



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE**

FLORISVARDO TAVARES SOUSA

**CONDIÇÕES LIMNOLÓGICAS DO RESERVATÓRIO DA UHE LUÍS EDUARDO
MAGALHÃES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CRIAÇÃO EXPERIMENTAL DE
PEIXES EM TANQUES-REDE.**

**PALMAS
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FLORISVARDO TAVARES SOUSA

**CONDIÇÕES LIMNOLÓGICAS DO RESERVATÓRIO DA UHE LUÍS EDUARDO
MAGALHÃES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CRIAÇÃO EXPERIMENTAL DE
PEIXES EM TANQUES-REDE.**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Paula Benevides de
Morais

**PALMAS
2008**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins
Campus Universitário de Palmas**

S725q Sousa, Florisvardo Tavares

Condições limnológicas do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães na área de influência da criação experimental de peixes em tanques-rede / Florisvardo Tavares Sousa – Palmas, 2008. 96 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, 2008.

1. Criação de peixes. 2. Reservatório. 3. Tanque-rede. 4. Fitoplâncton. .I. Título.

CDU 504

**Bibliotecário: Paulo Roberto Moreira de Almeida
CRB-2 / 1118**

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

TERMO DE APROVAÇÃO

FLORISVARDO TAVARES SOUSA

CONDIÇÕES LIMNOLÓGICAS DO RESERVATÓRIO DA UHE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CRIAÇÃO EXPERIMENTAL DE PEIXES EM TANQUES-REDE

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no curso de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, da Universidade Federal do Tocantins, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof.^a Dr.^a Paula Benevides de Moraes
Universidade Federal do Tocantins - UFT

Prof.^a Dr.^a Vera Lucia Reis
Pesquisadora Associada do Parque Zoológico da UFAC

Prof.^a Dr.^a Elineide Eugênio Marques
Universidade Federal do Tocantins - UFT

Palmas, 26 de março de 2008

Aos meus pais:

NIVARDO GONZAGA DE SOUZA
FLORISMAR TAVARES MASCARENHAS SOUZA

Pela educação, amor, carinho, força e estímulos necessários para continuar estudando e buscando novas oportunidades.

Aos meus irmãos:

ALBA LUCIA TAVARES SOUSA MONTEIRO
MEIBA GLERRE TAVARES SOUSA
WILLIAN HARVEY TAVARES SOUSA
NIVARDO TAVARES SOUSA FILHO

Pela nossa amizade e união.

E ao meu querido filho:

THALLYSSON TAVARES GARRIDO

Pelo amor e alegria que proporciona a mim.

Com amor

Ofereço...

A minha querida e amada esposa

DANIELA FERNANDES GARRIDO

Difícil demonstrar em poucas palavras o quanto é especial para mim, estamos vivendo momentos mágicos de amor, motivação, paciência, compreensão, companheirismo...

Pelo amor, por tudo o que representa na minha vida e pelo incentivo à minha formação profissional.

Com amor

Dedico...

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com a colaboração de muitas pessoas. Gostaria de prestar aqui a todos meus sinceros agradecimentos, em especial:

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido à vida, que em todos os momentos sempre me deu forças e compreensão para saber aguardar o “momento certo”, que me mostra a cada dia, que a paciência, a perseverança e, principalmente, o amor e a fé, são elementos essenciais para conseguirmos seguir em frente.

A Prof^a Dr^a Paula Benevides de Moraes, por sua orientação, paciência, amizade. A competência e dedicação com que realiza seu trabalho muito me admiram e me inspira. Obrigado também por sua amizade, compreensão e, sobretudo por ter acreditado em mim, fatos esses que me deram forças e que foram fundamentais para que eu dessa “conta do recado”.

A minha amiga Anelise pelas orientações e sugestões nas análises do fitoplâncton e aos amigos do LAMBIO, Deusiano, Francis, Clesio, Gustavo, Florilda que tiveram uma participação especial em algum momento do trabalho.

A todos os professores e colegas do Curso de Mestrado em Ciências do ambiente pelos ensinamentos e estímulos durante toda esta jornada.

A Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins, por utilizar suas instalações experimental de criação de peixes em tanques-rede, em especial aos amigos Arthur, Marcelo e Clésio.

A Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Tocantins, pela concessão da licença do trabalho, permitindo assim uma maior dedicação ao mestrado.

Finalmente, a todos que, de diferentes maneiras, contribuíram para a execução deste trabalho.

Obrigado!!!

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	viii
LISTA DE SIGLAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Reservatórios e Usos múltiplos.....	4
2.2 Processo de eutrofização nos ambientes aquáticos.....	5
2.3 A Piscicultura no mundo e no Brasil.....	8
2.4 Caracterização dos tanques-rede ou gaiolas.....	9
2.5 Variáveis limnológicas.....	11
2.6 Comunidades Fitoplanctônica.....	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1 Descrição da área de estudo.....	21
3.2 Pontos de amostragem e coleta.....	24
3.3 MÉTODOS.....	25
3.3.1 Determinação das variáveis limnológicas.....	25
3.3.2 Variáveis de Precipitação.....	26
3.3.3 Deteminação qualitativa da comunidade fitoplanctônica.....	26
3.3.4 Análises Estatísticas.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Dados de precipitação.....	28
4.2 Variáveis limnológicas.....	29
4.3 Comunidade fitoplanctônica.....	45
4.3.1 Composição e Riqueza específica.....	45
4.3.2 Frequência de ocorrência de espécies.....	48
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
7- ANEXOS.....	71

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- VALORES MÉDIOS DE PRECIPITAÇÃO (MM) E TEMPERATURA MÉDIA DO AR (°C) NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO, NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	29
GRÁFICO 2	- FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	30
GRÁFICO 3	- FLUTUAÇÃO DA TRANSPARÊNCIA NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	32
GRÁFICO 4	- FLUTUAÇÃO DA TURBIDEZ NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	33
GRÁFICO 5	- FLUTUAÇÃO DO pH NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	34
GRÁFICO 6	- FLUTUAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	36
GRÁFICO 7	- FLUTUAÇÃO DA CONDUTIVIDADE NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	37
GRÁFICO 8	- FLUTUAÇÃO DO NITROGÊNIO AMONÍACAL NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	38
GRÁFICO 9	- FLUTUAÇÃO DO NITRATO NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	39
GRÁFICO 10	- FLUTUAÇÃO DO NITRITO NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	41
GRÁFICO 11	- FLUTUAÇÃO DO FÓSFORO TOTAL NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	43
GRÁFICO 12	- FLUTUAÇÃO DA CLOROFILA_A NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	44
GRÁFICO 13	- RIQUEZA ESPECÍFICA NOS PONTOS AMOSTRAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CULTIVO DE PEIXES EM TANQUES-REDE DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	48

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURA 1	- TROCA DE ÁGUA EM TANQUE-REDE DE FORMATOS DIFERENTES.	10
FIGURA 2	- POSICIONAMENTO DOS TANQUES-REDE.	11
FIGURA 3	- MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DOS TANQUES-REDE E PONTOS DE COLETA.	22
FIGURA 4	- TANQUES-REDE POSICIONADOS LINEARMENTE.	23
FIGURA 5	- <i>COLOSSOMA MACROPORUM</i> (TAMBAQUI).	24
TABELA 1	- DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS ONDE FORAM REALIZADAS AS COLETAS PARA O PRESENTE ESTUDO.	24
TABELA 2	- VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS QUE FORAM UTILIZADAS NO PRESENTE ESTUDO.	25
TABELA 3	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TEMPERATURA DA ÁGUA (°C), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	30
TABELA 4	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TRANSPARÊNCIA(M) DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	31
TABELA 5	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TURBIDEZ DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	32
TABELA 6	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO - pH DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	34
TABELA 7	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	35
TABELA 8	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA CONDUTIVIDADE NA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	36
TABELA 9	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITROGÊNIO AMONÍACAL (MG/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	39
TABELA 10	- VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITRATO, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	39

TABELA 11 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITRITO, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	40
TABELA 12 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO FÓSFORO TOTAL (MG/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	43
TABELA 13 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA CLOROFILA_A, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.	44
TABELA 14 - TOTAL DE ESPÉCIES REGISTRADAS NO SISTEMA DE CULTIVO DISTRIBUÍDOS EM SUAS RESPECTIVAS CLASSES.	45
TABELA 15 - CONTRIBUIÇÃO DAS CLASSES FITOPLANCTÔNICAS PARA A RIQUEZA DE ESPÉCIES NAS SETE COLETAS ENTRE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.	47
TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES FITOPLANCTÔNICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.	49

LISTA DE SIGLAS

APHA	-	American Public Health Association
CAP	-	Centro Agrotecnológico de Palmas
CPPPN	-	Centro de Pesquisas e Produção de Peixes Nativos
CONAMA	-	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CV	-	Coeficiente de variação
NTU	-	Unidade Nefelométrica de Turbidez
F. V.	-	Fonte de variação
G.L.	-	Graus de liberdade
OD	-	Oxigênio Dissolvido
Ph	-	Potencial Hidrogênioônico
Q.M.	-	Quadrado médio
SEAGRO	-	Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins
UFT	-	Universidade Federal do Tocantins
UHE	-	Usina Hidrelétrica
RMSP	-	Região Metropolitana de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

%	-	Por cento
cm/s	-	Centímetro por segundo
Kg/m ²	-	Quilômetro por metro quadrado
km	-	Quilômetro
l	-	Litro
m	-	Metro
m ²	-	Metro quadrado
ml	-	Mililitro
mm	-	Milímetro
°C	-	Graus Celsius
ppb	-	Partes por bilhão
µg/l	-	Micrograma por litro
µm	-	Micrômetro
µS	-	Micro Siemens

RESUMO

O presente trabalho procurou fazer uma caracterização das variáveis limnológicas e suas possíveis alterações em função da implantação do sistema de cultivo de peixes em tanques-rede de tambaqui (*Colossoma macropomum*) no reservatório da UHE Lajeado, comparando-os com a Resolução CONAMA 357/05. Realizaram-se coletas bimetais, em cinco pontos distribuídos na região onde foi instalado o sistema de cultivo. As coletas foram realizadas com rede de plâncton de 20 µm, fixada em solução Transeau na proporção de 1:1 para as análises qualitativas da comunidade fitoplanctônica. Foram analisadas variáveis climatológicas, físicas, químicas e biológicas da água em duas épocas: (seca e chuva). A composição da comunidade fitoplanctônica apresentou 183 espécies para todo o período, distribuídas em 13 classes (Bacillariophyceae, Chlamydomonadales, Chlorophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Fragillariophyceae, Oedogoniophyceae, Xanthophyceae e Zygnematales). Observou-se a composição, riqueza específica e frequência dos organismos, sendo *Chlorophyceae* a classe mais representativa em relação ao número de espécies. A presença de *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa* frequentes nas amostras qualitativas demonstrou que a criação de peixes está sujeita a florações de cianobactéria com possíveis riscos à saúde pública. Os resultados dos parâmetros limnológicos mostraram tanto variações temporais quanto espaciais, estando de acordo com o estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, exceção para o fósforo total, que chegou a apresentar concentrações 10 vezes acima do recomendado pela Resolução CONAMA.

Palavras-chave: criação de peixes, reservatório, tanque-rede, fitoplâncton.

ABSTRACT

This work intends to establish a characterization of the limnological varieties and its possible alterations in function of the implantation of fish culture system in tank net with tambaqui (*Colossoma macropomum*) in the water reservoir of the Lajeado hydroelectric power station, comparing them to CONAMA Resolution 357/05. Bi monthly collections were made in the drought and rainy periods, in five different places distributed in the region where the culture system was installed. These collections were made with plankton nets measuring 20 µm, fixed in Transeau solution in the proportion of 1:1 for the qualitative analyses of the phytoplanktonic community. Climate, physical, chemical and biological varieties were analysed in two different periods: spring and summer. The composition of the phytoplanktonic community presented 183 species for all the period, distributed in thirteen classes: (*Bacillariophyceae*, *Chlamydomonadales*, *Chlorophyceae*, *Coccolithophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chrysophyceae*, *Cryptophyceae*, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Fragillariophyceae*, *Oedogoniophyceae*, *Xanthophyceae* e *Zygnematales*). The composition, specific wealth and frequency of the organisms were observed, concluding that the class Chlorophyceae is the most representative in relation to the number of species. The presence of *Cylindrospermopsis raciborskii* *Mycrosistis aeruginosa* frequent in the qualitative samples demonstrated that the fish culture is subjected to appearance of cyanobacteria with possible risks to human health. The results of limnologic parameters showed time and space variations, according to CONAMA Resolution 357/2005, except for phosphorus, which presented concentrations ten times above the recommended by the CONAMA Resolution.

Key words: fish culture, water reservoir, tank net, phytoplankton

1 INTRODUÇÃO

À medida que cresce a demanda por energia elétrica, água para irrigação e abastecimento, aumenta o número de reservatórios construídos no Brasil. Certamente, parte desse volume de água estocado já está sendo utilizado para a produção aquícola. Porém, a elaboração dos projetos e escolha do local de implantação desse tipo de atividade têm se baseado, principalmente, na facilidade de acesso ao mercado e na escolha de um ambiente favorável à produção. Pouco ainda tem sido considerado em relação à degradação que pode ser causada ao ambiente aquático se sua capacidade de suporte for ultrapassada.

Atualmente, a piscicultura em tanques-rede no Brasil vem crescendo, inclusive com incentivos governamentais. A Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República firmou um acordo com o Ministério do Meio Ambiente para que 1% das águas de reservatórios, como os de usinas hidrelétricas (aproximadamente cinco milhões de metros cúbicos), seja disponibilizado para a produção de pescado em tanque-rede, através da instrução Normativa Interministerial nº. 8 de 26 de novembro de 2003 e do Decreto nº. 4.895 de 25 de novembro de 2003, que regulamenta o uso das águas públicas da união para a prática de aquíicultura.

Com o estímulo à produção pesqueira e à aquicultura deverá ocorrer um amplo e profundo desenvolvimento desta cadeia produtiva no Brasil. No reservatório da UHE – Luís Eduardo Magalhães deve ocorrer um interesse comercial para o desenvolvimento da aquicultura. Estas atividades necessitam de ampla regulamentação e fiscalização, pois podem potencialmente, ampliar a eutrofização do reservatório e complicar a qualidade da água, tornando-se difícil a recuperação (IIE, 2003).

REIS-PEREIRA (2002) salienta que é preocupante a instalação de projetos que resultam em impactos ambientais em função dos usos múltiplos do reservatório em que serão ampliados e diversificados e poderão produzir alterações na qualidade da água, na organização das comunidades aquáticas.

TUNDISI (2003) relata a relevância do estudo do fitoplâncton para que se possa compreender a ecologia aquática, pois, a fertilidade dos ambientes hídricos depende, em grande parte, da comunidade fitoplanctônica.

Justamente pelo fato dos tanques-rede lançarem diretamente no corpo d'água a ração não consumida, fezes e excretas, os estudos sobre os impactos causados pela atividade nos locais onde são instaladas essas pisciculturas tornam-se imprescindíveis.

Uma série de impactos provocados pelos tanques-rede está associada às variáveis físicas e químicas da água e incluem: aumento no nível de nutrientes, turbidez, e matéria orgânica no sedimento, redução da concentração de oxigênio dissolvido, da condutividade elétrica, quedas no pH e, mais raramente, até mesmo mudanças nos perfis de temperatura da água (BEVERIDGE, 1984; PHILLIPS, 1985).

Além desses impactos, vale ressaltar outros possíveis problemas relacionados à criação em tanque-rede. A introdução de espécies exóticas (no caso de escape dos tanques) ou atração de peixes pelos restos de ração podem afetar a estrutura e o funcionamento da ictiofauna da região. A alta densidade de estocagem dos peixes costuma levá-los ao estresse, o que debilita seu sistema imunológico (PREHL, 2003).

Considerando o atual incentivo à criação de parques aquícolas nos reservatórios, os problemas potenciais da instalação dos mesmos e a raridade de estudos sobre o assunto, fica clara a importância da realização de trabalhos de pesquisa e monitoramento que possam auxiliar na busca de soluções, para minimizar os impactos no ambiente ocasionados pela implantação da atividade.

Neste trabalho foram monitoradas as variações nas características limnológicas (físicos, químicos e biológicos) temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, turbidez, condutividade, profundidade, concentração de nutrientes (nitrogênio, fósforo), clorofila_a, pH, e a biota fitoplanctônica relacionadas à implantação e manutenção de um sistema de piscicultura em tanques-rede da Unidade Demonstrativa Tecnológica de Engorda de Peixes Amazônicos em tanque-rede, da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins (SEAGRO-TO).

Assim, este estudo teve, como objetivo geral, avaliar a influência da Unidade Demonstrativa Tecnológica de Engorda de Peixes Amazônicos em Tanque-rede, no Centro Agrotecnológico de Palmas – CAP, pertencente à Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins - SEAGRO, sobre o corpo hídrico do Reservatório Luís Eduardo Magalhães, e objetivos específicos: i) quantificar e

avaliar as alterações nas características físico-químicas do corpo d'água em função da implantação de criação de peixes em tanques-rede; ii) avaliar o impacto na comunidade fitoplanctônica do reservatório pela implantação de criação de peixes em tanque-rede; iii) comparar as alterações frente as alterações hidrológicas ligadas aos períodos de seca e chuva; iv) discutir a utilização das variáveis obtidas como parte das exigências legais para o monitoramento da atividade de criação de peixes em tanques-rede em reservatório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Reservatórios e Usos múltiplos

Um reservatório é uma construção produzida pelo barramento artificial de um vale natural ou pela formação artificial de lagos, não associados a uma bacia de drenagem natural e com vazões defluentes sujeitas a controle (CRUZ CASTRO e FABRIZY 1995). Segundo TUNDISI (1999), a construção de reservatórios para diversos fins é uma das mais antigas intervenções humanas nos sistemas naturais, onde o reservatório interfere com o rio onde é construído alterando o fluxo e os sistemas terrestres e aquáticos de uma forma drástica e efetiva. Para tanto a construção de reservatórios para diversos fins apresenta inúmeras necessidades de inovação em metodologia e abordagem científica e de engenharias.

De acordo com ALLAN (1996), o barramento é uma das principais alterações antropogênicas causadoras de impactos ambientais em rios, uma vez que na presença de barragens, a natural do rio é perdida, com efeitos evidentes na dinâmica de nutrientes e no comportamento das comunidades aquáticas.

CRUZ CASTRO e FABRIZY (1995) descrevem como sendo as principais características físicas de reservatórios a capacidade de armazenamento, calculada a partir de levantamentos topográficos; armazenamento da água pelo solo da margem devido a sua permeabilidade; caudabilidade, quantidade de água que pode ser fornecida pelo reservatório num determinado período de tempo; transporte de material sólido, por suspensão e arrastamentos e perdas d'água, devidas principalmente à infiltração e a evaporação.

TUNDISI (1999) cita que os usos múltiplos dependem de complexas interações e de um gerenciamento adequado, o que por sua vez poderá ser realizado se ocorrer um acompanhamento dos padrões de complexidade do sistema e de suas permanentes alterações como o resultado das ações antrópicas da bacia hidrográfica.

O uso dos rios incorre em uma série de intervenções no sentido de maximizar o uso dos recursos hídricos, fornecer proteção contra enchentes, desenvolver a capacidade de pesca, gerar energia, possibilitar a navegação, além de outras. No

entanto esse tipo de manejo freqüentemente leva a deterioração do ecossistema através da diminuição da qualidade da água (BOON, 1992).

2.2 Processo de eutrofização nos ambientes aquáticos

Os corpos d'água são utilizados pelo homem de várias maneiras e diversos fins, como abastecimento de água, irrigação de lavouras, lazer, alimentação e despejo de águas residuais brutas, sendo a eutrofização uma das principais modificações provocadas pelo homem em ambientes aquáticos, causada geralmente pelo aporte excessivo de nutrientes (MACEDO, 2004).

No Brasil e na maioria dos países em desenvolvimento, a maior parte do esgoto bruto (tanto doméstico, industrial, como efluentes de sistemas de cultivo) é lançado sem nenhum tratamento prévio nos cursos d'água. Esse grande aporte de matéria orgânica e poluentes tem sido relatado como o principal responsável pela eutrofização de uma grande variedade de ambientes aquáticos, gerando uma preocupação crescente com o alto grau de poluição em que se encontram hoje os lagos e os ambientes de água doce (TUNDISI, 2003).

