i> sp.	49	<i>Lepocinclis</i> sp.	44
<i>Cryptomonas</i> sp.1	49	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	44
<i>Anabaena</i> sp.	49	<i>Trachelomonas</i> sp. 2	44
<i>Phormidium</i> sp.	49	Não identificado 6	44
<i>Euglena acus</i>	49	<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	29
<i>Euglena</i> sp. 2	49	<i>Crucigenia fenestrata</i>	29
<i>Trachelomonas</i> sp. 2	49	<i>Scenedesmus</i> sp. 3	29
<i>Strombomonas fluviatilis</i> var. <i>curvata</i>	49	Não identificado 7	29
<i>Centrtractus</i> sp.	49	Não identificado 9	29
Não identificado 3	49	Não identificado 10	29
Não identificado 4	49	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	15
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	24	<i>Aulacoseira</i> sp.	15
<i>Pinnularia</i> sp.	24	<i>Nitzschia</i> sp. 1	15
<i>Oocystis</i> sp.	24	<i>Eunotia</i> sp.	15
<i>Scenedesmus</i> sp.	24	Diatomacea grande	15
<i>Treubaria triappendiculata</i>	24	<i>Pediastrum tetras</i>	15
<i>Merismopedia</i> sp.	24	<i>Scenedesmus</i> sp. 2	15
<i>Pseudanabaena</i> sp.	24	<i>Treubaria triappendiculata</i>	15
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	24	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	15
<i>Euglena</i> sp. 1	24	<i>Euglena acus</i>	15
<i>Lepocinclis</i> sp.	24	<i>Euglena</i> sp. 1	15
<i>Phacus tortus</i>	24	<i>Phacus</i> sp.	15
<i>Closterium</i> sp. 2	24	<i>Strombomonas</i> sp. 1	15
Não identificados 1	24	<i>Closterium</i> sp. 2	15
Não identificado 5	24	Não identificado 8	15
<b>Densidade Total =3.654</b>		<b>Densidade Total =1.958</b>	
<b>Riqueza =38</b>		<b>Riqueza =38</b>	
<b>sp Dominantes =1.827</b>		<b>sp Dominantes =979</b>	
<b>sp Abundantes =96</b>		<b>sp Abundantes =52</b>	
<b>Diversidade H'=4,1826</b>		<b>Diversidade H'=4,5769</b>	
<b>Uniformidade U'=0,7970</b>		<b>Uniformidade U'=0,8721</b>	
<b>Dominância D'=0,0971</b>		<b>Dominância D'=0,0608</b>	



**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Arrodiador	Densid	Bate terra	Densid
Táxons	20/03/98	Táxons	20/03/98
<i>Aulacoseira granulata</i>	585	<i>Aulacoseira granulata</i>	585
<i>Crucigenia</i> sp.	322	<i>Geitlerinema</i> sp.	497
<i>Geitlerinema</i> sp.	234	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	351
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	234	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	263
Não identificado 10	175	Chlorophyceae redonda	205
<i>Monoraphidium contortum</i>	146	<i>Peridiniopsis</i> sp.	175
<i>Jaaginema</i> sp.	146	<i>Monoraphidium contortum</i>	117
<i>Peridiniopsis</i> sp.	117	<i>Crucigenia</i> sp.	117
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	88	<i>Merismopedia</i> sp.	117
<i>Aulacoseira</i> sp.	58	<i>Oocystis</i> sp.	58
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	58	<i>Jaaginema</i> sp.	58
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	58	<i>Euglena</i> sp. 2	58
<i>Tetraëdron caudatum</i>	58	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	58
Chlorophyceae redonda	58	<i>Closterium</i> sp. 2	58
<i>Pseudanabaena</i> sp.	58	Não identificado 2	58
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	58	<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	29
Não identificado 4	58	<i>Eunotia</i> sp.	29
<i>Coelastrum pulchrum</i>	29	Diatomacea grande	29
<i>Coelastrum sphaericum</i>	29	<i>Monoraphidium</i> sp.	29
<i>Scenedesmus</i> sp. 4	29	<i>Tetraëdron</i> cf. <i>minimum</i>	29
<i>Eudorina elegans</i>	29	<i>Crucigenia fenestrata</i>	29
<i>Aphanocapsa</i> sp.	29	<i>Scenedesmus</i> sp. 1	29
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	29	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	29