Na limnologia, a eutrofização vem sendo utilizada para indicar o fenômeno de transformação de lagos para uma maior produtividade biológica, sendo um fenômeno associado a um aumento excessivo da produção de biomassa de produtores primários, geralmente causados pelo aumento da concentração de nutrientes. Tal fenômeno pode ser natural ou artificial, e em ecossistemas naturais a eutrofização é um processo lento e contínuo que resulta do aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas e águas superficiais que desgastam e lavam a superfície terrestre. Em condição natural, sem que haja interferência das atividades humanas, os lagos profundos com baixa produtividade biológica sofrem um processo de transformação, tornando-se rasos, com alta produtividade biológica enriquecida por nutrientes. No entanto, a velocidade de desenvolvimento do processo de eutrofização natural é bastante lenta, ocorrendo em função do tempo (MARGALEF, 1983).

A eutrofização artificial (cultural ou antrópica) é induzida pelo homem e pode ter diferentes origens, como: aporte de efluentes domésticos, industriais e atividades agrícolas, incluindo ainda os efluentes de sistemas de criação de organismos

aquáticos. O crescimento demográfico e o aumento das atividades industriais e da descarga de nutrientes nos sistemas aquáticos vêm acelerando sensivelmente a evolução deste processo. O aumento das concentrações de nitrogênio e fósforo são as principais causas da eutrofização em ecossistemas de água doce, onde pode haver um rápido desenvolvimento de cianobactérias e um crescimento excessivo de macrófitas aquáticas como *Eichhornia crassipes* ou *Pistia stratiotes* (ESTEVES, 1988; MARGALEF, 1983; TUNDISI, 2003).

À medida que as concentrações de nutrientes aumentam na água, há aumento da produtividade de algas, alterando a ecologia do sistema aquático. Os nutrientes, ao serem lançados na água, contribuem para o aumento da produção orgânica do sistema, com o aumento da biomassa fitoplanctônica e conseqüente diminuição na penetração de luz (ESTEVES, 1988).

A taxa de decomposição e consumo de oxigênio pelos organismos podem ocasionar produção de metano e gás sulfídrico no sedimento e na coluna de água, entretanto os nutrientes disponibilizados na coluna d'água contribuirão novamente para a produção fitoplanctônica. Nesse estágio, o ecossistema pode produzir mais matéria orgânica do que é capaz de consumir e decompor, com profundas mudanças no metabolismo de todo o ecossistema e nas concentrações de oxigênio nas camadas superiores devido à decomposição bacteriana da matéria orgânica no sedimento (MARGALEF, 1983).

A aqüicultura é vista como uma fonte poluidora, principalmente, pela liberação de substâncias dissolvidas e em suspensão nos efluentes. Essas substâncias são na maioria das vezes oriundas de metabólicos e das sobras de rações (QUEIROZ, 1998).

Mesmo não sendo a atividade mais impactante ao meio aquático (em comparação com a poluição causada pela agricultura, indústria e principalmente efluentes domésticos), a aqüicultura contribui para a eutrofização (PAÉZ-0ZUNA *et al.*, 1999).

O sistema de produção em tanques-rede trabalha com alta densidade de estocagem. Essa característica, aliada a mudanças na coluna d'água, facilita a ocorrência de mortalidade em massas de peixes. Tal situação foi registrada no reservatório de Saguling (Java, Indonésia) quando a produção de peixes em tanques-rede caiu de 6.666 toneladas, em 1993, para 4.405 toneladas, em 1996. Nesse período por causa da queda na produção, houve migração de piscicultores

para outros dois reservatórios (Cirata e Jatiluhur), que ficaram super-povoados de peixes, ultrapassando os limites de sustentabilidade. A produção de Cirata, por exemplo, passou de 6.556 toneladas, em 1993, para 24.696 toneladas em 1996, excedendo novamente a capacidade de suporte desse outro reservatório (COSTA-PIERCE, 1998).

O uso de tanques-rede em água doce é um procedimento relativamente recente no Brasil, por isso, poucos estudos a respeito de seus efeitos sobre o ambiente aquático foram realizados no Brasil (ZANIBONI FILHO *et al.*, 2005; PREL & BACCAIN, 2005). No exterior, existem alguns estudos a respeito (GUO & LI, 2003; YIYONG *et al.*, 2001; COSTA-PIERCE, 1998; LIN & ZHANG, 1995; CORNEL & WHORISKEY, 1993; STIRLING & DEY, 1990).

Entre os impactos associados à produção em tanques-rede estão o aumento no nível de nutrientes, turbidez e matéria orgânica no sedimento, diminuição da diversidade e biomassa de organismos bentônicos, redução da transparência, de concentração de oxigênio dissolvido (O_2) e condutividade elétrica, quedas no pH, e mudanças nos perfis de temperatura da água (CORNEL & WHORISKEY, 1993). A alta densidade de estocagem intensifica as chances de ocorrência de poluição no meio aquático (LUCAS, 2000). Além disso, o grande número de peixes em espaço confinado costuma levá-los ao estresse, que debilita seu sistema imunológico, facilitando a instalação de parasitas e doenças de origem bacteriana ou virótica (KUBTIZA, 2000).

Na produção em tanques-rede há liberação direta e contínua de metabólitos e restos de ração na água. Estes aumentam a concentração de nutrientes e material particulado que, por sua vez, sofre decantação. Este sistema consta entre os mais produtivos, e, a carga poluidora tende a ser maior quanto mais intensivo for o sistema de produção (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1999).

O aumento dos sedimentos em suspensão atua como agente transportador e catalisador de defensivos agrícolas, resíduos orgânicos, nutrientes e organismos patogênicos (THORTON *et al.*, 1990).

Os maiores impactos causados pela piscicultura em tanques-rede dizem respeito ao aumento nas concentrações de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica, tanto na água quanto no sedimento (GUO & LI, 2003). Segundo FOLKE & KAUTSKY (1992), 13% do nitrogênio e 66% do fósforo aportado via ração sofre sedimentação, 25% do nitrogênio e 23% do fósforo são convertidos em massa

(carne) e 62% de nitrogênio e 11% de fósforo ficam dissolvidos na água. Dentre os nutrientes, sabe-se que o fosfato é o nutriente mais importante para a eutrofização artificial em águas doces (ESTEVES, 1998).

GUO & LI (2003), utilizando peixe mandarim, brema de água doce e catfish em tanques-rede, observaram que para fósforo total e nitrogênio total a área de alcance do impacto direto de um tanque-rede pode chegar a 50m. Pelo mesmo estudo, a taxa de aproveitamento, ou seja, a assimilação pelos peixes de nitrogênio e fósforo provenientes da ração foi de 14,8 e 11%, respectivamente. Portanto, mais de 85% de nitrogênio e de fósforo da ração foram liberados na área de produção dos tanques-rede, mostrando um alto potencial de impacto. Houve também diminuição da diversidade biológica de plâncton e bentos e aumento da biomassa fitoplanctônica.

2.3 A Piscicultura no mundo e no Brasil

A piscicultura teve início na China há mais de 2.500 anos, sendo então praticada de maneira rústica, destinando a produção apenas para consumo doméstico. Do oriente, a piscicultura expandiu-se por toda Europa através da Grécia e Itália. No continente europeu os peixes eram criados inicialmente, em tanques para abastecimento dos refeitórios dos mosteiros. Somente no século XIX a piscicultura começou a ser praticada com fins comerciais no Japão, e pesquisas relacionadas com a nutrição de peixes tiveram início nos Estados Unidos da América, na década de 40 (CASTAGNOLLI, 1992).

Segundo OSTRENSKY *et al* (2000), na América do sul, o primeiro país a introduzir a piscicultura foi a Argentina, que importou, em 1870, os primeiros reprodutores de carpa-comum (*Cyprinus carpio*) e carpa-espelho (*Cyprinus carpio specularis*). No Brasil a piscicultura comercial foi introduzida no início do século XX, sendo que o cultivo de peixes no sistema de tanques-rede é uma realidade bem mais recente, data da década de 80.

A criação intensiva de peixes em tanques-rede tem crescido em países como China, Indonésia e Brasil e tende a tornar-se o mais importante sistema de cultivo de peixes em países com práticas em aquicultura, devido às vantagens que apresenta sobre os sistemas convencionais de cultivo (ALVARADO, 2003).

No Brasil, houve recentemente um estímulo do Governo Federal para a implantação de projetos aquícolas em 1% da área dos corpos d'água de domínio da União e segundo ZANIBONNI *et al.* (2005) o Brasil possui 5,5 milhões de hectares de águas represadas. Se 1% dessa área (55 mil hectares) fosse utilizada para a produção intensiva de peixes (150 kg/m²/ano com dois ciclos anuais), resultaria uma produção de 82,5 milhões de toneladas. Esse valor colocaria o Brasil como o segundo maior produtor aquícola do planeta, o que aumentaria também em proporções são os conhecidos impactos ambientais, sociais e econômicos, tornando se necessária a avaliação de impactos ambientais de tal política sobre os recursos aquáticos do país.

2.4 Caracterização dos tanques-rede ou gaiolas

Gaiolas ou tanques-rede são estruturas de tela ou rede, fechadas de todos os lados, que retêm os peixes e permitem a troca completa de água, de forma a remover os metabólicos e fornecer oxigênio aos peixes confinados (BEVERIDGE, 1996).

PEREZ & ROBLDILLO (1989) descrevem gaiolas flutuantes como estruturas compostas de uma estrutura de superfície, que consiste de um sistema de sustentação e flutuação, mais uma estrutura submersa, de contenção, que pode ser confeccionada com materiais rígidos (gaiolas) ou flexíveis (tanques-rede). Na presença de correntes d'água com velocidade a 20-30 cm/s, a construção rígida é mais indicada. A abertura da malha das redes ou telas deve ser a maior possível, sempre em concordância com o tamanho dos peixes que estão sendo criados, para permitir a passagem de água através da gaiola o maior numero de vezes possível por unidade de tempo. Os tanques-rede devem ser cobertos para prevenir a ação de predadores, furtos e oferecer sombreamento que impeça a incidência de raios UV e diminua a visão dos peixes, reduzindo o estresse e melhorando o sistema imunológico desses animais (SILVA *et al.*, 1997).

SPERANDIO (2001) também descreve que a denominação de tanques-rede é conferida às unidades de cultivo que utilizam para contenção dos peixes, materiais que se comportam como uma rede na hora da despesca. Geralmente são usadas redes de multifilamentos revestidos ou não de PVC, com malhas de abertura

diversas, com ou sem nós, ou outros materiais resistentes à corrosão, como telas de alumínio ou inox, ou mesmo de ferro galvanizado revestido de PVC, trançadas no formato de alambrado, que podem apresentar comportamento retrátil como uma rede, dependendo do sentido de orientação em que foram arrumadas na confecção de tanque-rede.

Segundo MEDEIROS (2002), os tanques-rede podem ser retangulares, quadrados ou redondos. O formato do tanque-rede não determina uma significativa produtividade, mas os retangulares são os que mais facilitam a passagem de água de forma homogênea pela superfície lateral. Os tanques-rede redondos apresentam uma menor taxa de renovação, em função da tendência da corrente de água circundar o tanque-rede. (Figura 01).

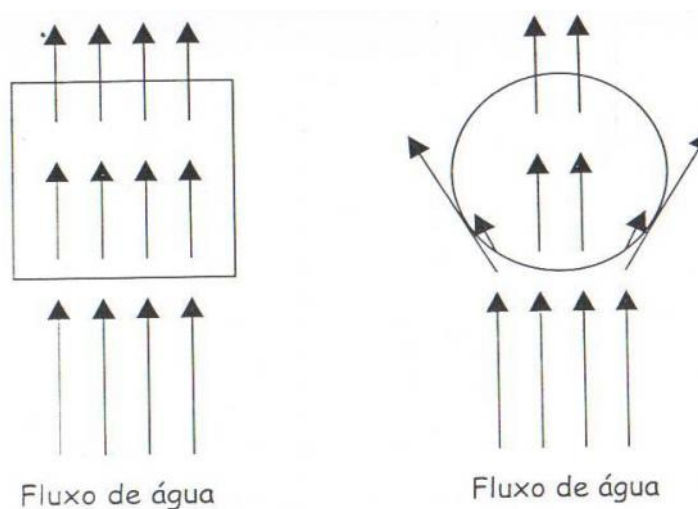


Figura 01 – Troca de água em tanque-rede de formatos diferentes
Fonte: Medeiros, 2002

De acordo com MEDEIROS (2002), o tanque-rede deve ser posicionado no ambiente aquático em local no qual o acesso e a distribuição alimentar seja facilitada. Deve estar posicionado perpendicularmente à corrente de água nos rios, lagos e reservatórios de água parada e paralelo à formação das ondas. Em relação a outros tanques-rede, estes devem ser posicionados em seqüência para que a água de um tanque não passe para outro. Deve ser observada uma distância entre eles de 2 a 4 vezes o tamanho do próprio tanque-rede, no qual um tanque-rede de 1 metro de tamanho deve ficar distante do outro de 2 a 4 metros. A disposição dos

tanques-rede deve ser de forma linear, tipos carros de trem de ferro, e nunca em forma de tabuleiro de xadrez, conforme demonstra a figura 02.

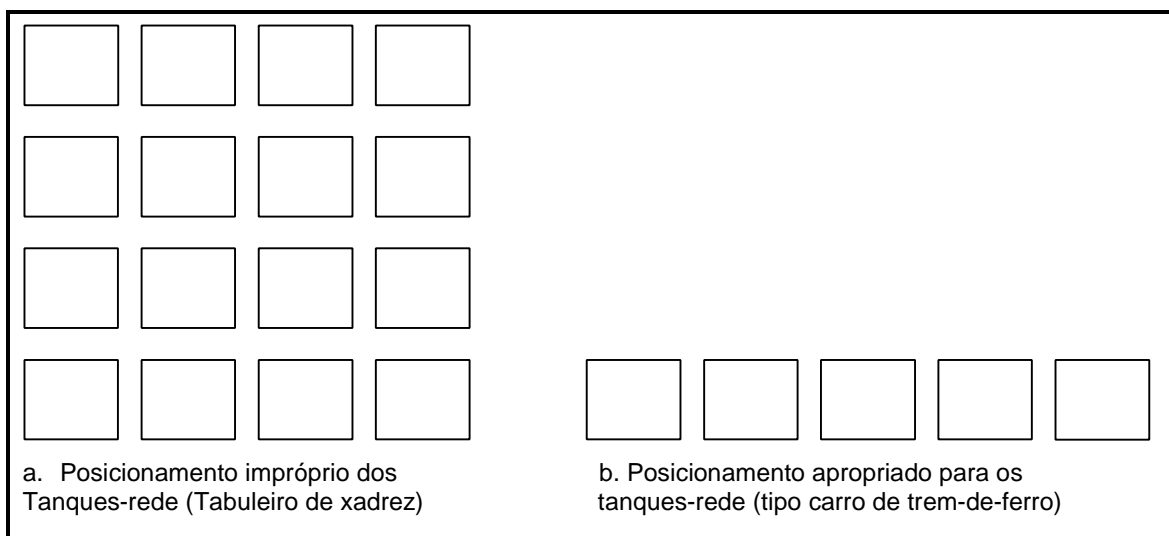


Figura 02 – Posicionamento dos tanques-rede.
Fonte: Medeiros, 2002

2.5 Variáveis limnológicas

As características que descrevem as propriedades de um dado sistema aquático são conhecidas por propriedades ou variáveis limnológicas e variam em um tempo e no espaço, quer em um dado sistema aquático, quer entre sistemas diferentes (NOVO & BRAGA, 1995).

Para a piscicultura é de vital importância conhecer as características físicas, químicas e biológicas da água, pois os peixes dependem da água para realizar todas as suas funções, ou seja: respirar, se alimentar, reproduzir e excretar (OSTRENSKY & BOEGER, 1998).

De acordo com LOVELL (1989) dentre as características que mais limitam a produção de peixes, em qualquer sistema de criação são as físicas como temperatura e transparência e as químicas como oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, amônia, nitrato, nitrito e fósforo.

Por outro lado, os resíduos provenientes da piscicultura no meio ambiente contribuem para o processo de eutrofização dos ecossistemas naturais. A qualidade e a quantidade do efluente gerado pelo sistema de criação de peixes podem ser

muito variáveis, dependendo do sistema de produção utilizado e do manejo empregado (ZANIBONI-FILHO, 1997).

Segundo BEARDMORE *et al.* (1997), a intensificação da aqüicultura provoca um incremento de nutrientes, matéria orgânica e promove a introdução de outros resíduos, como substâncias químicas e antibióticos que podem poluir o ambiente. A intensidade com que as técnicas de cultivo alteram o ambiente é diretamente proporcional à extensão da exploração e desenvolvimento dos recursos do meio.

Como os nutrientes nitrogênio e fósforo podem ser limitantes no ecossistema aquático, aceleram o processo de eutrofização quando introduzidos em alta concentração no ambiente, e conseqüentemente, estimulam a produtividade. O nitrogênio é volatilizado pela desnitrificação, que é um processo microbiano no qual o nitrato é convertido a gás e esse liberado para o ambiente. Embora o fósforo seja encontrado em concentrações menores na água, é um nutriente metabólico chave e sua disponibilidade freqüentemente regula a produtividade das águas naturais. Devido a fertilização, a solubilidade desse elemento é de grande importância, sendo as reações dependentes de fatores como pH e presença de metais na água (ESTEVES, 1988).

Temperatura da água

A temperatura das águas superficiais varia com a localização geográfica e com as condições climáticas. Este parâmetro influencia os organismos bem como os teores de gases dissolvidos na água (BRANCO e ROCHA 1977). Segundo TUNDISI (1988), tanto o aquecimento direto como indireto das águas superficiais, são influenciados pela fisiografia da bacia de drenagem, material em suspensão na água e pela vegetação marginal, sendo que estes fatores podem também se influenciar mutuamente. A variação da temperatura da água é diretamente proporcional a temperatura do ar e do meio circundante (TUNDISI, 1988). A temperatura, tanto do ar quanto da água, é um parâmetro significativo para o ecossistema, uma vez que as reações químicas e bioquímicas, a solubilidade dos gases dissolvidos e processos biológicos, principalmente, são diretamente influenciados pela temperatura. Altas temperaturas estimulam o metabolismo dos microorganismos, enquanto baixas temperaturas resultam em baixo metabolismo bacteriano (ESTEVES, 1998).

Transparência

A transparência é uma medida de penetração da luz na água. Sua determinação é feita através do disco de Secchi, sendo que pode variar desde alguns centímetros até dezenas de metros. Essa região da coluna d'água é denominada zona eufótica e sua extensão depende, da capacidade do meio em atenuar a radiação subaquática. O limite inferior da zona eufótica é geralmente assumido como sendo aquela profundidade onde a intensidade da radiação corresponde a 1% da que atinge a superfície (ESTEVES, 1998). A profundidade do desaparecimento do disco de Secchi corresponde àquela profundidade na qual a radiação refletida não é mais sensível ao olho humano. A profundidade obtida em metros é denominada transparência disco de Secchi.

Segundo KUBITZA (2003) a baixa transparência pode resultar em oscilações e problemas na água, como baixo nível de oxigênio dissolvido no período noturno; elevados valores de pH, principalmente à tarde, aumentando o potencial tóxico da amônia ou prejudicando a excreção de amônia.

Turbidez

Turbidez apresenta a medida da transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais, orgânicas ou inorgânicas. Em outras palavras, é a medida da transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais (LACERDA, 2003).

Oxigênio dissolvido

A água possui, naturalmente, oxigênio dissolvido em quantidade variável. A medida do oxigênio dissolvido na água é uma das maneiras mais comumente empregadas, para se obter informações a respeito das trocas biológicas e bioquímicas da água. O oxigênio encontrado na água é proveniente da atmosfera ou da fotossíntese de plantas aquáticas, e é utilizado por muitos processos bioquímicos respiratórios, bem como por reações inorgânicas de mineralização. O oxigênio

dissolvido é requerido para a respiração dos microorganismos aeróbios e de todas as outras formas de vida aeróbias. Como as reações bioquímicas que utilizam o oxigênio aumentam com o aumento da temperatura, os níveis de oxigênio dissolvido tendem a ser mais críticos no verão. (BRANCO, 1986).

O oxigênio dissolvido (O_2D) é o elemento mais limitante em ambientes de cultivo de peixes e que deve receber maior atenção e, embora exista em abundância na atmosfera, ele é pouco solúvel na água (CYRINO *et al.*, 1996; MOREIRA *et al.*, 2001).

Para a maioria dos peixes cultivados no Brasil concentrações de O_2D à noite abaixo de 3 mg/L, causam impactos negativos no crescimento, diminuição da resistência, aumentando a incidência de doenças e mortalidade (BOYD, 1997; MEDEIROS, 2002), abaixo de 1 mg/L são letais, entre 2 e 3 mg/L são estressantes e entre 4 e 5,6 mg/L é a faixa ideal (MEDEIROS, 2002). Para ONO *et al.* (1999) a saturação adequada de oxigênio em tanques-rede deve ser superior a 60% ou seja, próximo a 5,0 mg/L a 26°C.

Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH é um importante indicador da estabilidade química da água; acima de 7 representa meio básico, e abaixo, meio ácido. O pH 7 indica a neutralidade do meio. O pH interfere e influencia as reações físico-químicas e bioquímicas na água, em termos de velocidade de reação e viabilidade dos mesmos (LACERDA, 2003).

A elevação do pH aumenta a concentração da fração tóxica da amônia na água. Valores baixos de pH aumentam a proporção das formas tóxicas do nitrito (HNO_2) e do gás sulfídrico (H_2S), compostos tóxicos aos peixes (KUBITZA, 2003).

Conforme KUBITZA (2000), valores próximos à neutralidade (6,0 a 8,5) são adequados para tilápia e outros peixes tropicais. Abaixo de 4,5 e acima de 10,5 a mortalidade é significativa. Quando expostas a baixos valores de pH as tilápias mostram sinais de asfixia, aumento na secreção de muco e irritação do tecido branquial e quando morrem por esta causa, os peixes ficam com a boca aberta e os olhos saltados.

Compostos nitrogenados

A amônia (NH_3) é um metabólico proveniente da excreção nitrogenada dos peixes e da decomposição microbiana de resíduos orgânicos. O nitrito (NO_2^-) é um metabólico intermediário do processo de nitrificação, durante o qual a amônia é oxidada a nitrato (NO_3^-), através da ação de bactérias *Nitrosomonas* e *Nitrobacter* (KUBITZA, 2003).

A matéria orgânica acumulada no tanque, resultante de restos de ração, dejetos dos peixes e algas mortas, começa a ser decomposta por ação de bactérias e fungos presentes na água, formando a amônia ionizada (NH_4^+) e não-ionizada (NH_3), composto tóxico para os peixes. A decomposição continua, onde a amônia, por ação das bactérias do gênero *Nitrosomonas*, é oxidada a nitrito (NO_2^-), também tóxico. Seguindo o ciclo, as bactérias do gênero *Nitrobacter* oxidam o nitrito a nitrato (NO_3^-), relativamente bem menos tóxico que seus precursores e que é utilizado como nutriente por algas e plantas, fechando o ciclo (PÁDUA, 1994).

Compostos fosfatados

O fósforo no ecossistema aquático está na forma de fosfato, sendo o ortofosfato o mais comum e a principal forma utilizada pelos vegetais. O suprimento deste elemento geralmente regula a produtividade das águas naturais. O fósforo é considerado um fator limitante nos viveiros de cultivos. Ao entrar em contato com o sistema aquático, é imediatamente incorporado à cadeia alimentar, via fitoplâncton e zooplâncton, cerca de 50% do fósforo que forma seu corpo fica livre quatro horas após sua morte, sendo incorporado novamente via decompositores (SIPAÚBA-TAVARES, 1994).

Ainda segundo SIPAÚBA-TAVARES (1994) o fósforo serve como indicativo do estado de trofia do ambiente e em águas com pH elevado e altas concentrações de Ca, pode ocorrer formação do fosfato de cálcio, que o precipita no sedimento, podendo ser perdido no sistema.

ESTEVES (1998) infere que altas temperaturas aumentam consideravelmente o metabolismo dos organismos, aumentando assim a assimilação de ortofosfato e diminuindo sua concentração no ambiente.

Para SILVEIRA (2004), em condições de baixa concentração de oxigênio, a liberação do ortofosfato para a coluna d' água é muito maior.

Elevados níveis de nitrogênio e fósforo na água, associados à luz solar, são responsáveis pelo crescimento do fitoplâncton em ecossistemas aquáticos (HENRY, 1990; DOWNING *et al.*, 1992).

Clorofila-a

Clorofila-a é o grupo de pigmentos fotossintéticos presente nos cloroplastos das algas e plantas. Ela é capaz de canalizar a energia da luz solar e transformá-la em energia química através do processo de fotossíntese (BORBA *et al.*, 1998).

A clorofila-a é um dos principais responsáveis pela fotossíntese e nos últimos anos tem se tornado cada vez mais freqüente a utilização da concentração de clorofila para estimar a biomassa de fitoplâncton (ESTEVES, 1998).

Segundo BORBA *et al.*, (1998) a clorofila-a está intimamente ligada às medidas de transparência e turbidez, indicando que, ao passo que aumenta as concentrações de clorofila-a, diminui a visibilidade do disco de Secchi e aumenta a turbidez.

2.6 Comunidades Fitoplanctônica

A comunidade do fitoplâncton pode ser definida como aquela composta por organismos procariontes e eucariontes fotoautótrofos portadores de clorofila, suspensos na coluna de água e que não apresentam locomoção suficiente para vencer os movimentos da água. É importante ressaltar que estes organismos, embora microscópicos, possuem densidade ligeiramente superior a da água e, por este motivo, surgiram adaptações que impedissem ou reduzissem seu afundamento ou que, mesmo após afundarem, permitissem à célula sobreviver no escuro

TUNDISI (2003) relata a relevância do estudo do fitoplâncton para que se possa compreender a ecologia aquática, pois, a fertilidade dos ambientes hídricos depende, em grande parte, da comunidade fitoplanctônica. O estudo desta categoria

ecológica, sua composição e distribuição temporal e espacial têm fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos.

O fitoplâncton pode ser estudado sob o ponto de vista qualitativo, onde os aspectos taxonômicos e de estrutura populacional são enfocados. As flutuações temporais e espaciais do fitoplâncton em suas respectivas composições e biomassa são indicadores eficientes das alterações sejam elas naturais ou antrópicas nos ecossistemas aquáticos. Pesquisas feitas em épocas diferentes revelam que a composição dos organismos fitoplanctônicos pode variar de acordo com as mudanças nas condições ambientais e físico-químicas no corpo hídrico (BARBOSA, 2005 apud MARQUES 2006).

REYNOLDS (1988) também ressalta que mudanças na composição de espécies do fitoplâncton podem ocorrer como resultado direto de influências externas (alôgenicas), ou então como resultado de influências internas (autôgenicas), por exemplo, consumo de nutrientes resultando em mudanças progressivas do ambiente.

O crescimento do fitoplâncton é influenciado por fatores limitantes (nitrogênio e fósforo) e controladores. Nutriente limitante é aquele, que sendo essencial para uma determinada população, limita seu crescimento. Em baixas concentrações do nutriente limitante, o crescimento populacional é baixo. Com a elevação da concentração do nutriente limitante, o crescimento populacional também aumenta (VON SPERLING, 1996).

Dentre a comunidade fitoplanctônica, as cianobactérias têm despertado grande interesse não só pela distribuição cosmopolita de várias espécies e elevado número de espécies tóxicas, mas principalmente pelo crescimento maciço de populações deste grupo em ambientes eutrofizados (KOMÁREK et al., 2002), causando na maioria das vezes efeitos indesejáveis aos peixes, a outros organismos aquáticos e ao próprio homem (GENTIL, 2007).

Dessa forma, o reconhecimento de indicadores biológicos tais como as algas e cianobactérias planctônicas, é importante instrumento para a avaliação da qualidade da água e pode ser utilizado como medida corretiva ou preventiva que são mais eficientes e menos onerosas. O conhecimento dos padrões de mudança de espécies ou da composição dos gêneros em uma comunidade serve como

importante instrumento para os estudos ecológicos e sanitários dos corpos d'água (ROCHA,1992; MATSUZAKI *et al.*, 2004).

Dessa maneira, a dinâmica do fitoplâncton pode ser controlada por uma combinação de vários processos hidrodinâmicos que atuam em diferentes escalas espaciais e temporais (CALIJURI, 1988). Assim, as células algáceas devem ser capazes de ajustar suas atividades metabólicas à grande amplitude de flutuações ambientais, que muitas vezes diferem sensivelmente de um dia para o outro.

As análises e avaliações do desenvolvimento temporal e espacial do fitoplâncton tornam-se por vezes difíceis devido à gama de fatores ambientais que é necessário considerar e às propriedades fisiológicas de cada espécie. Entretanto, pode-se dizer que alguns fatores são fundamentais para a regulação do desenvolvimento temporal e espacial do fitoplâncton: (1) luz e temperatura, (2) regulação da impulsão, como por exemplo, os meios utilizados para permanecer na zona fótica, alterando a taxa de sedimentação, (3) fatores relacionados com os nutrientes e (4) fatores biológicos como a competição pelos recursos disponíveis e a predação por outros organismos. Cada espécie fitoplanctônica possui uma série de mecanismos de tolerância e o desenvolvimento populacional é mais rápido quando se verifica a combinação ótima dos fatores interatuantes. A combinação ótima desses fatores é muito difícil de ser atingida nas condições naturais. A vantagem competitiva de uma espécie sobre a outra é relativa, podendo modificar-se quando se alteram as condições físicas e bióticas que condicionam o desenvolvimento (WETZEL, 2001). Além disso, segundo REYNOLDS (1984) o sucesso das populações fitoplanctônicas depende também da adequada razão superfície/volume dos organismos e, com base nisto, diversas estratégias têm sido adotadas evolutivamente pelas algas e cianobactérias.

As estratégias de sobrevivência que correspondem aos mecanismos de otimização da utilização de energia pelas espécies podem ser consideradas como o conjunto de características morfológicas, fisiológicas, reprodutivas e comportamentais similares que evoluíram entre as espécies ou populações permitindo melhores respostas a uma série de condições ambientais (CALIJURI, 1999).

Dessa forma, de acordo com o tipo de estratégia de sobrevivência que apresentam, os organismos podem ser classificados e, nesta situação, leva-se em consideração se os organismos concentram seus esforços na reprodução ou na

captação de recursos, sendo que a predominância de uma ou outra está relacionada às condições ambientais (REYNOLDS, 1988).

De acordo com ODUM (1988), se o ambiente apresenta baixa densidade populacional, a seleção favorecerá os organismos r-estrategistas, ou seja, aqueles com alta taxa reprodutiva. Entretanto, se a densidade populacional for alta, serão favorecidos os organismos k-estrategistas, que são aqueles com capacidade reprodutiva menor, mas que são mais aptos na utilização e competição por recursos escassos.

REYNOLDS (1988) propôs outra divisão a partir das estratégias de sobrevivência do fitoplâncton, onde: C-estrategistas (competidoras) são espécies mais adaptadas e com habilidade superior em dominar e explorar ambientes saturados em luz e nutrientes, excluem as demais, desde que as condições ambientais sejam ótimas; R-estrategistas (ruderal) espécies que sobressaem em ambientes com grande mistura vertical e especializadas em explorar ambientes turbulentos e com gradientes de luz; e S-estrategistas ("stress") espécies que sobrevivem em ambientes com grande redução dos nutrientes e estabilidade física da coluna d'água.

No Brasil, o elevado crescimento populacional urbano acarretou o aumento da eutrofização dos ecossistemas aquáticos continentais, que por sua vez, é resultado do enriquecimento com nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, e os efeitos desse processo fazem-se sentir sobre os recursos hídricos e na deterioração da qualidade da água (TUCCI, 2002; TUNDISI, 2003).

Os principais efeitos da eutrofização são: anoxia; florescimento de algas e crescimento de macrófitas; produção de toxinas por algas tóxicas; altas concentrações de matéria orgânica; deterioração dos valores recreacionais da água; acesso restrito à pesca; acentuada queda na biodiversidade de plantas e animais; alterações na composição de espécies de peixes com conseqüente diminuição do valor comercial; diminuição dos estoques de peixes; efeitos na saúde humana. A aceleração da eutrofização e a degradação dos sistemas aquáticos e da qualidade da água produzem diversos impactos econômicos, tais como o aumento muito rápido dos custos de tratamento, a perda do valor estético e o impedimento à navegação e à recreação (TUNDISI, 2003).

O manejo inadequado dos corpos d'água geralmente acelera o processo da eutrofização. Isto contribui para fazer da determinação biológica da qualidade da

água uma medida cotidiana para a avaliação de impactos ambientais e para o controle e manejo de ecossistemas. Dentro deste contexto, a análise das alterações de ordem qualitativa e/ou quantitativa da estrutura da comunidade fitoplanctônica pode fornecer respostas biológicas que ajudam na avaliação de mudanças no meio ambiente (SANT'ANNA *et al.* 1997; BRANCO & CAVALCANTE, 1999; MATSUZAKI *et al.* 2004).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo

A área do experimento estudado está situada no Reservatório formado pelo barramento da UHE – Luis Eduardo Magalhães na Unidade Demonstrativa Tecnológica de Engorda de Peixes Amazônicos em Tanque-rede, no Centro Agrotecnológico de Palmas - CAP, pertencente à Secretária da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins – SEAGRO, localizado no município de Palmas.

O reservatório da UHE Lajeado abrange 630 Km², extensão de 172 Km e tempo de residência da água de 24 dias (TUNDISI, 2006). No trecho onde foi instalado o experimento a profundidade média é de cerca de 2,10m.

O CAP insere-se na zona rural de Palmas, na rodovia TO-050, no km 35 e os tanques-rede ficam nas coordenadas geográficas latitudes 10°23'41,7"S e longitude 48°22'27,9"W; latitude 10°23'41,6"S e longitude 48°22'27,9"W; latitude 10°23'41,4"S e longitude 48°22'27,8"W, meridiano -51 W e a 212 metros de altitude (Figura - 03).

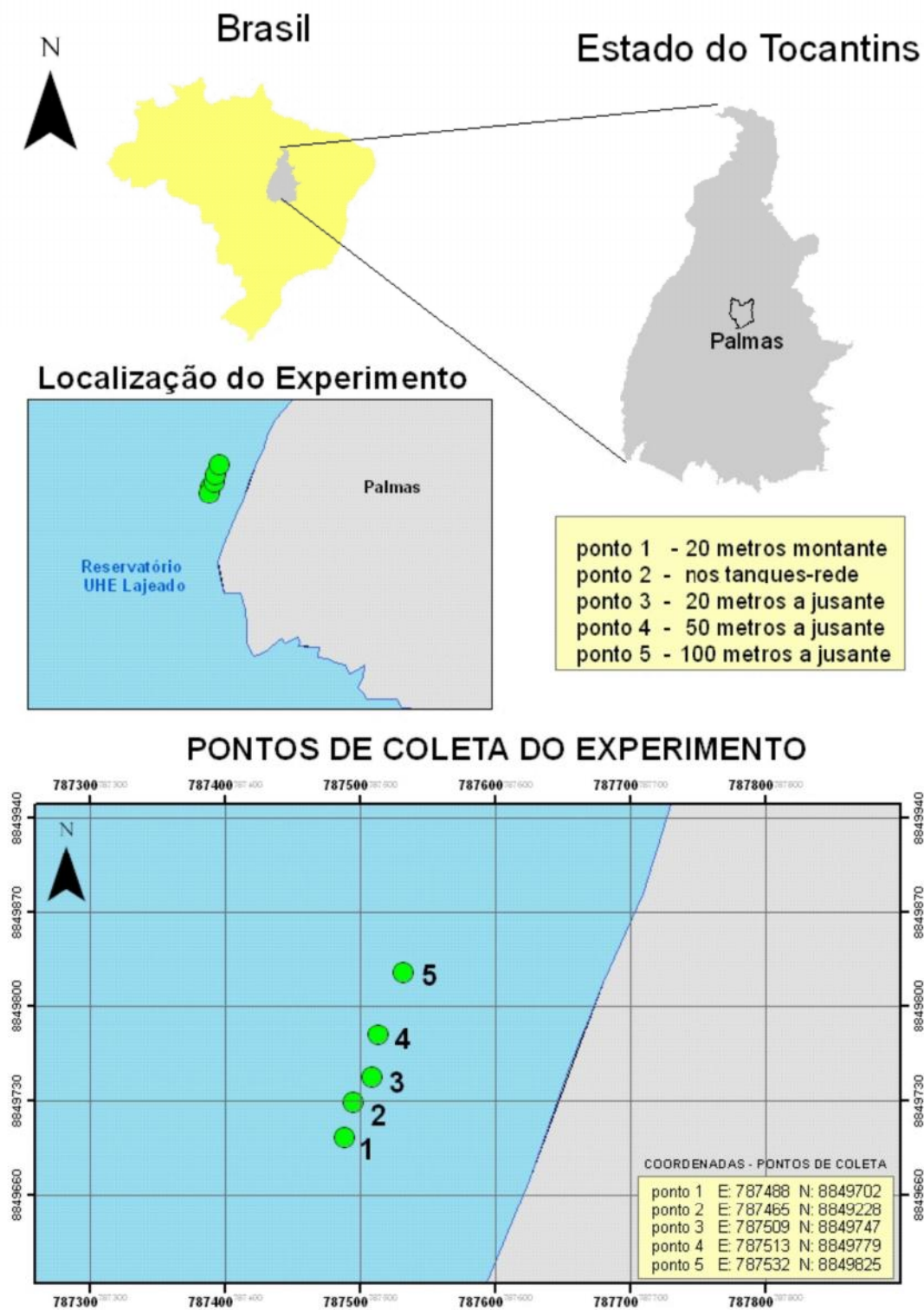


Figura 03: Mapa com a localização dos Tanques-rede e pontos de coleta
 Fonte: autor

Na Unidade Demonstrativa estão dispostos linearmente dez tanques-rede (Figura 04), com espaçamento de dois metros entre um tanque e outro, sendo que cada tanque apresenta dimensão de 2,0m x 2,0m x 1,2m de largura, comprimento e profundidade respectivamente, perfazendo uma área de 76m². Os tanques são confeccionados em tela de arame, em aço galvanizado, revestido com PVC, com malha de 19mm nas laterais e no fundo, e de 25mm na tampa. A estrutura rígida é formada por tubos de alumínio naval, onde são afixadas as quatro bóias de polietileno, que servem de flutuadores (Figura 6, anexo).

Os comedouros são feitos com tela plástica em malhas de 1mm e 40cm de altura, que circunda toda lateral interna do tanque-rede, ficando cerca de 20cm submersa (SEAGRO, 2006).



Figura 04 – Tanques-rede posicionados linearmente.
Fonte: autor

Na primeira coleta realizada (julho de 2006) o projeto encontrava-se em fase de implantação e sem nenhum tanque com peixes na água. No mês de agosto de 2006, a SEAGRO colocou nos tanques 1000 alevinos da espécie *Colossoma macropomum* (Figura 5) oriundos do Centro de Pesquisa e Produção de Peixes Nativos (CPPPN) da Secretária da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins – SEAGRO. A densidade no tanques foi de 100 peixes/m³ com cerca de 1,5 toneladas de biomassa final. Para alimentação dos peixes foi utilizada ração extrusada comercial. A quantidade total de ração utilizada no período foi de 1,8 toneladas.



Figura 5: *Colossoma macroporum* (Tambaqui)
Fonte: SEAGRO 2006.

3.2 Pontos de amostragem e coleta

Foram estabelecidos cinco pontos amostrais de acordo com o projeto de disposição dos tanques-rede. As amostras tiveram volumes conhecidos de água do lago formada pelo barramento da UHE – Luís Eduardo Magalhães na Unidade Demonstrativa Tecnológica de Engorda de Peixes Amazônicos em Tanque-rede, da SEAGRO, coletadas em subsuperfície com garrafa de Van Dorn, em intervalos bimestrais, de julho de 2006 a julho de 2007, das 9:00 às 12:00 horas, sendo que para os pontos 1, 3, 4, e 5 as amostras foram simples, e no ponto 2 a amostra foi composta (Tabela 1 e Figura 3). As amostras compostas são resultantes da mistura proporcional de várias amostras simples que são retiradas do corpo d'água. O total de amostras compostas é igual ao volume necessário para a análise.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS ONDE FORAM REALIZADAS AS COLETAS PARA O PRESENTE ESTUDO.

Pontos	Localização	Tipo de amostra
Ponto 01	20 m a montante dos tanques-rede	Simples
Ponto 02	Nos tanques-rede	Composta
Ponto 03	20 m a jusante dos tanques-rede	Simples
Ponto 04	50 m a jusante dos tanques-rede	Simples
Ponto 05	100 m a jusante dos tanques-rede	Simples

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Determinação das variáveis limnológicas

Foram quantificados variáveis limnológicas (físicas e químicas da água), tais como: temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez, profundidade, concentrações de nutrientes (nitrato, nitrito e fósforo), clorofila_a e pH que foram analisados segundo as metodologias propostas em APHA (2005) (Tabela 2).