<i>Romeria</i> sp.	29	<i>Treubaria triappendiculata</i>	29
Cianoficea colonial com bainha individual	29	<i>Anabaenopsis</i> sp.	29
<i>Trachelomonas</i> sp. 2	29	<i>Pseudanabaena</i> sp.	29
<i>Euastrum</i> sp.	29	<i>Strombomonas fluviatilis</i>	29
<i>Staurastrum setigerum</i>	29	Não identificado 9	29
Não identificado 8	29	Não identificado 12	29
Não identificado 11	29	Não identificado 13	29
		Não identificado 14	29
	<b>Densidade Total =2.894</b>		
	<b>Riqueza =30</b>		<b>Densidade Total =3.244</b>
	<b>sp Dominantes=1.447</b>		<b>Riqueza =31</b>
	<b>sp Abundantes=96</b>		<b>sp Dominantes=1.622</b>
	<b>Diversidade H'=4,2054</b>		<b>sp Abundantes=105</b>
	<b>Uniformidade U'=0,8570</b>		<b>Diversidade H'=4,1040</b>
	<b>Dominância D'=0,0818</b>		<b>Uniformidade U'=0,8284</b>
			<b>Dominância D'=0,0879</b>

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Q. Pote	Densid	Cabeludo	Densid
Táxons	20/03/98	Táxons	31/05/98
<i>Aulacoseira granulata</i>	969	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	468
<i>Geitlerinema</i> sp.	501	<i>Aulacoseira granulata</i>	339
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	401	Não identificado 4	269
<i>Monoraphidium contortum</i>	367	<i>Geitlerinema</i> sp.	222
<i>Crucigenia</i> sp.	301	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	222
Não identificado 13	234	<i>Achnanthes</i> sp.	164
Chlorophyceae redonda	200	Não identificado 10	152
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	200	<i>Aulacoseira</i> sp.	94
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	200	<i>Monoraphidium contortum</i>	94
Não identificado 4	200	<i>Crucigenia</i> sp.	82
<i>Grammatophora</i> sp.	167	Não identificado 8	70
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	100	<i>Scenedesmus</i> sp. 2	47
<i>Treubaria triappendiculata</i>	100	<i>Closteriopsis</i> sp.	35
<i>Jaaginema</i> sp.	100	<i>Peridiniopsis</i> sp.	35
<i>Romeria</i> sp.	100	<i>Synedra ulna</i>	23
<i>Cryptomonas</i> sp. 1	67	<i>Rhizosolenia</i> sp.	23
<i>Pseudanabaena</i> sp.	67	<i>Tetraëdron caudatum</i>	23
N não identificado 15	67	<i>Cryptomonas curvata</i>	23
<i>Eunotia</i> sp.	33	<i>Jaaginema</i> sp.	23
<i>Frustulia</i> sp.	33	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	23
<i>Monoraphidium</i> sp.	33	Diatomacea dupla	12
<i>Tetraëdron caudatum</i>	33	Diatomacea um	12
<i>Oocystis</i> sp.	33	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	12
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	33	<i>Oocystis</i> sp.	12
<i>Cryptomonas</i> sp. 2	33	<i>Golenkinia</i> cf. <i>radiata</i>	12
<i>Aphanocapsa</i> sp.	33	<i>Treubaria triappendiculata</i>	12
<i>Phacus curvicauda</i>	33	<i>Mallomonas</i> sp.	12
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	33	<i>Merismopedia</i> sp.	12
<i>Trachelomonas</i> sp. 3	33	Cianoficea filamentosa (desenho)	12
<i>Isthmochloron</i> sp.	33	<i>Phacus tortus</i>	12
<i>Cosmarium</i> sp.	33	<i>Centritractus</i> sp.	12
Não identificado 5	33	<i>Closterium</i> sp. 1	12
		<i>Staurastrum setigerum</i>	12
<b>Densidade Total =4.810</b>		<b>Densidade Total =2.584</b>	
<b>Riqueza =32</b>		<b>Riqueza =33</b>	
<b>sp Dominantes =2.405</b>		<b>sp Dominantes =1.292</b>	
<b>sp Abundantes =150</b>		<b>sp Abundantes =78</b>	
<b>Diversidade H'=4,2018</b>		<b>Diversidade H'=4,0173</b>	
<b>Uniformidade U'=0,8404</b>		<b>Uniformidade U'=0,7964</b>	
<b>Dominância D'=0,0814</b>		<b>Dominância D'=0,0885</b>	

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Caboclo		Arrodiador	
Táxons	Densid 31/05/98	Táxons	Densid 31/05/98