TABELA 2 - VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS QUE FORAM UTILIZADAS NO PRESENTE ESTUDO.

VARIÁVEIS FÍSICAS		
VARIÁVEIS	TÉCNICA/EQUIPAMENTO MARCA	REFERÊNCIA
Condutividade (μS)	Medida direta /condutivímetro HANNA	APHA (2005)
Temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$)	Medida direta /termômetro	APHA (2005)
Transparência (m)	Disco de Secchi	APHA (2005)
Turbidez (NTU)	Espectrofotometria	APHA (2005)
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Winckler, modificado pela azida sódica,	APHA (2005)
VARIÁVEIS QUÍMICAS		
VARIÁVEIS	TÉCNICA/EQUIPAMENTO	REFERÊNCIA
pH	Método eletrométrico/ HANNA	APHA (2005)
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	Espectrofotometria	APHA (2005)
Fósforo (mg/L)	Espectrofotometria	APHA (2005)
Nitrato (mg/L)	Espectrofotometria	APHA (2005)
Nitrito (mg/L)	Espectrofotometria	APHA (2005)
Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	Espectrofotometria	APHA (2005)

3.3.2 Variáveis de Precipitação

Para fins de análise temporal foram consideradas duas épocas do ano: a época de fortes chuvas e a época de seca, compreendidas entre os meses de outubro a março e entre maio a setembro, respectivamente, sendo os meses de maio e setembro considerados de transição entre um regime e outro.

Os valores médios mensais e precipitação (mm) foram fornecidos pelo Laboratório de Meteorologia e Climatologia da Universidade Federal do Tocantins, Palmas-TO.

3.3.3 Determinação qualitativa da comunidade fitoplanctônica

As coletas foram feitas com rede de plâncton com abertura de malha de 20µm. Amostras vivas foram armazenadas em frascos de 100mL e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Posteriormente, as amostras foram preservadas em solução *Transeau* (BICUDO & MENEZES, 2005) na proporção de 1:1 e acondicionados em frascos de 250mL. O exame do material foi realizado ao microscópico ótico, binocular *Olympus*, MX41, equipado com Câmera Digital colorida e ocular micrometrada observando-se os organismos em vista frontal, apical e lateral, com vista à identificação, mensuração e captura de imagens. Para a identificação dos organismos foram adotados os seguintes sistemas: ROUD (1971) para Chlorophyta, *Chlorophyceae* utilizou-se KOMÁREK (1983), NOGUEIRA (1991, 1996, 1995, 1999), MARTINS DA SILVA (1994), SANT'ANNA (1984), HINDÁK (1984, 1997), FERREIRA e MENEZES (2000), COMAS (1996) e PRESCOTT (1973). Para *Zygnemaphyceae* utilizou-se SILVA (2000), LENZENWEGER (1996, 1997, 1999, 2003), LOPES e BICUDO (2003), SOPHIA, DIAS e HUSZAR (1991), PRESCOTT, BICUDO e VINYARD (1982), PRESCOTT *et al.* (1989), SOPHIA e SILVA (1989). Para *Chlamydomonadales*, *Dinophyceae* e outros fitoflagelados utilizou-se MENEZES (1989, 1994). As espécies da classe *Cyanophyceae* foram identificadas através de KOMÁREK e ANAGNOSTIDIS (1999), WERNER e ROSA (1992), BRANCO e SENNA (1991) e SENNA (1992a, 1992b). HUSZAR (1996), BOVO-SCOMPARIN *et al.* (2005) foram utilizados para a identificação *Xanthophyceae*. Para a classe *Euglenophyceae* as

citações mais utilizadas foram MENEZES, NASCIMENTO e FONSECA (1995), ALVES DA SILVA e BRIDI (2004), MENEZES *et al.* (2002).

A frequência de ocorrência foi calculada de acordo com LOBO e LEIGHTON, (1986), e representa a relação entre a ocorrência das diferentes espécies e o número total de amostras, expressando seu valor em porcentagem.

3.3.4 Análises Estatísticas

Os dados referentes aos fatores físico-químicos da água, na sub-superfície dos tanques-rede, foram submetidos a estatística descritiva para obtenção de valores de média como medida de tendência central, desvio padrão como medida de dispersão absoluta dos dados, coeficiente de variação de Pearson como medida de dispersão relativa, utilizando-se principalmente, o programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows (SILVA *et al.*, 2006). Foi realizado o Teste de Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância. Como variável independente foi usado o tempo(meses) e como repetição, os cinco pontos.

Os resultados das análises estatísticas estão apresentados em anexo, tabelas 24 e 25.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

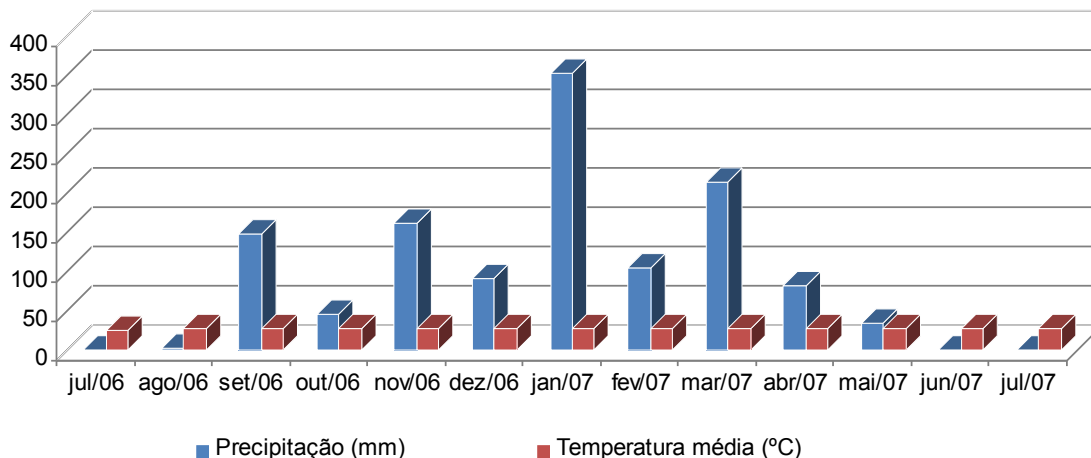
Para as discussões dos dados obtidos, o reservatório onde estão instalados os tanques-rede foi considerado na resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, como água de classe 2, uma vez que o mesmo ainda não dispõe de nenhum enquadramento.

Nas duas primeiras coletas (meses de julho e setembro/06) não foi considerado o ponto P-4 (50 metros a jusante dos tanques-rede). Somente após a revisão de literatura e conforme estudos realizados por GUO e LI (2003) em um lago chinês, em que o efeito da criação de peixes em tanques – rede foi significativo até 50m após o empreendimento, resolvemos introduzir o ponto P-4 no estudo.

4.1 Dados de precipitação

Os dados de precipitação e temperatura média nos meses de coleta caracterizam as épocas de seca (maio – julho – setembro de 2006), principalmente o mês de maio e julho e de chuva (novembro de 2006, janeiro e março de 2007) (Gráfico 1). Os resultados apresentados para a variável precipitação na estação de amostragem do estudo, apresentam características climatológicas distintas, ou seja, um período caracterizado por menores valores de precipitação (seca) e outro chuvoso caracterizado por maiores valores desta variável. O mês de setembro de 2006 apresentou um alto índice pluviométrico (148,20 mm) considerado atípico para o mês. Apesar desse alto índice pluviométrico, as chuvas no mês de setembro foram esporádicas e pontuais não caracterizando período chuvoso.

GRÁFICO 1 - VALORES MÉDIOS DE PRECIPITAÇÃO (mm) E TEMPERATURA MÉDIA DO AR (°C) NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO, NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Fonte: Laboratório de Meteorologia e Climatologia da Universidade Federal do Tocantins

4.2 Variáveis limnológicas

Temperatura da água

Os valores de temperatura entre a época de seca e chuva variaram entre 26°C e 30,7°C na época de seca e entre 30°C a 31°C na época de chuva (Tabela 3) e se mostraram estatisticamente diferentes (Tabela 25, anexo). A temperatura da água é fator controlador das atividades metabólicas dos organismos aquáticos que não suportam variações bruscas dessa variável (PÁDUA, 1996).

Durante o período de estudo a distribuição espacial da temperatura da água na área de influência do cultivo de peixes em tanques-rede apresentou valor mínimo de 26°C nos meses de julho de 2006 e 2007, e valor máximo de 31°C no mês de novembro (Gráfico 2). De acordo com REIS-PEREIRA (2002), na fase de enchimento o reservatório também apresentou temperaturas máximas no mês de novembro. MARQUES (2006) observou no reservatório da UHE Lajeado, variação de temperaturas entre 25°C e 31,7°C. Os valores médios encontrados para a temperatura da água correspondem a valores ótimos para a manutenção de peixes em condições de cultivo, estando dentro do sugerido por KUBTIZA (2003), como ótimo para o crescimento de peixes.

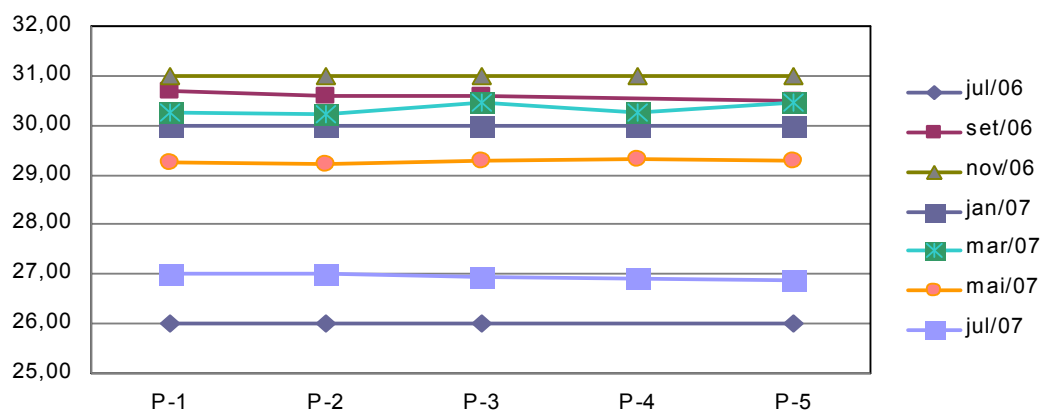
Valores de temperatura na faixa encontrada no presente estudo (26 a 31°C) favorecem o desempenho de peixes tropicais, via aceleração do metabolismo, com conseqüente aumento da ingestão de alimentos (URBINATI & CARNEIRO, 2004; PEZZATO *et al.*, 2004).

Segundo KUBTIZA (2003), a faixa ideal de temperatura para peixes de clima subtropical e tropical são valores que oscilam entre 26 a 30 °C. No entanto, é importante ressaltar que esta faixa de temperatura pode favorecer o aparecimento das cianobactérias, inclusive *Microcystis*, que apresentam crescimento ótimo em temperaturas acima de 20°C. Além disso, esta faixa de temperatura favorece também os processos de decomposição já que temperaturas elevadas aceleram os principais processos biológicos que, em alguns casos, promovem eutrofização (SILVA, 2005).

TABELA 3 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TEMPERATURA DA ÁGUA (°C), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	30,7	31
Mínimo	26	30
Média	28,19	30,44
Desvio padrão	1,81	0,43
C.V. (%)	0,19	0,22

GRÁFICO 2 - FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA (°C) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Transparência e Tubidez

A transparência medida pelo disco de Secchi representa essencialmente a reflexão da luz na superfície do corpo d'água, a qual é influenciada pelas características da absorção da água e da matéria orgânica dissolvida ou em suspensão (WETZEL, 2001).

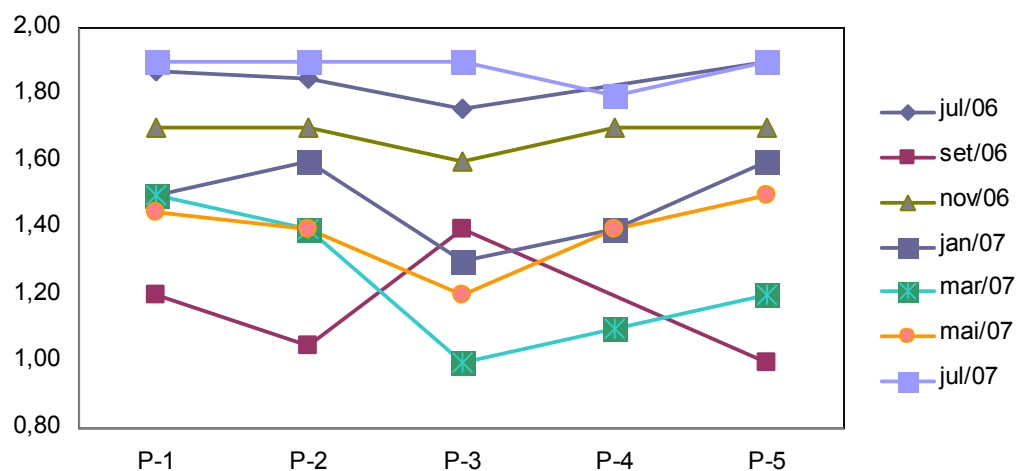
A da transparência da água está apresentada no gráfico 3, e que mostra variação entre 1,00 m e 1,90 m na época de seca e entre 1,00 m e 1,70 m na época de chuva, com maior valor registrado no mês de julho de 2006 e 2007, época onde não houve precipitação pluviométrica (Tabela 4, Gráfico 3).

Os meses de seca apresentaram águas mais transparentes que no período das chuvas, excetuando-se os valores de setembro e maio que se apresentaram próximo aos valores encontrados na época de chuva, meses nos quais apresentaram índices pluviométricos. Estatisticamente as duas épocas (seca e chuva) não diferem entre si (Tabelas 24 e 25, anexo). As menores transparências no período do verão e em setembro provavelmente são derivadas do aumento da precipitação que ocorreram nesses meses e conseqüentes aumento de sólidos em suspensão. MARQUES (2006) também observou comportamento semelhante em todo o reservatório da UHE Lajeado, com maior transparência no período de seca e menor no período de chuva.

TABELA 4 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TRANSPARÊNCIA (M) DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	1,90	1,70
Mínimo	1,00	1,00
Média	1,57	1,46
Desvio padrão	0,32	0,22
C.V. (%)	6,94	9,80

GRÁFICO 3 - FLUTUAÇÃO DA TRANSPARÊNCIA (M) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.

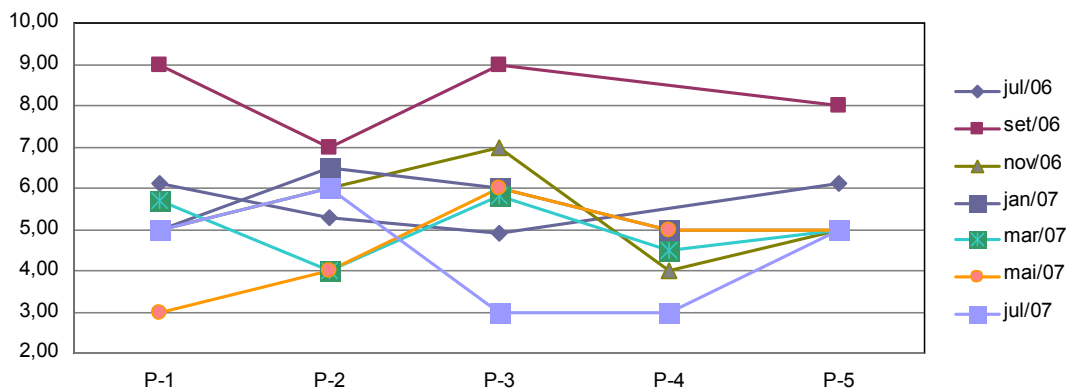


Os valores de turbidez variaram entre 3,0 NTU e 9,0 NTU na época de seca e entre 4,0 e 7,0 NTU na época de chuva, sendo as duas épocas semelhantes entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Tabelas anexos 24 e 25, anexo), estando dentro do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 cujos valores de turbidez para águas doce de classe 2 não deverá ultrapassar 100 NTU.

TABELA 5 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA TURBIDEZ (NTU) DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	9,0	7,0
Mínimo	3,0	4,0
Média	5,15	5,30
Desvio padrão	1,82	0,85
C.V. (%)	19,30	16,85

GRÁFICO 4 - FLUTUAÇÃO DA TURBIDEZ (NTU) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Potencial Hidrogeniônico - pH

No gráfico 5, pode ser observado que os valores de pH variaram entre 6,34 e 7,69 na época de seca e entre 6,01 e 7,80, na época de chuva (Tabela 6). O maior valor registrado para a média (7,21) e para o valor máximo (7,80) ocorreram na época de chuva, em novembro de 2007 (Tabela 6, Gráfico 5), enquanto houve uma diminuição no período da seca. Entretanto, se considerarmos a média aritmética dos valores absolutos, não há diferença significativa entre as duas épocas estudadas (Tabelas anexos 24 e 25).

O pH pode ser considerado como um dos parâmetros mais importantes na caracterização dos ambientes aquáticos, entretanto devido ao grande número de fatores que podem influenciá-lo, sua interpretação torna-se muito difícil (ESTEVES, 1998).

Segundo VINATEA-ARANA (1997), a faixa de pH adequada para a produção de peixes varia entre 6,5 a 9,0 e que, valores de 4,0 e 11,0 (ácido e básico, respectivamente) são letais para a vida aquática de peixes, camarões e de outros organismos.

PEIXOTO (2007), realizando estudo no reservatório da UHE Lajeado, observou valores de pH na faixa de 7,6 e que os valores médios de pH variaram de ligeiramente alcalino a neutro.

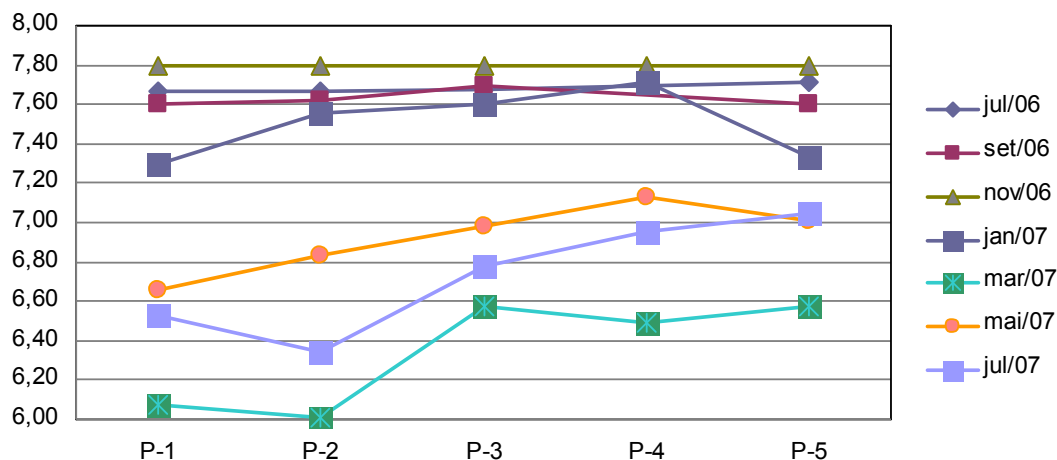
No presente estudo, os valores de pH estiveram dentro dos limites registrados na literatura para o cultivo de peixes, enquadrando-se dentro do padrão estabelecido

pelel CONAMA (2005) para corpos d'água de classe 2, cuja faixa estabelecida vai de 6,00 a 9,00.

TABELA 6 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO - pH DA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	7,71	7,80
Mínimo	6,34	6,01
Média	7,19	7,21
Desvio padrão	0,46	0,67
C.V. (%)	2,58	2,64

GRÁFICO 5 - FLUTUAÇÃO DO pH NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Oxigênio Dissolvido

Os valores de oxigênio dissolvido oscilaram entre 6,74 mg/L e 8,60 mg/L na época de seca, enquanto que, a concentração desse gás variou entre 6,30 mg/L (em P-3/jan/07) e 11,66 mg/L (em P-1/mar/07) na época de chuva, sendo esta a maior concentração das duas épocas de estudo, sendo atribuído a redução do pH nesse período. Estatisticamente, a época de seca e chuva diferem entre si. (Tabelas 7 e 25, Gráfico 6).

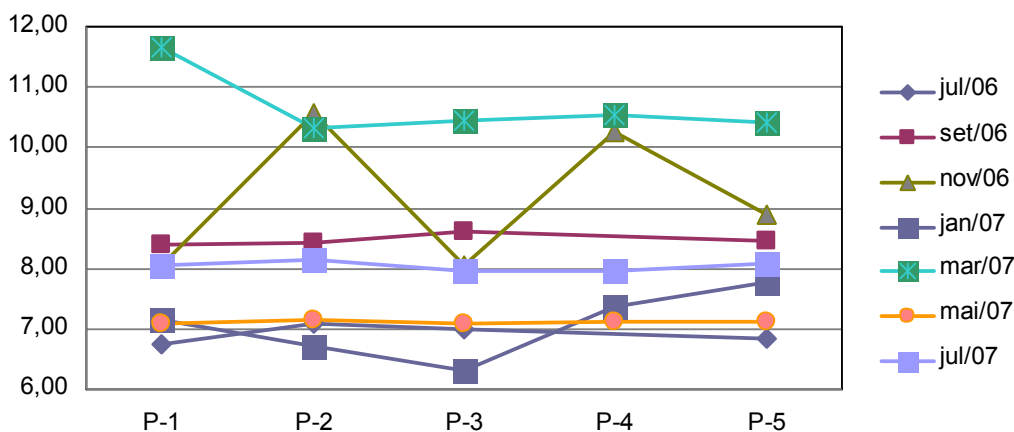
MARQUES (2006), também observou valores semelhantes de oxigênio dissolvido na água da UHE Lajeado durante o período de estudo, o mesmo acontecendo com PEIXOTO (2007).

Considerando a pouca profundidade da área dos tanques-rede em estudo (2,10m em média) é importante salientar que tais ambientes são bastante susceptíveis à ação dos ventos, o que favorece a difusão de gases na interface ar/água (GENTIL, 2007). De maneira geral, a área onde estão instalados os tanques-rede apresentou-se bem oxigenada durante os períodos avaliados, e os pontos se mostraram praticamente uniformes, estando compatível com os valores propostos pela Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 para água de classe II, bem acima da concentração mínima estabelecida que é de 5mg/L (BRASIL, 2005).

TABELA 7 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L) NA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA

Valores	Seca	Chuva
Máximo	8,60	11,66
Mínimo	6,74	6,30
Média	7,62	8,96
Desvio padrão	0,64	1,71
C.V. (%)	1,27	9,22

GRÁFICO 6 - FLUTUAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Condutividade elétrica

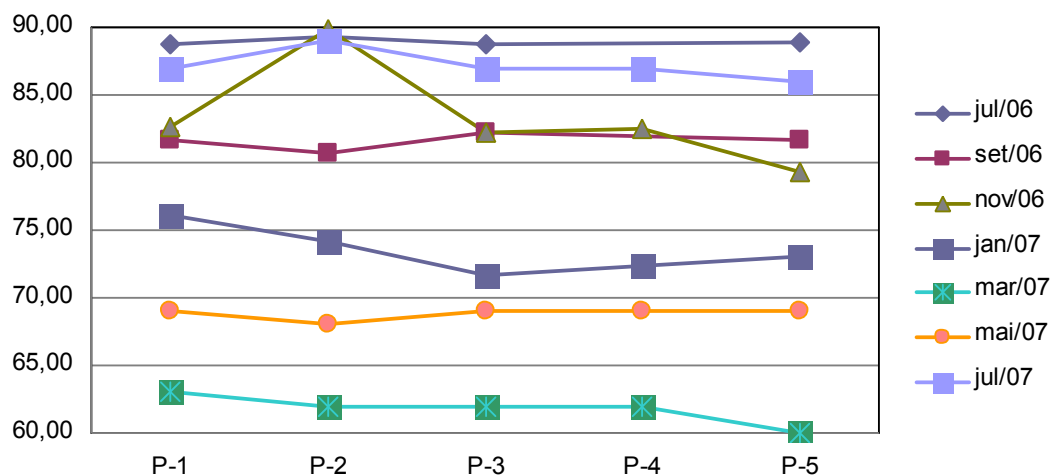
Os valores de condutividade variaram entre 68,0 $\mu\text{S/cm}$ (em P-1/mai/07) e 89,3 $\mu\text{S/cm}$ (em P-2/jul/06) na época de seca. Já no período chuvoso a variação foi de 60,0 $\mu\text{S/cm}$ (em P-5/jan/07) a 89,8 $\mu\text{S/cm}$ (em P-2/nov/06) (Tabela 8, Gráfico 7). O menor e o maior valor foram observados no verão (Tabela 8, Gráfico 7), época na qual os valores de temperatura da água também foram mais elevados, concordando com MATSUZAKI (2002) que estudando um pesqueiro da região sul da cidade de São Paulo, encontrou valores mais elevados de condutividade no período mais quente e, comenta que esse resultado deve estar relacionado com o aumento da taxa de decomposição e ressuspensão de material do fundo do lago. PEIXOTO (2007), também observou valores de condutividade semelhantes ao deste estudo no reservatório da UHE Lajeado.

Pelo Teste de Tukey (Tabela 25, anexo) as duas épocas se diferem entre si, sendo que os resultados variaram de 60 a 89,80 ($\mu\text{S/cm}$), encontrando-se dentro dos padrões aceitáveis pela Resolução 357/05.

TABELA 8 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA CONDUTIVIDADE ($\mu\text{S/cm}$) NA ÁGUA, NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	89,30	89,80
Mínimo	68,00	60,00
Média	81,20	72,84
Desvio padrão	8,37	9,39
C.V. (%)	0,86	3,48

GRÁFICO 7 – FLUTUAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ($\mu\text{S}/\text{cm}$) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Nitrogênio amoniacal

Os valores de concentração de nitrogênio amoniacal total variaram entre 0,072 mg/L e 0,355 mg/L na época de seca e entre 0,042 mg/L e 0,272 mg/L na época de chuva, sendo os períodos estatisticamente iguais (Tabela 9, Gráfico 8 e Tabelas 24 e 25 anexo). Na época de seca observou-se maior valor máximo e maior média de concentração dessa forma de nitrogênio.

De acordo com os resultados encontrados para o nitrogênio amoniacal nos pontos amostrados neste trabalho, os maiores valores de sua concentração foram encontrados no mês de setembro nos pontos 2 e 3 (0,285 e 0,355 mg/L). Essa variação observada em setembro foi devido a introdução dos peixes no sistema no mês de agosto, aumentando o nível de nutrientes em função da ração e dos excretas dos peixes.

Para águas de classe 2, a Resolução preconiza teores máximos de acordo com o pH (3,7 mg/L para $\text{pH} \leq 7,5$; 2,0 mg/L para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$; 1,0 mg/L para $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ e 0,5 mg/L para $\text{pH} > 8,5$). As concentrações do íon amônio variaram de 0,042 a 1,334 mg/L, desta forma, não indicando poluição do corpo hídrico por este parâmetro em nenhum dos pontos amostrais.

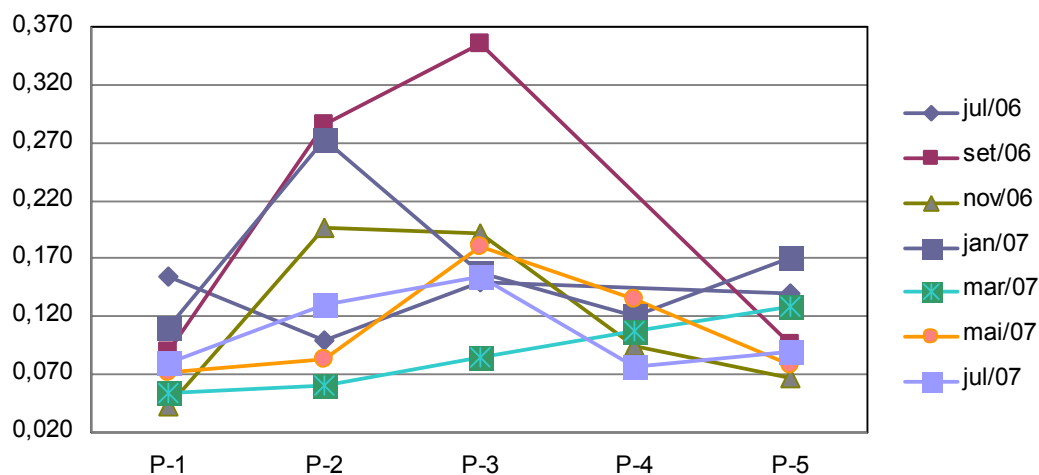
PÁDUA (1996) afirma que para evitar problemas com elevadas concentrações de amônia (NH_3) em sistemas de cultivo aquaculturais, são necessárias as seguintes

condições: circulação adequada da água, intensidade luminosa adequada ao processo de fotossíntese, pH com valor próximo a 7,0 e o não acúmulo de detritos orgânicos no sedimento do fundo. Essas mesmas condições observadas por Pádua, podem ser aplicáveis em reservatórios.

TABELA 9 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITROGÊNIO AMONIAICAL (mg/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	0,355	0,272
Mínimo	0,072	0,042
Média	0,136	0,123
Desvio padrão	0,075	0,063
C.V. (%)	51,62	47,22

GRÁFICO 8 – FLUTUAÇÃO DO NITROGÊNIO AMONIAICAL (mg/L) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Nitrato

Para os valores das concentrações de nitrato registrados na época de seca, houve variação entre 0,1 mg/L e 0,6 mg/L enquanto que, na época de chuva, a variação registrada ficou entre 0,3 mg/L e 1,1 mg/L (Tabela 10, Gráfico 9).

No presente trabalho, os valores para o nitrato foram superiores aos de nitrito tanto na seca quanto na chuva, isto nos permite inferir que existe ação de bactérias nitrificantes. E estatisticamente as duas épocas são diferentes (Tabela 10 e 11).

Segundo WETZEL (2001 apud GENTIL 2007) na zona trofогênica o amônio é rapidamente assimilado pelas algas, o que o torna fonte mais significativa de nitrogênio para o fitoplâncton, já que o nitrato tem que ser reduzido a amônio antes de poder ser assimilado pelos produtores, gastando muito mais energia do que a necessária para assimilar o amônio.

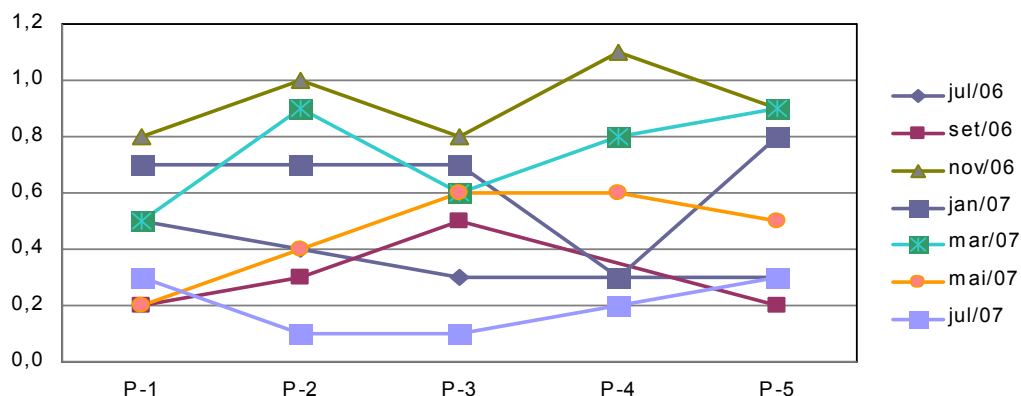
O nitrato é a forma mais oxidada da amônia e não apresenta sérios problemas de toxidez para os organismos aquáticos (PÁDUA, 1996).

Os valores da concentração de nitrato, encontrado em todos os pontos do estudo, apresentaram-se dentro dos valores propostos pela Resolução CONAMA 357/05 que é de 10,0 mg/L.

TABELA 10 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITRATO (mg/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	0,6	1,1
Mínimo	0,1	0,3
Média	0,33	0,72
Desvio padrão	0,15	0,20
C.V. (%)	39,23	22,75

GRÁFICO 9 - FLUTUAÇÃO DO NITRATO (mg/L) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Nitrito

Os valores de concentração de nitrito variaram entre 1,9 e 8,5 µg/L na época de seca e entre 0,1 µg/L e 6,8 µg/L na época de chuva, com os maiores valores registrados na seca, sendo estatisticamente diferentes as duas épocas (Tabela 11, Gráfico 10 e Tabelas 24 e 25 (anexo)).

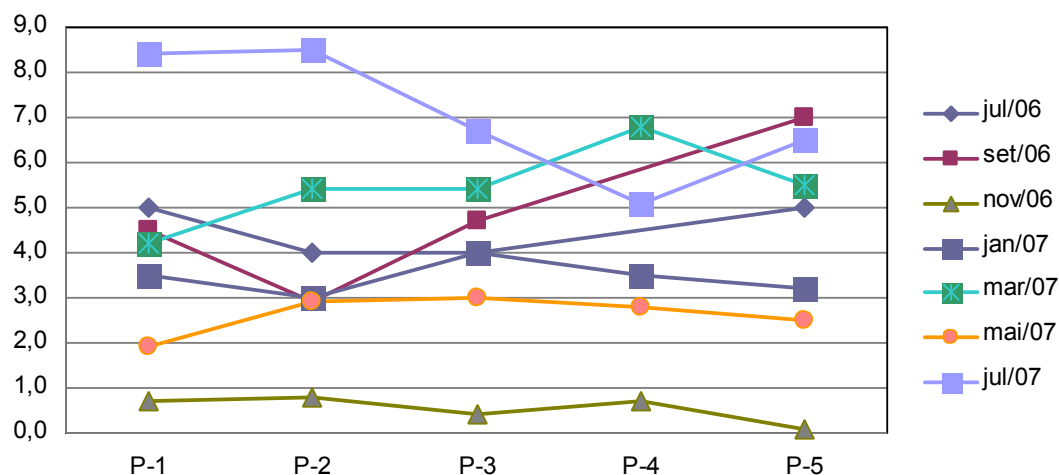
Em sistemas de cultivos de peixes o nitrito em elevadas concentrações pode causar estresse e até mesmo levar à morte. A toxidez do nitrito está relacionada à sua capacidade de oxidar a hemoglobina do sangue e impedir o transporte de oxigênio ocasionando a morte de peixes por asfixia (VINATEA-ARANA, 1997). LOPES (2000) encontrou valores médios para nitrito em nove lagos de pesca que variaram entre 130 µg/L e 440 µg/L e comenta que é difícil estabelecer limites para níveis letais ou de segurança em sistemas de cultivo. No presente estudo, o valor máximo de nitrito observado na época de seca (Tabela 11, Gráfico 10) esteve abaixo do valor mínimo considerado tóxico para peixes, de acordo com a literatura.

Segundo a Resolução 357/2005, águas de classe 2 apresentam concentrações de nitrito de 1,0 mg/L. Nas análises realizadas, as concentrações de nitrito variaram de 0,0001 a 0,0085 mg/L, sendo muito inferiores ao que recomenda como teor máximo a Resolução.

TABELA 11 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO NITRITO (µg/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	8,5	6,8
Mínimo	1,9	0,1
Média	4,7	3,1
Desvio padrão	2,0	2,1
C.V. (%)	24,22	19,01

GRÁFICO 10 - FLUTUAÇÃO DO NITRITO ($\mu\text{g/L}$) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Fósforo total

Para os valores de concentração de fósforo total registrou-se variação de 0,020 mg/L e 0,507 mg/L na época de seca e entre 0,023 mg/L e 0,406 mg/L na época de chuva (Tabela 12, Gráfico 11), observando maiores concentrações dessa variável nos pontos P-2 e P-3 em ambas as épocas. Esses maiores picos, se deve em parte ao fósforo provenientes da ração e dos excretas dos peixes. Estatisticamente as duas épocas, seca e chuva mostraram comportamentos iguais (Tabelas 24 e 25, anexo).

O fósforo é um elemento indispensável ao crescimento das algas, pois fazem parte da composição de importantes compostos celulares diretamente ligados ao armazenamento de energia da célula, como ATP e GTP. Além disso, o fósforo faz parte da composição de ácidos nucleicos, fosfolípidios, nucleotídeos, fosfoproteínas, dentre outros (ESTEVES, 1998). O referido autor ainda relata que toda forma de fósforo presente em águas naturais encontra-se sob a forma de fosfatos e que, do ponto de vista limnológico, todas as frações de fósforo são importantes, no entanto, o ortofosfato (PO_4^{3-}) é a fração que assume maior relevância por ser a principal forma de fósforo assimilada pelos vegetais aquáticos.

A presença de ortofosfato na água depende da densidade e da atividade dos organismos especialmente dos fitoplânctônicos e das macrófitas aquáticas os quais

podem, durante a fotossíntese, assimilar grandes quantidades desses íons. Além disso, em lagos tropicais, devido à alta temperatura, o metabolismo dos organismos aumenta consideravelmente fazendo com que o ortofosfato (PO_4^{3-}) seja assimilado mais rapidamente e incorporado à sua biomassa (ESTEVEES, 1998).

Estudos mostram que há uma variação muito grande na liberação de fósforo para o meio ambiente, esta relacionada às espécies e sistemas de cultivo, sendo que para cada kg de pescado, o meio aquático é enriquecido com 0,75 kg de C (carbono); 0,023 Kg de P (fósforo) e 0,10 kg de N (nitrogênio) (BEVERIDGE, 1984). Para minimizar o aporte desses nutrientes, ONO & KUBTIZA (2003) recomendam melhorar a qualidade das rações, melhorando assim a eficiência e a biodisponibilidade dos nutrientes para os peixes.

Segundo KETOLAS'S (1982, in BEVERIDGE, 1984), para cada tonelada de peixe produzido, 23 kg de fósforo são liberados ao meio aquático na forma de efluentes (fezes, ração não ingerida, excreção renal, etc).

PENCZAR et al. (1982), apud BEVERIDGE, (1984) em seus estudos mostram que somente 32% do fósforo ingerido são utilizados para o crescimento, sendo que 23% desse fósforo é oriundo da ração (1 tonelada de peixe/23 kgP), e o restante equivalente a 77% (3,85 a 4,62 kgP/ton. ração) é transferido para o meio, sendo o elemento chave para induzir o processo de eutrofização (ESTEVEES, 1988).

Com relação aos resultados obtidos, as concentrações de fósforo nos pontos amostrados nos permitem afirmar que cerca de 80% destes apresentaram valores até 10 vezes acima do recomendado pela Resolução CONAMA 357/2005 (Gráfico 11) e que os tanques-rede estão contribuindo com um maior aporte de fósforo na água. Esta situação deve-se provavelmente a diversos fatores, entre eles destacam-se: o elevado aporte desse elemento advindo do arraçoamento e a sua intensa liberação na coluna d'água como conseqüência da degradação da matéria orgânica advinda de organismos mortos, inclusive as algas.

Convém destacar aqui a proximidade da foz da sub-bacia do córrego São João que possui intensas atividades agrícolas, uso de fertilizantes e processos erosivos por escoamento superficial. Estes fatores afetam consideravelmente as concentrações de fósforo em ambientes aquáticos sendo um dos principais nutrientes responsáveis pelo processo de eutrofização.

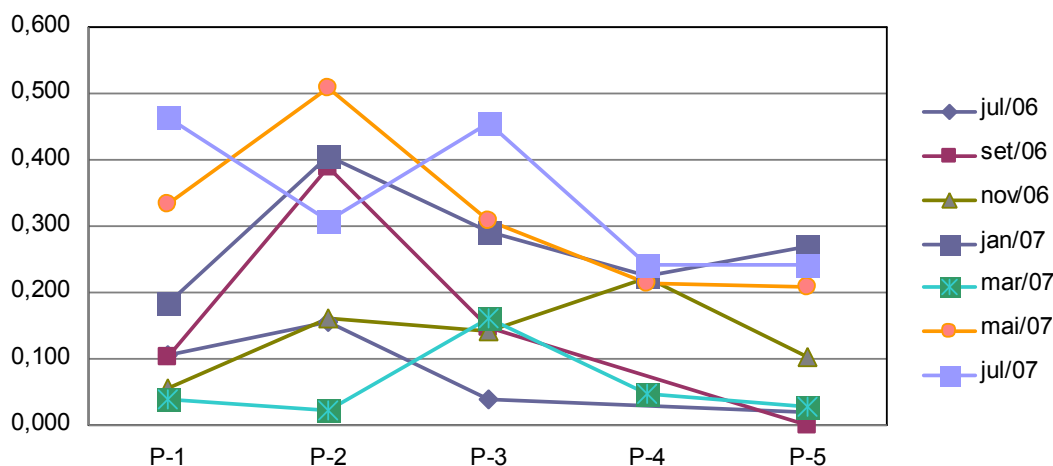
PEIXOTO (2007) calculou a concentração máxima de fósforo afluyente admissível por ano para manter o ambiente do reservatório da UHE Lajeado

mesotrófico e concluiu que haveria necessidade de reduzir a carga afluyente de fósforo de $31.225,6 \text{ kgp.ano}^{-1}$ para $3.148 \text{ kgp.ano}^{-1}$, ou seja, uma redução de $28.077 \text{ kgp.ano}^{-1}$.