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	444	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	497
<i>Aulacoseira granulata</i>	433	<i>Aulacoseira granulata</i>	278
<i>Trachelomonas</i> sp. 3	164	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	234
<i>Cryptomonas</i> sp. 1	129	<i>Crucigenia fenestrata</i>	117
Não identificado 4	129	Não identificado 4	117
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	117	<i>Scenedesmus</i> sp. 3	58
<i>Geitlerinema</i> sp.	105	Não identificado 10	58
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	82	<i>Monoraphidium contortum</i>	44
Não identificado 10	35	<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	29
Não identificado 16	35	<i>Oocystis</i> sp.	29
Diatomacea dois	23	<i>Dinobryon</i> sp.	29
<i>Scenedesmus</i> sp. 4	23	<i>Cryptomonas erosa</i>	29
<i>Mallomonas</i> sp.	23	<i>Geitlerinema</i> sp.	29
Não identificado 17	23	<i>Peridiniopsis</i> sp.	29
<i>Aulacoseira</i> sp.	12	Não identificado 18	29
<i>Achnanthes</i> sp.	12	<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	15
<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	12	<i>Pediastrum tetras</i>	15
<i>Pinnularia</i> sp. 1 pequena	12	<i>Scenedesmus</i> sp. 2	15
Diatomacea Centrales	12	<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bijugus</i>	15
<i>Oocystis</i> sp.	12	<i>Mallomonas</i> sp.	15
<i>Crucigenia</i> sp.	12	<i>Cryptomonas</i> sp. 1	15
<i>Closteriopsis</i> sp.	12	Cianoficea filamentosa	15
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	12	Não identificado 17	15
<i>Eudorina elegans</i>	12		
<i>Cryptomonas erosa</i>	12		
<i>Jaaginema</i> sp.	12		
<i>Pseudanabaena</i> sp.	12		
<i>Centritractus</i> sp.	12		
	<b>Densidade Total =1,929</b>		<b>Densidade Total =1,725</b>
	<b>Riqueza =28</b>		<b>Riqueza =23</b>
	<b>sp Dominantes =965</b>		<b>sp Dominantes =863</b>
	<b>sp Abundantes =69</b>		<b>sp Abundantes =75</b>
	<b>Diversidade H' =3,6058</b>		<b>Diversidade H' =3,4885</b>
	<b>Uniformidade U' =0,7501</b>		<b>Uniformidade U' =0,7712</b>
	<b>Dominância D' =0,1292</b>		<b>Dominância D' =0,1415</b>

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Bate terra	Densid	Q.Pote	Densid
Táxons	31/05/98	Táxons	31/05/98
<i>Aulacoseira granulata</i>	614	<i>Aulacoseira granulata</i>	491
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	292	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	339
<i>Trachelomonas</i> sp. 3	175	<i>Geitlerinema</i> sp.	152
Não identificado 4	175	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	94
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	146	<i>Mallomonas</i> sp.	82
<i>Crucigenia</i> sp.	117	<i>Cryptomonas erosa</i>	70
<i>Cryptomonas</i> sp. 1	117	Não identificado 4	58
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	117	<i>Monoraphidium contortum</i>	47
Diatomacea um	88	<i>Crucigenia</i> sp.	47
<i>Monoraphidium contortum</i>	88	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	47
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	88	<i>Centrtractus</i> sp.	47
<i>Cryptomonas erosa</i>	88	Não identificado 10	47
Não identificado 3	88	<i>Oocystis</i> sp.	35
<i>Nitzchia/Synedra</i> sp. 2	58	Não identificado 2	35
<i>Oocystis</i> sp.	58	<i>Nitzchia</i> sp. 1	23
<i>Geitlerinema</i> sp.	58	<i>Grammatophora</i> sp.	23
Cianoficea filamentosa	58	<i>Scenedesmus brevispina</i>	23
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	58	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	23
Não identificado 10	58	Não identificado 3	23
<i>Aulacoseira</i> sp.	29	Não identificado 20	23
<i>Treubaria triappendiculata</i>	29	<i>Aulacoseira</i> sp.	12