TABELA 12 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DO FÓSFORO TOTAL (mg/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	0,507	0,406
Mínimo	0,020	0,023
Média	0,241	0,157
Desvio padrão	0,147	0,112
C.V. (%)	46,29	43,60

GRÁFICO 11 - FLUTUAÇÃO DO FÓSFORO TOTAL (mg/L) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



Clorofila_a

Os teores de clorofila_a encontrados no reservatório da UHE Lajeado, na área do estudo, de acordo com o gráfico 12 ficaram entre 1,2 a $22,9 \mu\text{g/L}$, com alguns picos mais elevados em janeiro e março influenciados pelos altos índices de pluviosidade nesses meses. As maiores concentrações ocorreram em P-4 e P-5 em janeiro de 2007, em P-1 e P-2 em março, e P-2 em maio de 2007. As duas épocas mostraram se estatisticamente diferentes (Tabelas 24 e 25 anexo).

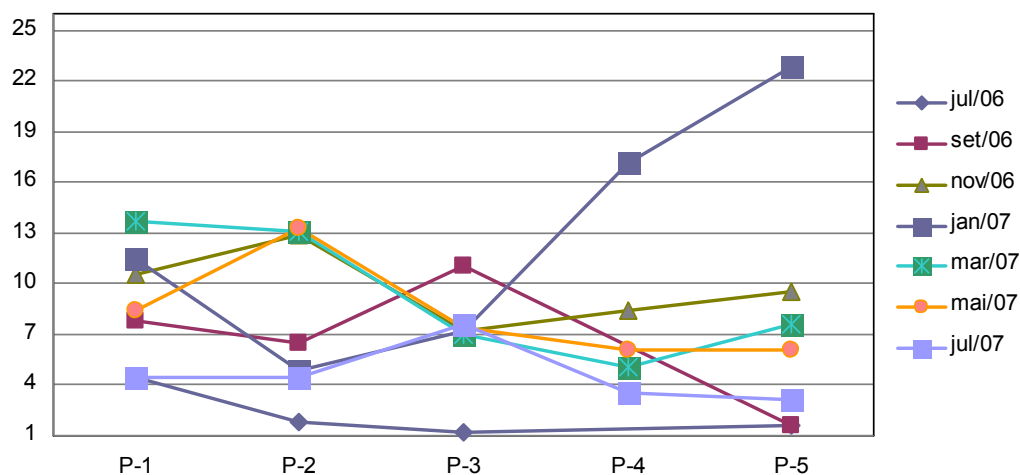
A média de clorofila_a da estação seca foi de 5,5 µg/L e de 10,58 µg/L no período das chuvas (Tabela 13), bem similar ao comportamento registrado por MARQUES (2006) no reservatório da UHE Lajeado. REIS-PEREIRA (2002), também observou concentrações de até 12,78 µg/L na fase de enchimento do reservatório.

As concentrações para esta variável apresentaram-se abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, que é de 30 µg/L.

TABELA 13 - VALORES MÁXIMO E MÍNIMO, MÉDIA, DESVIO PADRÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV) DA CLOROFILA_A (µg/L), NAS ÉPOCAS DE SECA E DE CHUVA.

Valores	Seca	Chuva
Máximo	13,3	22,9
Mínimo	1,2	4,9
Média	5,5	10,58
Desvio padrão	3,35	4,89
C.V. (%)	48,14	46,87

GRÁFICO 12 – FLUTUAÇÃO DA CLOROFILA_A (µg/L) NA ÁGUA DE CULTIVO NOS CINCO PONTOS AMOSTRAIS NO PERÍODO DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



4.3 Comunidade fitoplanctônica

4.3.1 Composição e Riqueza específica

A análise temporal e espacial da área de influência dos tanques-rede apresentou a comunidade fitoplanctônica composta de 183 espécies distribuídos nas classes *Bacillariophyta*, *Chlamydothyceae*, *Chlorophyceae*, *Coscinodiscophyceae*, *Chrysophyceae*, *Cryptophyceae*, *Cyanophyceae*, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Fragillariophyceae*, *Oedogoniophyceae*, *Xantophyceae* e *Zygnemaphyceae* (Tabela 14). A composição das espécies por ponto em cada coleta se encontra em anexo (Tabelas 18 a 24).

TABELA 14 - TOTAL DE ESPÉCIES REGISTRADAS NO SISTEMA DE CULTIVO DISTRIBUÍDOS EM SUAS RESPECTIVAS CLASSES.

Classes	Numero de espécies
<i>Bacillariophyceae</i>	18
<i>Chlamydothyceae</i>	05
<i>Chlorophyceae</i>	57
<i>Coscinodiscophyceae</i>	04
<i>Chrysophyceae</i>	09
<i>Cryptophyceae</i>	02
<i>Cyanophyceae</i>	26
<i>Dinophyceae</i>	04
<i>Euglenophyceae</i>	15
<i>Fragillariophyceae</i>	04
<i>Oedogoniophyceae</i>	02
<i>Xantophyceae</i>	03
<i>Zygnemaphyceae</i>	34
Total	183

Chlorophyceae foi a classe representada pelo maior número de espécies (57), seguida de *Zygnemaphyceae* (34), *Cyanophyceae* foi representativa com 26 táxons e *Euglenophyceae* apresentou 15 espécies. *Bacillariophyta* dividida nas classes *Coscinodiscophyceae*, *Bacillariophyceae* e *Fragillariophyceae* contribuiu com 26 espécies. *Chrysophyceae*, *Chlamydothyceae*, *Cryptophyceae*, *Dinophyceae*,

Oedogoniophyceae, Xantophyceae apresentaram poucas espécies, variando de 2 a 9.

Os gêneros com maior número de táxons encontrados foram *Staurastrum* (12), *Cosmarium* (8), *Coelastrum* e *Trachelomonas* com 6 táxons cada.

Em uma avaliação temporal, a maior riqueza de espécies do período da seca ocorreu em julho/07, representada principalmente pelas classes *Chlorophyceae*, *Zygnemaphyceae* e *Cyanophyceae*. No período chuvoso a maior riqueza ocorreu em março para as classes *Chlorophyceae* e *Zygnemaphyceae*, e no mês de janeiro para a classe *Cyanophyceae* (Tabela 16). Pelo Teste de Tukey, as duas épocas foram estatisticamente iguais (Tabelas 24 e 25, anexo).

Considerando a contribuição de cada classe fitoplanctônica para a riqueza de espécies, no presente estudo, a classe *Chlorophyceae* foi a mais representativa em todo o período, resultado este que corrobora outros autores (HUSZAR 1994, BEYRUTH 1996, TUCCI-MOURA 1996, SANT'ANNA *et al.* 1997, BICUDO *et al.* 1999, PINTO-COELHO *et al.* 1999, TUCCI 2002) que estudaram outros lagos brasileiros eutrofizados.

MATSUZAKI *et al.* (2004), analisando amostras coletadas ao longo de um ano em um pesqueiro na cidade de São Paulo, observaram que as classes mais comuns foram *Chlorophyceae* e *Cyanophyceae*, semelhantes ao que verificamos no presente estudo.

TABELA 15 – CONTRIBUIÇÃO DAS CLASSES FITOPLANCTÔNICAS PARA A RIQUEZA DE ESPÉCIES NAS SETE COLETAS ENTRE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.

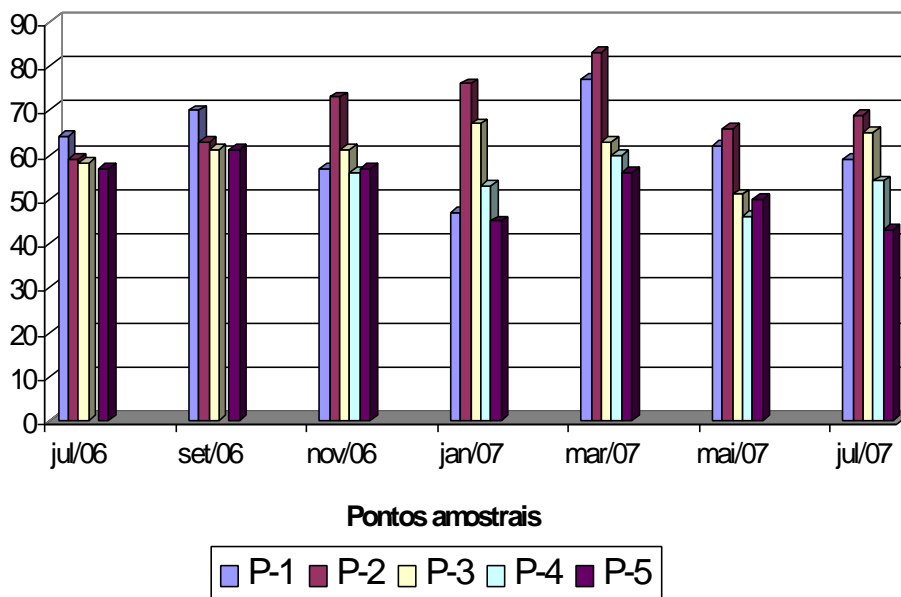
Classes	Números de Táxons						
	Jun/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jun/07
<i>Bacillariophyceae</i>	08	10	10	09	10	07	11
<i>Chlamydomphyceae</i>	02	02	04	03	02	02	03
<i>Chlorophyceae</i>	23	23	32	35	38	30	39
<i>Chrysophyceae</i>	03	02	03	04	03	03	03
<i>Coscinodiscophyceae</i>	08	08	08	08	08	07	08
<i>Cryptophyceae</i>	02	02	02	02	02	01	02
<i>Cyanophyceae</i>	17	16	15	15	14	17	17
<i>Dinophyceae</i>	02	03	04	02	03	02	04
<i>Euglenophyceae</i>	08	05	10	10	11	09	13
<i>Fragillariophyceae</i>	03	03	03	03	02	03	02
<i>Oedogoniophyceae</i>	01	02	02	02	02	01	02
<i>Xantophyceae</i>	02	02	03	03	03	03	03
<i>Zygnemaphyceae</i>	10	15	13	12	21	12	18
Total	89	93	109	96	119	97	125

Em uma análise espacial, no mês de julho/06 e setembro/06 P-1(20m a montante dos tanques), foi o que apresentou maior número de espécies, e os demais pontos praticamente apresentaram os mesmos número de espécies. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que no mês de julho ainda não se tinha introduzido os peixes nos tanques e em setembro a introdução estava recente, o que significa pouco acúmulo de aporte de substâncias no sedimento, oriundos da ração e dos excretas dos peixes.

A diversidade nesse período oscilou entre 64 e 57 táxons no mês de julho/06 e de 70 a 61 no mês de setembro/06, ocorrendo um decréscimo gradativo do ponto 1 para o ponto 5 no número de táxons. Nos demais meses (novembro/06, janeiro/07, março/07, maio/07 e julho/07), observamos um aumento de táxons no ponto 2 (entre tanques) em relação ao ponto 1 (20m a montante), e um decréscimo gradativo em relação aos demais pontos, com exceção do Ponto 4, no mês de maio de 2007, que apresentou um menor número de táxons em relação aos demais pontos (gráfico 12). Se consideramos os fatores ambientais, tivemos valores de temperatura da água mais elevados no mês de novembro, janeiro e março, o que acelera o metabolismo dos organismos favorecendo seu desenvolvimento, mas

também a maior precipitação pode ter contribuído para carrear mais nutrientes para os corpos d'água. De acordo com MARGALEF (1983), a velocidade dos processos orgânicos depende da temperatura e, dessa forma, temperatura mais elevada aliada a fatores tais como disponibilidade de nutrientes e oxigênio, aumentaria a velocidade da taxa de crescimento do fitoplâncton.

GRÁFICO 13 – RIQUEZA ESPECÍFICA NOS PONTOS AMOSTRAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CULTIVO DE PEIXES EM TANQUES-REDE DE JULHO DE 2006 A JULHO DE 2007.



4.3.2 Frequência de ocorrência de espécies

A frequência de ocorrência das espécies de cada classe encontra-se na tabela 16 que representa a ocorrência da espécie em 0 (nenhum ponto amostral) a 4 (todos os pontos amostrais em cada período), para os meses de julho/06 e setembro/06 e 0 (nenhum ponto amostral) a 5 (todos os pontos amostrais em cada período), para os meses de novembro/06, janeiro/07, março/07, maio/07 e julho/07.

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continua...

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
Bacillariophyceae							
<i>Cymbella</i> sp.	0	1	0	0	1	0	1
<i>Encyonema</i> sp.	1	1	0	1	2	0	1
<i>Eunotia</i> sp.	2	0	0	0	2	0	1
<i>Frustulia</i> sp.	2	3	2	2	5	4	5
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	2	3
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	0	0	2	1	1
<i>Gomphonema</i> sp.	3	4	1	2	2	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.1	0	0	1	2	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lemnicola</i> sp.	0	4	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	4	4	5	0	1	3	1
<i>Nitzchia</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	4	3	1	0	4	3	3
<i>Placoneis</i> sp.	0	0	3	3	0	0	3
<i>Surirella</i> cf. <i>didyma</i>	2	2	3	0	0	0	1
<i>Surirella</i> sp.1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Urosolenia eriensis</i>	0	0	0	5	2	3	2
<i>Urosolenia</i> sp.	0	0	2	1	0	1	0
Chlamydomphyceae							
<i>Chlamydomans</i> sp.	1	3	5	1	0	1	0
<i>Eudorina elegans</i>	4	4	5	4	5	3	4
<i>Eudorina uniccoca</i>	0	0	2	0	0	0	0
<i>Pandorina morum</i>	0	0	5	0	2	0	1
<i>Volvox</i> cf. <i>aureus</i>	0	0	0	1	0	1	0
Chlorophyceae							
<i>Ankistrodesmus densus</i>	2	0	1	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	0	1	1	1	1	0	1
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus bernardii</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Botryococcus braunii</i>	4	3	1	0	4	1	2
<i>Chlorella</i> sp.	0	0	0	1	1	2	1
<i>Chlorella vulgaris</i>	4	2	4	1	2	0	1
<i>Coelastrum bohlinianum</i>	0	0	0	0	2	0	2
<i>Coelastrum indicum</i>	0	0	5	2	0	0	4
<i>Coelastrum microporum</i>	4	3	1	4	1	2	2

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continua...

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	3	4	2	0	0	0	0
<i>Coelastrum pulchrum</i>	0	0	0	0	1	0	2
<i>Coelastrum reticulatum</i>	4	4	5	5	5	5	5
<i>Coenochloris</i> sp.	0	0	0	1	3	2	1
<i>Desmodesmus communis</i>	0	0	3	2	0	1	0
<i>Desmodesmus perforatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Desmodesmus maximus</i>	0	2	1	2	2	0	1
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i>	2	1	2	2	0	0	1
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	4	4	5	3	2	0	2
<i>Elakatothrix genevensis</i>	0	3	1	2	2	2	0
<i>Eutetramorus fottii</i>	1	1	5	1	3	1	3
<i>Eutetramorus planctonicus</i>	4	4	5	3	4	2	5
<i>Golenkinia radiata</i>	1	1	5	1	2	3	3
<i>Granulocystis</i> sp.	3	2	3	1	2	4	3
<i>Kirchneriella lunaris</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lagerheimia chodatti</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Micractinium pusillum</i>	1	0	1	1	0	0	1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	4	4	5	5	2	2	2
<i>Monoraphidium contortum</i>	0	0	1	4	2	4	0
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	0	0	0	0	0	5	0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	0	0	0	2	2	2	1
<i>Nephrocystium aghardianum</i>	0	0	0	2	0	2	1
<i>Oocystis borgei</i>	4	3	4	2	2	2	3
<i>Oocystis lacustris</i>	3	4	3	4	2	4	4
<i>Oocystis</i> sp.	1	0	0	0	1	1	3
<i>Pediastrum duplex</i>	3	0	0	2	5	0	0
<i>P. simplex</i> var. <i>biwaense</i>	4	4	5	5	5	5	5
<i>Pediastrum simplex</i>	4	4	5	5	5	5	5
<i>Pediastrum tetras</i>	0	1	0	3	2	2	1
<i>Phytelios viridis</i>	0	0	0	0	2	0	1
<i>Quadricula</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0
<i>Radiococcus planctonicus</i>	4	4	5	5	5	3	5
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	0	1	0	1	0	1
<i>Scenedesmus ellipticus</i>	0	0	1	4	4	2	0
<i>Scenedesmus javanensis</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	0	0	0	1	1	0	1
<i>Sphaerocystis schoereteri</i>	0	0	0	0	3	0	1

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continua...

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
<i>Tetraedron minimum</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Tetraedron trigonun</i>	1	0	0	2	0	0	0
<i>Tetrastrum</i> sp.	0	0	0	0	2	1	0
<i>Treubaria schmidlei</i>	0	0	2	1	3	1	2
<i>Westella botryoides</i>	4	4	3	5	3	4	4
Chrysophyceae							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	0	0	0	5	1	2	2
<i>Dinobryon divergens</i>	4	0	5	2	2	2	3
<i>Dinobryon sertularia</i>	4	2	2	5	4	5	4
<i>Mallomonas</i> sp.	3	3	2	2	0	0	0
Coccinodiscophyceae							
<i>Aulacoseira alpigena</i>	4	2	4	5	5	5	5
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	3	2	3	4	5	5	5
<i>A. granulata</i> var. <i>granulata</i>	3	4	5	5	5	5	5
<i>Aulacoseira italica</i>	4	3	1	0	0	0	0
<i>Aulacoseira</i> sp.	2	0	0	5	5	5	2
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4	4	5	5	5	5	2
<i>Cyclotella stelligera</i>	3	4	2	3	4	0	4
<i>Discostella pseudostelligera</i>	2	4	5	4	2	5	3
<i>Discostella stelligera</i>	3	3	3	5	5	5	5
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas</i> sp.	4	4	2	1	4	3	1
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>	2	2	1	2	1	0	1
Cyanophyceae							
<i>Anabaena</i> sp.	2	2	1	0	1	5	2
<i>Aphanocapsa</i> sp.	4	4	4	0	5	0	3
<i>Aphanocapsa</i> sp.1	0	0	0	5	5	0	1
<i>Aphanocapsa</i> sp.2	0	0	0	2	0	1	1
<i>Chroococcus dispersus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i>	4	3	1	2	4	4	3
<i>Chroococcus minor</i>	4	2	0	0	0	0	1
<i>Chroococcus minutus</i>	0	0	1	3	0	0	0
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	4	4	5	5	5	5	5
<i>Geitlerinema</i> sp.	0	0	4	4	2	1	1
<i>Lemmermanniella</i> sp.	0	0	2	3	3	0	2
<i>Lyngbya perelegans</i>	1	2	4	4	2	0	2
<i>Merismopedia tenuissima</i>	2	1	0	0	0	1	1

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continua...

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
<i>Microcystis aeruginosa</i>	4	4	5	4	5	5	2
<i>Microcystis protocystis</i>	2	4	0	2	5	5	2
<i>Microcystis</i> sp.	2	4	0	2	5	5	2
<i>Microcystis wesenbergii</i>	0	0	2	1	0	0	1
<i>Oscillatoria limnetica</i>	2	4	2	0	0	0	0
<i>Oscillatoria limosa</i>	2	3	5	1	0	4	0
<i>Oscillatoria princeps</i>	0	0	4	1	0	3	0
<i>Oscillatoria rubescens</i>	1	4	0	0	0	1	0
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>	1	2	0	2	1	2	1
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	0	0	0	0	5	5	0
<i>Pseudoanabaena</i> sp.	0	0	0	4	2	4	2
<i>Radiocystis fernandoi</i>	2	2	0	0	0	1	0
<i>Spirulina</i> sp.	1	3	4	0	0	4	0
Dinophyceae							
<i>Gloecidium</i> cf. <i>pernardiforme</i>	0	1	1	0	0	0	2
<i>Peridinium</i> cf. <i>gatunense</i>	4	4	3	0	4	0	4
<i>Peridinium</i> sp.1	4	4	1	5	4	5	4
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i>	0	0	5	3	5	5	1
Euglenophyceae							
<i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i>	0	0	0	1	2	0	1
<i>Euglena oxyuris</i>	1	0	3	0	1	0	1
<i>Euglena</i> sp.	0	1	1	1	0	1	0
<i>Lepocinclis ovum</i>	4	4	5	5	1	3	2
<i>Lepocinclis salina</i>	0	0	1	2	1	4	2
<i>Placus longicauda</i>	1	0	2	0	3	0	0
<i>Placus pleuronectes</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Strombomonas urceolata</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Strombomonas verrucosa</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehr.) Stein	1	0	1	0	0	0	4
<i>Trachelomonas hispida</i>	0	0	0	1	3	3	2
<i>T. hispida</i> var. <i>duplex</i>	0	0	0	0	1	2	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	4	3	5	4	4	2	5
<i>Trachelomonas zingeri</i>	1	0	0	0	0	1	1
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	2	2	5	2	5	1	2
<i>Fragillaria</i> cf. <i>tenera</i>	0	0	3	0	0	0	0
<i>Fragillaria</i> sp.	3	2	5	2	3	4	5
<i>Synedra</i> sp.	4	2	1	2	0	2	0

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continua...

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
Fragillariophyceae							
<i>Ulnaria ulna</i>	4	4	0	5	4	2	3
Oedogoniophyceae							
<i>Oedogonium</i> sp.1	4	2	1	1	2	3	2
<i>Oedogonium</i> sp.2	0	1	1	1	3	0	1
Xantophyceae							
<i>Centritactus belenophorus</i>	2	2	4	2	5	5	5
<i>Isthmochloron gracile</i>	1	4	5	3	2	3	3
<i>Tetraplekton torsum</i>	0	0	2	3	2	2	0
Zygnemaphyceae							
<i>Closterium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cosmarium angulosum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>C. bioculatum</i> var. <i>depressum</i>	0	0	0	0	3	0	0
<i>C. candianum</i> var. <i>candianum</i>	0	0	2	0	0	0	0
<i>Cosmarium contractum</i>	3	3	5	4	4	1	3
<i>Cosmarium margaritatum</i>	0	4	1	1	4	0	0
<i>Cosmarium moniliforme</i>	0	0	0	0	0	4	0
<i>Cosmarium ornatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cosmarium</i> cf. <i>punctulatum</i>	0	0	0	0	2	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	1	0	1	0	2	0	2
<i>Cosmocladium</i> sp.	0	4	5	3	5	0	3
<i>Desmidium swartzii</i>	0	0	0	0	2	1	2
<i>Euastrum denticulatum</i>	0	0	0	2	0	0	3
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	0	0	0	0	4	0	1
<i>Mougeotia</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0
<i>Spirogyra</i> sp.2	0	1	0	0	0	1	0
<i>Spirogyra</i> sp.1	1	2	0	0	1	3	0
<i>Staurastrum forticulatum</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Staurastrum leptocladum</i>	4	4	2	5	4	5	3
<i>S. leptocladum</i> var. <i>cornutum</i>	1	2	1	2	4	4	5
<i>Staurastrum lobatus</i>	0	0	0	0	0	0	2
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	0	0	0	0	2	0	1
<i>Staurastrum punctulatum</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Staurastrum rotula</i>	0	3	2	0	3	2	5
<i>S. tetracerum</i> var. <i>excavatum</i>	2	3	0	4	0	5	2
<i>S. tetracerum</i> var. <i>tetracerum</i>	2	1	0	1	3	0	2
<i>Staurastrum</i> cf. <i>polytrichum</i>	0	1	0	0	0	0	0

TABELA 16 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS TANQUES-REDE.

Continuação

CLASSES / PERÍODOS	Jul/06	Set/06	Nov/06	Jan/07	Mar/07	Mai/07	Jul/07
<i>S. tetracerum</i> var. <i>tetracerum</i>	2	1	0	1	3	0	2
<i>S. tetracerum</i> var. <i>torsum</i>	0	0	0	4	1	2	1
<i>Staurastrum volans</i>	4	3	5	2	1	2	4
<i>Staurodesmus convergens</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	0	2	1	0	0	0	1
<i>Staurodesmus lobatus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Staurodesmus triangularis</i>	0	2	1	1	0	0	0
<i>Xanthidium</i> sp.	2	2	1	0	0	0	0

NOTAS: para os meses de julho/06 e setembro/06: 0 = ausência em todos os pontos amostrais; 1 = presença em 1 ponto amostral; 2 = presença em 2 pontos amostrais; 3 = presença em 3 pontos amostrais; 4 = presença em todos os pontos amostrais; e para os meses de novembro/06, janeiro/07, março/07, maio/07 e julho/07 0 = ausência em todos os pontos amostrais; 1 = presença em 1 ponto amostral; 2 = presença em 2 pontos amostrais; 3 = presença em 3 pontos amostrais; 4 = presença em 4 pontos amostrais; 5 = presença em todos os pontos amostrais.

As diatomáceas são constituintes das classes *Bacillariophyceae*, *Coscinodiscophyceae* e *Fragillariophyceae*. No período deste estudo, *Coscinodiscophyceae* (centrais) foi representada principalmente por *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira granulata* var. *angustíssima*, *Aulacoseira italica*, *Cyclotella meneghiniana* e *Cyclotella stelligera* que foram freqüentes na maioria dos pontos amostrais. ESTEVES (1988) cita as diatomáceas penais como formas mais freqüentes de ambientes fluviais, enquanto que as centrais são mais freqüentes em ambientes lacustres (*Aulacoseira* e *Cyclotella*). MARQUES (2006) encontrou comportamento similar, onde as penais foram as principais representantes da classe *Bacillariophyceae*, corroborando com os nossos resultados.

A divisão *Chlorophyta* representou o maior número de táxons no reservatório. *Chlorophyceae* apresentou o gênero *Radiococcus planctonicus* em todos os pontos durante o período de estudo. *Coelastrum reticulatum*, *Monoraphidium arcutum*, *Oocystis lacustris*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pediastrum simplex* var. *biwaense* e *Westella botryoides* foram espécies freqüentes. *Staurastrum leptocladum* e *Staurastrum* foram as *Zygnemaphyceae* mais representativas.

SOARES *et al.* (2005), descrevem *Staurastrum* como o gênero melhor representado seguido de *Coelastrum*, *Cosmarium* e *Staurodesmus* nos lagos urbanos de Manaus, Iririquara e Japiim. MELO e HUSZAR (2000), também confirmam que nos estudos conhecidos para a Amazônia, as desmídias têm freqüentemente, apresentado o maior número de táxons em relação aos demais grupos. MELO (2005) registrou a ocorrência de 136 espécies de desmídias para o Parque Nacional do Jaú, (Amazonas), incluídos em 17 gêneros. *Staurastrum*, *Cosmarium*, foram os gêneros com maior diversidade taxonômica.

Em ambientes tropicais e eutróficos, a classe *Chlorophyceae* contribui com grande número de espécies. MATSUZAKI *et al.* 2004, que realizaram estudo qualitativo da comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro da RMSP, ao longo de um ano, concluindo que dentre as classes mais comuns destacava-se *Chlorophyceae* e *Cyanophyceae*, incluindo aí a ocorrência de algumas espécies potencialmente tóxicas de cianobactérias, o que corrobora com os resultados obtidos em nosso estudo nas duas épocas. Vários autores, tais como HUSZAR 1994, MARINHO 1994, SANT'ANNA *et al.* 1997, TUCCI 2002, CARVALHO 2003, tem demonstrado que em ambientes tropicais e eutróficos, a classe *Chlorophyceae* contribui com grande número de espécies.

Oedogoniophyceae e *Cryptophyceae* foram poucas representativas, representadas por 2 táxons cada. Esses resultados obtidos concordam com MARQUES (2006), que realizou estudo sobre a diversidade do reservatório da usina hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães, onde descreveu a baixa representatividade dessas espécies.

DIAS e SOPHIA (1996) descreveram 4 espécies de *Oedogoniaceae* para Paritins, (Amazonas), encontrando espécies férteis. Nas amostras coletadas as espécies de *Oedogonium* apresentaram-se estéreis, o que impossibilita a classificação infragenérica.

Para *Euglenophyceae* foram observadas 20 espécies. *Trachelomonas* representou o gênero mais diverso com 7 espécies e esteve presente em todos períodos avaliados. As espécies *Euglena acus*, *E. caudata*, *E. spirogyra*, e *E. oxyuris* encontradas na área de influência do cultivo, também são citadas para o Parque Estadual Delta do Jacuí, (ALVES-DA-SILVA; BRIDI, 2004), onde foram apresentados 23 táxons específicos e infraespecíficos do gênero *Euglena*. No Acre, KEPPLER, LOPES e LIMA (1999), descrevem *Euglena* como o gênero qualitativo

mais representativo dentre as *euglenáceas*, encontrando 8 espécies, 2 das quais (*E. acus* e *E. oxyuris*).

Euglenophyceae alimentam-se fagotroficamente, possuindo a habilidade de degradar a matéria orgânica, absorve diretamente a amônia e contribui na assimilação do carbono orgânico. Estas funcionam como indicadoras da qualidade da água em processos de eutrofização, e na autodepuração de sistemas aquáticos. De acordo com ESTEVES (1988), as euglenofíceas geralmente são encontradas em ambientes ricos em matéria orgânica.

Xanthophyceae foi representada por duas famílias (*Centritactaceae* e *Pleurochloridaceae*), distribuídas em três espécies: *Centritractus belenophorus*, *Isthmocloron gracile* e *Tetraplekton torsun*, que também ocorreram no alto rio Paraná, conforme citado por BOVO-SCOMPARI *et al.* (2005). Há registros de *Isthmocloron gracile* para o Amazonas, por UHERKOVICH (1981), de *Tetraplekton torsun* para o Amazonas por UHERKOVICH e SCHMIDT (1974), e Goiás por NOGUEIRA e RODRIGUES (1999) *Centritractus belenophorus* foi registrado para o Amazonas (UHERKOVICH; SCHMIDT, 1974), e para o Pará (HUSZAR, 1996).

As cianobactérias freqüentes em todos os períodos estudados foram as seguintes: *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*. Esta classe esteve bem representada por 26 táxons.

Microcystis aeruginosa é considerada uma espécie cosmopolita e amplamente distribuída em corpos d'água brasileiros (SANT'ANNA & AZEVEDO 2000). GENTIL (2007) descreveu a ocorrência da espécie de *Cylindrospermopsis raciborskii* em pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. Esta espécie é tida como agressivamente invasora e formadora de florações em águas tropicais e subtropicais, sendo uma espécie potencialmente tóxica (KOMÁREK *et al.* 2003).

Eudorina elegans foi o táxon mais freqüente de *Chlamydomphyceae*, assim como *Peridinium* sp.1 foi representativo para *Dinophyceae*, ocorrendo em todos os meses analisados.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos permitem concluir que:

- Todas as variáveis limnológicas, com exceção do fósforo total apresentaram-se dentro dos padrões recomendados pela Resolução CONAMA 357/05, e acompanham os resultados obtidos por estudos anteriores.
- Há contribuição de aporte de nutrientes oriundos da ração e dos excretas dos peixes, sendo observadas maiores concentrações de nutrientes no ponto P-2 (entre tanques) e P-3 (20m a jusante), decrescendo nos demais pontos a jusante.
- Não há diferença na composição da comunidade fitoplanctônica para os períodos de seca e chuva.
- *Chlorophyceae*, *Zygnemaphyceae*, *Cyanophyceae* e *Euglenophyceae* foram as classes mais representativas em número de espécies, tanto no período de seca quanto no período de chuva.
- O ponto P-2 (entre tanques) apresentou maior riqueza específica a partir do mês de novembro/06, decrescendo gradativamente nos demais pontos a jusante. Essa contribuição foi gradativamente absorvida pelo sistema, porque o número de tanques é pequeno.
- Há *potencial* potencial risco à saúde pública, devido a presença de *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*, que estiveram presentes qualitativamente em todos os pontos amostrados.
- Os impactos causados pela produção em tanques-rede, apesar de apresentarem tendências preocupantes, foram localizados. Esses mesmos impactos têm efeito cumulativo sobre o sistema, que tende a

alterar sua dinâmica mediante a presença de novos elementos, como a presença da metacomunidade de peixes e o maior aporte de matéria orgânica na água.

- Assim, os efeitos dessa atividade a longo prazo e/ou aumento na produção são difíceis de serem previstos e podem promover séria degradação do ecossistema aquático onde os tanques-rede esteja instalados, caso não haja um controle eficiente sobre a qualidade da água.

Recomenda-se, observar o zoneamento ambiental do reservatório proposto por MATSUMURA TUNDISI (2006), que indica para a aquicultura, o terço à jusante, próximo a barragem onde a circulação é mais efetiva pelo efeito das turbinas e vertedouros, promovendo uma rápida recuperação da qualidade da água após impacto do acúmulo de ração para peixes e excreção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, J. D. **Stream Ecology**: structure and function of running waters. London: Chapman & Hall, 1996. 388 p.
- ALVARADO, C.E.G. **Sobrevivência e aspectos econômicos do treinamento alimentar de juvenis de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829), em laboratório**. Jaboticabal/SP, 2003. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,.
- ALVES-DA-SILVA, S. M.; BRIDI, F. C. Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. 3. Gênero *Strombomonas* Defl. **Acta Botânica Brasílica**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 555-572, 2004.
- APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington: APHA/WEF/AWWA, 2005.
- BEVERIDGE, M. C. M. **Cage aquaculture**. Oxford: Fishing News Books, 1996. 346 p.
- BEVERIDGE, M. C. M. Cage and pen fish farming. Carrying capacity models and environmental impact. **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 225, p. 1-131, 1984.
- BEYRUTH, Z. **Comunidade fitoplanctônica da Represa de Guarapiranga: 1991-92**. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental. São Paulo, 1996. 191 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- BICUDO, C. E.; MENEZES, M. **Gêneros de algas continentais do Brasil** (chave para identificação e descrições) São Carlos: Rima, 2005.
- BICUDO, C.E.M., RAMÍREZ, J.J.R., TUCCI, A. & BICUDO, D.C. Dinâmica de populações fitoplanctônicas em ambiente eutrofizado: o Lago das Garças, São Paulo. In: R. Henry (ed.). **Ecologia de reservatórios**: estrutura, funções e aspectos sociais. Botucatu: Fundibio; Fapesp, 1999. p. 449-508.
- BOON, P. J. Essential elements in the case for river conservation. In: BOON, P. J., CALOW, P., PETTS, G.E. (eds). **River conservation and Management**. Chichester: John Wiley and Sons, 1992. p. 11-34.
- BORBA, M. G.; TOMPOSON, M.M.; SILVA, A. L. N. **Influência do emprego de tanques-rede sobre a qualidade da água em um viveiro de piscicultura**. Anais do Aquacultura Brasil, 98. volume 2. Recife, 2 a 6 de novembro de 1998. p. 449 – 461.
- BORGHETTI, J. R.; OSTRENSKY, A. Pesca e Aqüicultura de Água Doce no Brasil. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B. & TUNDISI, J. G. (org. e coord.) **Águas Doces do Brasil**. São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p. 451-473.

BORGHETTI, N.R.B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R. **Aqüicultura**: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. Curitiba: Grupo integrado de aqüicultura e estudos ambientais (GIA), 2003. 128p.

BOVO-SCOMPARI, V. M. et al. Xanthophyceae planctônicas da planície de inundação do Alto Rio Paraná. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 9-20. 2005.

BOYD, C. E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. Alabama, EUA: Auburn University, 1997. 55 p.

BRANCO, C. W. C.; SENNA, P. A. C. The Taxonomic elucidation of the Paranoá Lake (Brasília, Brazil) Problem: *Cylindrospermopsis Raciborskii*. **Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique**, Bélgica, n. 61, p. 85-91, 1991.

BRANCO, C.W.C. & CAVALCANTI, C.G.B. A ecologia das comunidades planctônicas no Lago Paranoá. In: R. Henry (ed.). **Ecologia de reservatórios**: estrutura, função e aspectos sociais, p. 573-593. 1999.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária**. 3. ed. São Paulo: Cetesb/Ascetesb, 1986. 640 p.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de represas**. São Paulo: CETESB, 1977. 185 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de mar. 2005.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 4.895 de 25 de novembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de nov. 2003. Seção X, p.62. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4895.htm>. Acesso em: 08 agos. 2007.

_____. Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. Instrução Normativa Interministerial nº 8 de 26 de novembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 nov. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4895.htm>. Acesso em: 08 ago. 2007.

CALIJURI, M.C. **Respostas Físioecológicas da Comunidade Fitoplanctônica e Fatores Ecológicos em Ecossistemas com Diferentes Estágios de Eutrofização**. 1988. 293 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

- CARVALHO, M.C. **Comunidade fitoplanctônica como instrumento de biomonitoramento de reservatórios no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2003. 130 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189 p.
- COCHE, A. G. Cage culture of tilápia. In: PULLIN, R.S.V.; LOWE MCCONNEL, R.H. (Ed.). **Biology and culture of tilapias**. Manila: ICLARM, 1982. p. 205-246.
- COMAS, A. Lãs chlorococcales dulciacuicolas de Cuba. **Biblioteca Phycologica**, n. 99, p. 1-100, 1996.
- CORNEL, G. E.; WHORISKEY, F. G. **The effects of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cage culture on the water quality, zooplankton, benthos and sediments of Lac du Passage**. Quebec: Aquaculture, 1993. p. 101-109.
- COSTA-PIERCE, B. A. Constraints to the Sustainability of Cage Aquaculture for Resettlemente from Hycropower Dams in Ásia: Na Indonesian Case Study. **Journal of Environment and Development**, 1998. Disponível em: <<http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/indo.htm>>. Acesso em: 02 de novembro de 2007.
- CRUZ, H. C.; FABRIZY, N. L. P. (1995). Impactos Ambientais de Reservatórios e Perspectivas de Uso Múltiplo. **Revista Brasileira de Energia**, v. 4, n. 1. Disponível em: <<http://www.sbpe.org.br/v4n1/v4n1t1.htm>>. Acesso em: 05 mai. 2007.
- CYRINO, J. E. P.; et al. Criação de Peixe em Taques-rede. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUÍCULTURA, 12., **Mini curso...**, 1996. 60 p.
- DIAS, I. C. A.; SOPHIA, M. G. Algas de três ambientes de águas claras do Município de Parintins, Amazonas, Brasil: Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 59-80, 1996.
- DOWING, J.A.; McCAULEY, D.E. The nitrogen:phosphorus relationship in lakes. **Limnology Oceanography**, v. 37, n. 5, p. 936-945, 1992.
- DURIGAN, J.G., SIPAÚBA -TAVARES, L.H. & OLIVEIRA, D.B.S. Estudo limnológico em tanques de piscicultura. Parte I: Variação nictemeral de fatores físicos, químicos e biológicos. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 2, p. 211-223. 1992.
- ESTEVES, F. A. Considerações sobre a aplicação da tipologia de lagos temperados e lagos tropicais. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 2: 3-28. 1988.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos da limnologia interciência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.
- FERREIRA, A. C. S.; MENEZES, M. Flora planctônica de um reservatório eutrófico, Lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, RJ. **Hoehnea**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 45-76, 2000.

FOLKE, C.; KAUTSKY, N. **Aquaculture with its Environment; Prospects for Sustainability. Ocean and Coastal Management** 17:5-24, 1992.

GENTIL, R. C. **Variação sazonal do fitoplâncton de um lago subtropical eutrófico e aspectos sanitários, São Paulo, SP.** São Paulo, 2000. 134 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da USP.

GENTIL, R. C. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, em dois períodos:** primavera e verão. São Paulo/SP, 2007. 186 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

GUO, L.; LI, Z, Z. Effects of nitrogen and phosphorus from fish cage-culture on the communities of a shallow lake in middle Yangtze River basin of China. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 226, p.201-212, 2003.

HENRY, R. **Estrutura espacial e temporal do ambiente físico químico e análise de alguns processos ecológicos na represa de Jurumirim (rio Paranapanema, SP) e sua Bacia Hidrográfica.** Botucatu, 1990. 242 p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

HINDÁK, F. Studies on the Chlorococcal algae. (Chlorophyceae). **I Biological Prace**, v. 23, n. 4, p. 1-186, 1977.

HINDÁK, F. Studies on the chlorococcal algae. (Chlorophyceae). **III Biological Prace**, v. 30, n. 1, p. 1-308, 1984.