Chlorophyceae redonda	29	<i>Frustulia</i> sp.	12
<i>Mallomonas</i> sp.	29	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	12
<i>Dinobryon</i> sp.	29	<i>Scenedesmus producto-capitatus</i>	12
<i>Jaaginema</i> sp.	29	<i>Treubaria triappendiculata</i>	12
<i>Pseudanabaena</i> sp.	29	<i>Pseudanabaena</i> sp.	12
<i>Romeria</i> sp.	29	Cianoficea filamentosa	12
<i>Euglena acus</i>	29	<i>Peridiniopsis</i> sp.	12
Não identificado 19	29	<i>Closterium</i> sp. 1	12
		<i>Staurodesmus</i> sp.	12
<b>Densidade Total =2.835</b>		Não identificado 5	12
<b>Riqueza =29</b>		Não identificado 18	12
<b>sp Dominantes =1.418</b>			
<b>sp Abundantes =98</b>		<b>Densidade Total =1.871</b>	
<b>Diversidade H'=4,2508</b>		<b>Riqueza =32</b>	
<b>Uniformidade U'=0,8750</b>		<b>sp Dominantes =935</b>	
<b>Dominância D'=0,0810</b>		<b>sp Abundantes =58</b>	
		<b>Diversidade H'=3,8985</b>	
		<b>Uniformidade U'=0,7797</b>	
		<b>Dominância D'=0,1199</b>	

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.(Continuação)

Caboclo	Densid	Cabeludo	Densid
Táxons	26/08/98	Táxons	26/08/98
<i>Aulacoseira granulata</i>	380	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	877
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	365	<i>Aulacoseira granulata</i>	628
Cianoficea filamentosa	307	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	409
<i>Anabaena flos-aquae</i>	278	Não identificado 7	365
<i>Monoraphidium contortum</i>	205	Cianoficea filamentosa	336
Não identificado 4	175	Não identificado 4	322
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	132	<i>Pseudanabaena</i> sp.	248
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	132	<i>Anabaena flos-aquae</i>	219
<i>Nitzchia/Synedra</i> sp. 2	117	<i>Aulacoseira</i> sp.	205
Não identificado 7	117	<i>Jaaginema</i> sp.	205
<i>Aulacoseira</i> sp.	58	<i>Monoraphidium contortum</i>	175
Não identificado 6	58	<i>Nitzchia/Synedra</i> sp. 2	117
<i>Nitzchia</i> sp. 1	44	<i>Geitlerinema</i> sp.	117
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	29	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	117
<i>Closteriopsis</i> sp.	29	<i>Synedra ulna</i>	102
<i>Golenkinia</i> cf. <i>radiata</i>	29	<i>Cryptomonas</i> sp. 1	88
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	29	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	73
<i>Phormidium</i> sp.	29	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	58
<i>Diploneis</i> sp.	15	<i>Pinnularia</i> sp. 1	44
Diatomacea Centrales	15	<i>Closteriopsis</i> sp.	44
Diatomacea grande	15	<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	44
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>	15	<i>Scenedesmus</i> sp. 4	29
<i>Gyrosigma/Pleurosigma</i>	15	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	29
<i>Tetraëdron</i> cf. <i>minimum</i>	15	Cianoficea filamentosa	29
<i>Pediastrum duples</i>	15	<i>Aulacoseira</i> cf. <i>distans</i>	15
<i>Oocystis</i> sp.	15	<i>Nitzchia</i> sp. 1	15
<i>Crucigenia fenestrata</i>	15	<i>Pinnularia</i> sp. 2	15
<i>Scenedesmus</i> sp. 2	15	<i>Grammatophora</i> sp.	15
<i>Dinobryon</i> sp.	15	<i>Gyrosigma/Pleurosigma</i>	15
<i>Cryptomonas erosa</i>	15	<i>Tetraëdron</i> cf. <i>minimum</i>	15
<i>Aphanizomenon tropicale</i>	15	<i>Golenkinia</i> cf. <i>radiata</i>	15
<i>Jaaginema</i> sp.	15	<i>Scenedesmus producto-capitatus</i>	15
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>constricta</i>	15	<i>Chlamydomonas</i> sp.	15
<i>Pseudanabaena</i> sp.	15	<i>Mallomonas</i> sp.	15
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	15	<i>Cryptomonas curvata</i>	15
<i>Staurastrum</i> sp.	15	<i>Cryptomonas erosa</i>	15
<b>Densidade Total =2.777</b>		<i>Anabaena planctonica</i>	15
<b>Riqueza =36</b>		<i>Aphanizomenon tropicale</i>	15
<b>sp Dominantes =1.388</b>		<i>Phormidium</i> sp.	15
<b>sp Abundantes =77</b>		<i>Phacus</i> sp.	15
<b>Diversidade H'=4,1836</b>		<i>Strombomonas</i> sp. 1	15
<b>Uniformidade U'=0,8092</b>		Não identificado 8	15
<b>Dominância D'=0,0776</b>			
		<b>Densidade Total =5.144</b>	
		<b>Riqueza =42</b>	
		<b>sp Dominantes=2.572</b>	
		<b>sp Abundantes=122</b>	
		<b>Diversidade H'=4,2965</b>	
		<b>Uniformidade U'=0,7968</b>	
		<b>Dominância D'=0,0748</b>	

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Arrodiador	Densid	Bate terra	Densid
Táxons	26/08/98	Táxons	26/08/98
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	526	<i>Aulacoseira granulata</i>	424
<i>Aulacoseira granulata</i>	395	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	278
<i>Anabaena flos-aquae</i>	307	Cianoficea filamentosa	248
Cianoficea filamentosa	263	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	117
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	146	<i>Anabaena flos-aquae</i>	117
Não identificado 10	132	<i>Aulacoseira</i> sp.	58
<i>Aulacoseira</i> sp.	117	<i>Nitzschia</i> sp. 1	58
<i>Monoraphidium contortum</i>	73	<i>Eunotia</i> sp.	44
<i>Oocystis</i> sp.	58	<i>Chlamydomonas</i> sp.	44
Não identificado 6	58	Ciano avermelhada	44
Não identificado 7	58	<i>Peridiniopsis</i> sp.	44
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	44	Não identificado 4	44
<i>Geitlerinema</i> sp.	44	Não identificado 6	44
<i>Trachelomonas</i> sp. 3	44	<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	29
<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	29	<i>Pseudanabaena</i> sp.	29
Diatomacea um	29	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	29
<i>Treubaria triappendiculata</i>	29	Não identificado 10	29
<i>Dinobryon</i> sp.	29	<i>Synedra ulna</i>	15
<i>Jaaginema</i> sp.	29	<i>Grammatophora</i> sp.	15
Cianoficea filamentosa	29	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	15
<i>Achnanthes</i> sp.	15	<i>Scenedesmus</i> sp. 4	15
<i>Pinnularia</i> sp. 1	15	<i>Mallomonas</i> sp.	15
<i>Diploneis</i> sp.	15	<i>Cryptomonas</i> sp. 1	15
Diatomácea Centrales	15	<i>Jaaginema</i> sp.	15
<i>Grammatophora</i> sp.	15	Cianoficea (filamento constricto longo)	15
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	15	<i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocina</i>	15
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	15	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	15
<i>Dyctiosphaerium</i> cf. <i>ehrenbergianum</i>	15	Não identificado 5	15
<i>Scenedesmus</i> sp. 4	15	Não identificado 7	15
Chlorophyceae redonda	15	Não identificado 16	15
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	15	Não identificado 18	15
<i>Pseudanabaena</i> sp.	15		
<i>Trachelomonas</i> sp. 2	15		
<i>Strombomonas</i> sp. 1	15		
<i>Cosmarium</i> sp.	15		
<i>Staurastrum</i> sp.	15		
	<b>Densidade Total =2.674</b>		<b>Densidade Total =1.885</b>
	<b>Riqueza =36</b>		<b>Riqueza =31</b>
	<b>sp Dominantes=1.337</b>		<b>sp Dominantes=943</b>
	<b>sp Abundantes=74</b>		<b>sp Abundantes=61</b>
	<b>Diversidade H'=4,0762</b>		<b>Diversidade H'=3,9755</b>
	<b>Uniformidade U'=0,7884</b>		<b>Uniformidade U'=0,8025</b>
	<b>Dominância D'=0,0945</b>		<b>Dominância D'=0,1038</b>

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados.(Continuação)

Q.Pote	Densid	Cabeludo	Densid
Táxons	26/08/98	Táxons	02/12/98
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	278	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	5027
<i>Aulacoseira granulata</i>	234	<i>Euglena</i> sp. 1	877
Cianoficea filamentosa	190	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	526
<i>Monoraphidium contortum</i>	175	<i>Aulacoseira granulata</i>	438
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	146	Não identificado 7	263
Não identificado 4	146	<i>Monoraphidium contortum</i>	234
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	132	<i>Anabaena</i> cf. <i>circinalis</i>	117
<i>Pseudanabaena</i> sp.	73	<i>Geitlerinema</i> sp.	88
<i>Rhizosolenia longiseta</i>	58	<i>Pseudanabaena</i> sp.	88
<i>Aulacoseira</i> sp.	44	Cianoficea filamentosa	88
<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	44	<i>Aulacoseira</i> sp.	58
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	44	<i>Nitzschia</i> sp. 1	58
<i>Geitlerinema</i> sp.	44	Não identificado 4	58
Não identificado 10	44	Não identificado 13	58
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	29	Não identificado 18	58
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	29	<i>Nitzschia</i> sp. 3	29
<i>Scenedesmus</i> sp. 4	29	<i>Grammatophora</i> sp.	29
<i>Scenedesmus Quadricauda</i>	29	<i>Hemiaulus</i> sp.	29
<i>Navicula</i> sp.	15	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	29
<i>Synedra ulna</i>	15	<i>Scenedesmus javanensis</i>	29
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	15	<i>Phormidium</i> sp.	29
<i>Closteriopsis</i> sp.	15	<i>Strombomonas</i> sp. 1	29
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bijugus</i>	15	Não identificado 10	29
<i>Treubaria triappendiculata</i>	15		
<i>Anabaena flos-aquae</i>	15	<b>Densidade Total =8.272</b>	
<i>Aphanizomenon tropicale</i>	15	<b>Riqueza =23</b>	
<i>Phormidium</i> sp.	15	<b>sp Dominantes=4.136</b>	
<i>Trachelomonas</i> sp. 2	15	<b>sp Abundantes=360</b>	
Não identificado 7	15	<b>Diversidade H'=2,3391</b>	
		<b>Uniformidade U'=0,5171</b>	
		<b>Dominância D'=0,3901</b>	
	<b>Densidade Total =1.929</b>		
	<b>Riqueza =29</b>		
	<b>sp Dominantes=965</b>		
	<b>sp Abundantes=67</b>		
	<b>Diversidade H'=4,1490</b>		
	<b>Uniformidade U'=0,8541</b>		
	<b>Dominância D'=0,0755</b>		

**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Caboclo	Densid	Arrodiador	Densid
Táxons	02/12/98	Táxons	02/12/98
<i>Closterium</i> sp. 2	658	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	862
Cianoficea filamentosa	380	<i>Pseudanabaena</i> sp.	336
Não identificado 7	380	<i>Closterium</i> sp. 2	322
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	365	Cianoficea filamentosa	219
<i>Aulacoseira granulata</i>	175	Não identificado 7	205
Diatomacea grande	146	<i>Nitzschia</i> sp. 1	190
<i>Nitzschia</i> sp. 1	132	<i>Aulacoseira granulata</i>	175
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	117	<i>Aulacoseira</i> sp.	175
<i>Anabaenopsis</i> sp.	117	<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	117
<i>Grammatophora</i> sp.	102	Diatomacea grande	102
<i>Pseudanabaena</i> sp.	102	Diatomacea um	88
<i>Euglena</i> sp. 1	102	<i>Geitlerinema</i> sp.	88
<i>Surirella</i> sp.	73	<i>Anabaena flos-aquae</i>	73
<i>Lepocinclis</i> sp.	73	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	44
<i>Monoraphidium contortum</i>	58	<i>Diploneis</i> sp.	44
<i>Anabaena flos-aquae</i>	58	<i>Grammatophora</i> sp.	29
Não identificado 4	58	<i>Phormidium</i> sp.	29
Diatomacea um	44	<i>Euglena</i> sp. 1	29
Não identificado 18	44	<i>Achnanthes</i> sp.	15
<i>Achnanthes</i> sp.	29	<i>Synedra ulna</i>	15
Diatomacea dupla	29	<i>Pinnularia</i> sp. 1	15
Diatomacea	29	Diatomacea dupla	15
<i>Scenedesmus</i> sp. 2	29	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	15
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bijugus</i>	29	<i>Monoraphidium contortum</i>	15
<i>Phormidium</i> sp.	29	<i>Treubaria triappendiculata</i>	15
<i>Euglena acus</i>	29	<i>Staurastrum</i> sp.	15
<i>Nitzschia/Synedra</i> sp. 2	15	Não identificado 4	15
<i>Pinnularia</i> sp. 2	15	Não identificado 6	15
<i>Diploneis</i> sp.	15		
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	15		
<i>Dictiosphaerium</i> cf. <i>ehrenbergianum</i>	15		
<i>Chlamydomonas</i> sp.	15		
<i>Geitlerinema</i> sp.	15		
<i>Jaaginema</i> sp.	15		
<i>Peridiniopsis</i> sp.	15		
<i>Staurastrum</i> sp.	15		
Não identificado 6	15		
		<b>Densidade Total =3,274</b>	
		<b>Riqueza =28</b>	
		<b>sp Dominantes =1,637</b>	
		<b>sp Abundantes =117</b>	
		<b>Diversidade H' =3,8026</b>	
		<b>Uniformidade U' =0,7910</b>	
		<b>Dominância D' =0,1118</b>	
	<b>Densidade Total =3,551</b>		
	<b>Riqueza =37</b>		
	<b>sp Dominantes =1,776</b>		
	<b>sp Abundantes =96</b>		
	<b>Diversidade H' =4,2618</b>		
	<b>Uniformidade U' =0,8181</b>		
	<b>Dominância D' =0,0803</b>		



**Tabela VIII-** Valores de densidade de cada táxon do fitoplâncton para cada lago, nos períodos amostrados. **(Continuação)**

Bate terra	Densid	Q.Pote	Densid
Táxons	02/12/98	Táxons	02/12/98
<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	497	<i>Planktolyngbya circumcreta</i>	1.155
Não identificado 7	278	<i>Pseudanabaena</i> sp.	409
<i>Pseudanabaena</i> sp.	219	<i>Nitzchia</i> sp. 1	395
<i>Aulacoseira granulata</i>	146	Cianoficea filamentosa	234
Cianoficea filamentosa	146	<i>Closterium</i> sp. 2	205
<i>Pinnularia</i> sp. 1	88	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	175
Diatomacea um	88	<i>Jaaginema</i> sp.	146
<i>Nitzchia</i> sp. 1	58	Diatomacea um	132
<i>Phormidium</i> sp.	58	<i>Aulacoseira granulata</i>	117
<i>Achnanthes</i> sp.	44	<i>Nitzchia/Synedra</i> sp. 2	102
<i>Diploneis</i> sp.	44	<i>Geitlerinema</i> sp.	88
Não identificado 4	44	N identificado 7	88
<i>Nitzchia/Synedra</i> sp. 2	29	Diatomacea grande	44
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	29	<i>Scenedesmus</i> sp. 4	44
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	29	<i>Grammatophora</i> sp.	29
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	29	<i>Monoraphidium contortum</i>	29
<i>Strombomonas</i> sp. 1	29	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	29
<i>Cosmarium</i> sp.	29	<i>Anabaena flos-aquae</i>	29
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	15	Ciano avermelhada	29
<i>Nitzchia</i> sp. 3	15	Não identificado 6	29
<i>Surirella</i> sp.	15	<i>Aulacoseira</i> sp.	15
<i>Grammatophora</i> sp.	15	<i>Eunotia</i> sp.	15
Diatomacea dupla	15	<i>Pediastrum duplex</i>	15
<i>Kirchneriella</i> cf. <i>lunaris</i>	15	<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bijugus</i>	15
<i>Monoraphidium contortum</i>	15	<i>Cryptomonas</i> sp. 1	15
<i>Pediastrum tetras</i>	15	<i>Peridiniopsis</i> sp.	15
<i>Crucigenia fenestrata</i>	15	<i>Euglena</i> sp. 1	15
<i>Geitlerinema</i> sp.	15	<i>Trachelomonas</i> sp. 3	15
<i>Peridinium gatunense</i>	15	Não identificado 18	15
<i>Euglena acus</i>	15		
<i>Lepocinclis</i> sp.	15		
<b>Densidade Total =2.075</b>		<b>Densidade Total =3.639</b>	
<b>Riqueza =31</b>		<b>Riqueza =29</b>	
<b>sp Dominantes =1.038</b>		<b>sp Dominantes =1.820</b>	
<b>sp Abundantes =67</b>		<b>sp Abundantes =125</b>	
<b>Diversidade H' =3,9666</b>		<b>Diversidade H' =3,6257</b>	
<b>Uniformidade U' =0,8007</b>		<b>Uniformidade U' =0,7463</b>	
<b>Dominância D' =0,1042</b>		<b>Dominância D' =0,1412</b>	