HUSZAR, V. L. M. Planktonic algae, other than desmids, of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Massurá and Trombetas Rivers), Pará Brazil. **Amazoniana**, [S.l.], v. 14, n. 1-2, p. 37-73, 1996.

HUSZAR, V. L. M.; GIANI, A. Amostragem da comunidade fitoplanctônica: reflexões e caminhos. In: BICUDO C. E. de M.; BICUDO, D. C. (Org.). **Amostragem em Limnologia.** São Carlos: [s.n.], 2004. p. 22-32.

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, 1994. 219 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos.

KEPPELER, E. C.; LOPES, M. R. M.; LIMA, C. S. Ficoflórula do Lago Amapá em Rio Branco Acre, I: Euglenophyceae. **Revista Brasileira de Biologia.** Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 679-686, 1999.

KOMÁREK, J. **Contribution to the Chlorococcal Algae of Cuba.** [S.l.]: Nova Hedwigia, 1983.

KOMÁREK, J., KLING, H. & KOMÁRKOVÁ, J. Filamentous Cyanobacteria. In: Wehr, J.D. & Sheath, R.G., (Ed.). **Freshwater algae of North America: ecology and classification**. USA: Academic Press, 2003. p. 117-196.

KOMÁREK, J. & KOMÁRKOVÁ, J. A review of the European Microcystis-morphospecies (Cyanoprokaryotes) from nature. **Czech Phycology**, Olomouc 2, 2002. p. 1-24.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota, 1: Chroococcales. In: ETTEL, H.; GARDNER, G.; HEYNIG, H.; MOLLENHEUER D. (Ed.). **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. Gustav Fischer, Jena, v. 19, p. 1-548, 1999.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí, 2000. 285 p.

KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. 1 ed. Jundiaí, 2003. 229 p.

KUBITZA, F. **Sistemas de pesca recreativa**. 2. ed. Cuiabá: Sebrae, 1997. 74 p. (Coleção agroindústria).

LACERDA, B.F.C. **Contribuição para avaliação de parâmetros de qualidade de água do sistema Guarapiranga**. 2003. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LAGOAS, 2: Joaquim Medeiros e dos Carás. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro - RJ - Brasil, v. 52, n. 3, p. 461-479, 1992.

LENZENWEGER, R. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1. **Bibliotheca Phycologica**, Band 101. Stuttgart: 1996.

LENZENWEGER, R. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2. **Bibliotheca Phycologica**, Band 102. Stuttgart: 1997.

LENZENWEGER, R. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3. **Bibliotheca Phycologica**, Band 104. Stuttgart: 1999.

LENZENWEGER, R. Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 4. **Bibliotheca Phycologica**, Band 111. Stuttgart: 2003.

LIN, Y.; ZHANG, Q. Effect of cage culture on the water environment in Heilongtan reservoir. **Reserv. Fish**. 6:6-10, 1995.

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 Biología Marinha**, v. 22, n.1, p.143-170. 1986.

LOPES, M. R. M.; BICUDO, C. E. Desmidioflórula de um lago da planície de inundação do Rio Acre, Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 2.

LOPES, R.B. **Caracterização dos lagos de pesca esportiva frente à qualidade de água e ao manejo empregado**. Ilha Solteira, 2000. 91 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

LOVELL, T. **Nutrition and feeding of fish**. New York: Auburn University, 1989. 260 p.

LUCAS, M. A. R. 1996. Espécies comercializáveis e dificuldades quanto à legislação da atividade de aqüicultura. In: WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA NA AQUICULTURA, Pirassununga, **Anais ...**Pirassununga, CEPTA, 2000. p.77-82.

LUND, J. W. G.; KIPLING, C.; LECREN, E. D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. **Hydrobiologia**, n. 11, p. 143-170, 1958.

MACEDO, C. F. **Qualidade da água em viveiros de criação de peixes com sistema de fluxo contínuo**. Jaboticabal-SP, 2004. 150 p. Tese (Doutorado em aqüicultura) Universidade Estadual Paulista – UNESP.

MARGALEF, R. **Ecologia**. Barcelona: Omega, 1983. 768 p.

MARQUES, A. K. **Análise da diversidade fitoplanctônica no reservatório da Usina Hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães, no médio Tocantins ' TO: estrutura da comunidade, flutuações temporais e espaciais**. Palmas-TO, 2006. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins.

MARTINS DA SILVA, R. C. V. **Chlorophyceae (Algae, Chlorophyta) do Lago Água Preta, município de Belém, estado do Pará**. Belém-PA, 1994. 145 p. Monografia (Especialização em Ciências Biológicas) - Setor de Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará.

MATSUZAKI, M. **A Comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro na cidade de São Paulo: aspectos ecológicos e sanitários**. São Paulo, 2002. 137 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da USP,

MATSUZAKI, M.; MUCCI, J. L. N.; ROCHA, A. A. Phytoplankton community in a recreational fishing lake, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 5, p. 679-686, out. 2004.

MEDEIROS, F. C. **Tanque-rede: mais tecnologia e lucro na piscicultura**. Cuibá, 2002, p.110.

MELO, S. et al. Desmídias com ocorrência planctônica no parque Nacional do Jaú (Amazonas, Brasil): diversidade taxonômica e flutuação temporal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 10., 2005, Ilhéus-RJ. **Resumos...** Ilhéus-RJ, 2005.

MELO, S.; HUSZAR, V. L. M. Phytoplankton in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Brasil): diel variation and species strategies. **Journal of Plankton Research**, Oxford, v. 22, n. 1, p. 63-76, 2000.

MENEZES, M. Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Euglena* (Euglenophyceae) no município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 49-89, fev. 1989.

MENEZES, M. Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Euglena* (Euglenophyceae) no município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. **Acta Botânica**, [S.l.], v. 3, n. 1, 1989.

MENEZES, M. et al. **Coleções de plantas avasculares e fungos como base de conhecimento para a diversidade biológica brasileira**: uma reavaliação. (2002) Disponível em: <<http://www.cria.org.br>> Acesso em: 15 out. de 2007.

MENEZES, M. **Fitoflagelados pigmentados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro**: Estado do Rio de Janeiro, Brasil. São Paulo, 1994. 407 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo.

MENEZES, M.; NASCIMENTO, E. P.; FONSECA, C. G. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. **Universidade Federal de Goiás**. Goiânia: editora UFG. v. 4, n. 1, 1995. (Série Criptógamos. Euglenophyceae).

MOREIRA, H. L. M. et al. **Fundamentos da Moderna Aquicultura**. Canoas: ULBRA, 2001. 200 p.

NOGUEIRA, I. S. Botryococcaceae, Radiococcaceae e Oocystaceae (Chlorellales, Chlorophyta) do município do Rio de Janeiro e arredores, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 4, p. 677-696, 1996.

NOGUEIRA, I. S. **Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil**: inventário e considerações taxonômicas. Rio de Janeiro: Museu Nacional – UFRJ, 1991.

NOGUEIRA, I. S. **Estrutura dinâmica da comunidade fitoplanctônica da represa Samambaia, Goiás, Brasil**. São Paulo, 1999. 341 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Botânica) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo-USP.

São Paulo, 1999. Flora ficológica da quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil: I. Chlorococcales sensu lato em ambiente artificial com déficit hídrico. **Hoenhea**, São Paulo, v. 22, p. 179-198, 1995.

NOGUEIRA, I. S.; RODRIGUES, L. N. C. Planctonic algae of na artificial lake of Chico Mendes botanical gardens, municipality of Goiania, state of Goias: floristic and some ecological considerations. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p.155-174. 1999.

NOVO, E. M. L. M.; BRAGA, C. Z. F. **II Relatório do projeto sensoriamento remoto de sistemas aquáticos**. São José dos Campos/SP, INPE. 103 p. (INPE-5620-PRP/189), 1995.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Trad. R. I. Rios. 1. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1983.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

ONO, A. E.; KUBTIZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 2. ed. Jundiaí: [s.n.], 1999. 68 p.

ONO, A. E.; KUBTIZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3. ed. rev. e ampl. Jundiaí, 2003. 112p.

OSTRENNY, A; BOEGER, W. **Piscicultura**: Fundamentos e técnicas de manejo. Guaíbas: Agropecuária, 1998. 211 p.

OSTRENNY, A., BORGHETTI, J. R. Situação atual da aquicultura brasileira e mundial. In: VALENTI, W. et al. **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília:CNPq. 2000. p. 369.

PÁDUA, H.B. Principais variáveis físicas e químicas da água na aquicultura. In: Workshop – **Qualidade de água na aquicultura**. CEPTA/IBAMA, 1996. p. 1-58.

PAÉZ-OSUNA, F., GUERRERO-GALVÁN, S. R., RUIZ-FERNÁNDEZ A. C. Discharge of nutrients from shrimp farming to coastal waters of the Golfo f Califórnia. **Marine Pollution Bulletin**, Great Britain. Vol. 38, no. 7, p.585-592, 1999.

PEIXOTO, R. H. P. B. **Efeitos da implantação do reservatório da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães sobre a qualidade da água do rio Tocantins (TO, Brasil)**. Rio de Janeiro, 2007. 222 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PEREZ, M.T., ROBLDILLO, J.M.M. **Piscicultura em jaulas flotantes**. Madrid: Hojas Divulgadoras, 1989. 24p.

PERSPECTIVAS de Uso Múltiplo. **Revista Brasileira de Energia**, v. 4, n. 1. Disponível em: <<http://www.sbpe.org.br/v4n1/v4n1t1.htm>>. Acesso em: 05 mai. 2007.

PEZZATO, L. E. et al. Nitrição de peixes. In: CYRINO, J.E.P. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p. 75-170.

PHILLIPS, M. J. **The environmental impact of cage culture on Scottish freshwater lochs**. Lond: University of Stirling – Institute of Aquaculture, 1985. 105 p.

PINTO-COELHO, R.M. et al. Efeitos da eutrofização na estrutura da comunidade planctônica na lagoa da Pampulha. In: R. Henry (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, funções e aspectos sociais**. Botucatu: Fundibio, Fapesp, 1999. p.551-72.

PREHL, R. C. Monitoramento de características físico-químicas da água e taxas de sedimentação de tripton no no Córrego da Arribada (Baixo Rio Tietê –SP) relacionadas à piscicultura em tanques-rede. Jaboticabal-SP. 2006. 53 p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista -UNESP.

PREHL, R. C.; BACCARIN, A. E. Efeitos da produção de peixes em tanques-rede sobre sedimentação de material em suspensão e de nutrientes no Córrego da Arribada (UHE Nova Avanhandava, Baixo Rio Tietê –SP). In: NOQUEIRA, M; HENRY, R.; JORCIN, A. (Org.) **Ecologia de Reservatórios: Impactos Potenciais, Ações de Manejo e Sistema em Cascata**. São Carlos: RIMA, 2005. p. 329-347.

PRESCOTT, G. W. **Algas of the western great lakes area**. 5. ed. Dubuque, Yowa: WM.C. Brow Company. 1973.

PRESCOTT, G. W. et al. **A synopsis of North American desmids. 2. Desmidiaceae: Placodermae**. Section 3. Lincoln & London. University of Nebraska Press, 1989. 720 p.

PRESCOTT, G. W.; BICUDO, C. E. M.; VINYARD, W. C. **A synopsis of North American desmids. 2. Desmidiaceae: Placodermae**. Section 4. Lincoln & London. University of Nebraska Press, 1982. 700 p.

QUEIROZ, J. F. A Relação do Uso de Rações com o Ambiente. **Alimentação Animal**. Ano 10 , n. 10 (set/out), 1998. p. 20-22.

REIS, V. L. P. **A Limnologia e o gerenciamento integrado do reservatório da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães UHE Lajeado, Tocantins**. São Carlos/SP, 2002. 262 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL INVESTCO. **Monitoramento Limnológico da Área de Influência da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães**. Lajeado: UHE, 2007.

REYNOLDS, C. S. The concept of ecological succession applied to the seasonal periodicity of freshwater phytoplankton. **Limnology**, v. 23, p. 683-691, 1988.

REYNOLDS, C. S. Phytoplankton periodicity: the interactions of form, function and environmental variability. **Freshwater Biology**, v. 14, p. 111-142, 1984.

ROCHA, A. A. Algae as Biological Indicators of Water Pollution. In: M. cordeiro-Marino, M.T.P. Azevedo, C.L. Sant'Anna, N.Y. Tomita & E.M. Plastino. **Algae and environment: A general approach**. SBFic/Cetesb, São Paulo, 1992. pp. 34-53.

ROUND, F. E. The taxonomy of Chlorophyta, 2. **Britain Phycology Journal**, v. 6, n. 2, p. 235-264, 1971.

SANT' ANNA, C.L. et al. Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. **Hoehnea**, v. 24, p. 67-86, 1997.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P. Contribution to the Knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. **Nova Hedwigia**, Stuttgart , v. 71, n. 3-4, p. 359-385, 2000.

SANT'ANNA, C. L. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. **Bibl. Phycol**, São Paulo, v. 67, p. 1-348, 1984.

SEAGRO. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Tocantins. **Tanque rede: Densidade x Custo de ração**. Palmas, 2006. (Boletim Técnico, n. 4)

SENNA, P. A. C. Estudo das Nostocophyceae (Cyanophyceae) do Distrito Federal: Lagoas Joaquim Medeiros e dos Carás, 1. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro/RJ - Brasil, v. 52, n. 2, p. 259-274, 1992.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication Urbana**. Illinois: University Press, 1963. 177 p.

SILVA, F. A.S.; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of the Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: Anais... Orlando: **american Society of Agricultural Engineers**, 2006. p.393-396.

SILVA, D. **Dinâmica de populações de Microcystis (Cyanobacteria) em pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Brasil**. São Paulo, 2005. 146 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

SILVA, A. L. N.; SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos**. Recife: UFRPE, 1997. 72p.

SILVA, S. R. V. F. **Inventário Taxonômico das desmídias (Zygnemaphyceae) os rios na área de abrangência da usina hidrelétrica de Salto Caxias**. Curitiba, 2000. 117 p. Monografia (Especialização em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SILVEIRA, P. M. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. Jaguariúna-SP: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2004. (Documento 36)

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Limnologia aplicada à aquicultura**. São Paulo: FUNEP, 1994. 72 p.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Variação diurna de alguns parâmetros limnológicos em três viveiros de piscicultura submetidos a diferentes tempos de residência. **Acta Limnologica Brasiliensia** v. 8, p. 29- 36, 1996.

SOPHIA, M. da G. ; DIAS, I. C. A. ; HUSZAR, V. L. M. Adições à bibliografia de algas continentais do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Museu Nacional**, v. 84, p. 1-6, 1991.

SOPHIA, M. da G.; SILVA L.H.S. Considerações sobre a flora de desmídias filamentosas (Zygnemaphyceae) do noroeste de Mato Grosso e Sudeste de Rondônia, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 4, p. 943-956, 1989.

SPERANDIO, L. M. **Manejo nutricional e alimentar para peixes em tanques-rede: noções gerais**. 2001. Disponível em: <<http://www.abrappesq.com.br/materia3.htm>>. Acesso em 15 set. 2007.

STIRLING, H. P.; DEY, T. Impact of intensive cage farming on the phytoplankton and periphyton of a Scottish freshwater loch. **Hydrobiologia** 190:193-214, 1999.

THORTON, W. K. Perspectives on Reservoir Limnology. In: THORTON, W. K., KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Ed.). **Reservoir limnology: ecological perspectives**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1990. p.1-13.

TUCCI, A. **Sucessão da comunidade fitoplanctônica de um reservatório urbano e eutrófico**. Rio Claro/SP, 2002. 274 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista.

TUCCI, A. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa eutrófica, São Paulo, SP, Brasil, a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de chuva e seca**. Rio Claro/SP, 1996. 172 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista.

TUNDISI, J. G. **Impactos ecológicos da construção de represas: Série Monografias em Limnologia**. Academia de Ciência, v. 1. Usp, São Carlos, SP. 1988.

TUNDISI, J. G. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. In HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO; São Paulo: FAPESP, 1999. cap. 1, p. 21-38.

TUNDISI, J. G. **Água no Século 21: Enfrentando a escassez**. São Paulo: RIMA, 2003.

URBINATI, E.C.; CARNEIRO, P.C.F. Prática de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: CYRINO, E.J.P. (Ed.) **Tópicos especiais de piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. Cap. 6, p.171-194.

UHERCKOVICH, G. Algens aus einigen Gëassern Amazoniens. **Amazoniana, Kiel**, v. 7n. 2, p. 191-219, 1981.

UHERCKOVICH, G.; SCHMIDT, G. W. Phytoplankton taxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee lago do Castanho. **Amazoniana, Kiel**, [s.n.], v. 5, n. 2, p. 243-283, 1974.

VINATEA-ARANA, L. **Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura**. Florianópolis: Editora da UFSC. 1997, 166p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**: princípios do tratamento biológico e ao tratamento de águas residuárias. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 240 p. 1996.

WERNER, V. R.; ROSA, Z.M. Cyanophyceae da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, v. 52, n. 3, p. 481-502, 1992.

WETZEL, R.G. & LIKENS, G.E. **Limnological analyses**. 2. ed. New York: Springer-Verlag. 1991. 391 p.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. London: Academic Press, 2001. p. 1006.

YIYONG, Z. *et al.* Kinetics of alkaline phosphatase in lake sediment associated with cage culture of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, [s.n.], v. 203, p. 23-32, 2001.

ZANIBONNI, E. F. *et al.* Cultivo de peixes em tanques-rede e impactos ambientais. **Anais**: Cultivo de Peixes em tanques-rede: desafios e oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: EPAMIG, 2005. p.104.

ZANIBONNI, E. F. O desenvolvimento da piscicultura brasileira sem a deterioração da qualidade de água. **Revista Brasileira de biologia**, v.57, n.1, p. 3-9, 1997.

7- ANEXOS



Figura 6- Tanque-rede utilizado no experimento
FOTO: SEAGRO 2006

TABELA 17 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE JULHO DE 2006.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta			
	P- 1	P- 2	P- 3	P- 5
Classe BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Encyonema</i> sp.			X	
<i>Eunotia</i> sp.	X			X
<i>Frustulia</i> sp.		X	X	
<i>Gyrosigma</i> sp.			X	
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X		X
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X	X
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X	X
<i>Surirella</i> cf. <i>Didyma</i> Kuetzing 1844		X		X
Classe CHLAMYDOPHYCEAE				
<i>Chlamydomonas</i> sp.			X	
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	X	X	X	X
Classe CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus densus</i> Kors. 1953	X		X	
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz. 1849	X	X	X	X
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerinck 1890	X	X	X	X
<i>Coelastrum microporum</i> Näg. 1855	X	X	X	X
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Kors. 1953	X	X		X
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn. 1899	X	X	X	X
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i> Nägeli 1849	X			X
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Woold 1874	X	X	X	X
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.				X
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Kors.) Bourr.	X	X	X	X
<i>Golenkinia radiata</i> Chod. 1894	X			
<i>Granulocystis</i> sp.	X	X	X	
<i>Micractinium pusillum</i> Fres. 1858			X	
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind 1970	X	X	X	X
<i>Oocystis borgei</i> Snow	X	X	X	X
<i>Oocystis lacustris</i> Chod. 1897	X		X	X
<i>Oocystis</i> sp.				X
<i>Pediastrum duplex</i> Mey.	X	X		X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund. 1956	X	X	X	X
<i>Tetraedron trigonum</i> (Näeg.) Hansgirg 1889	X			
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wildeman 1987	X	X	X	X
Classe CHRYSOPHYCEAE				
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	X	X	X	X
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	X	X	X	X
<i>Mallomonas</i> sp.	X	X		X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE				
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X	X		X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X		X
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) simonsen 1979	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.		X		X
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. 1844	X	X	X	X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X		X	
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova	X	X		X
Classe CHYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X	X

TABELA 17. (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta			
	P- 1	P- 2	P- 3	P- 4
<i>Cryptomonas cf. pirenoidifera</i>	X		X	
Classe CYANOPHYCEAE				
<i>Anabaena</i> sp.	X		X	
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X
<i>Chroococcus dispersus</i>			X	
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemm.	X	X	X	X
<i>Chroococcus minor</i>	X	X	X	X
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. e Sub. Rajú	X	X	X	X
<i>Lyngbya perelegans</i>		X		
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.			X	X
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	X	X	X	X
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.	X		X	
<i>Microcystis</i> sp.		X		
<i>Oscillatoria limnetica</i>		X	X	
<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh	X	X		
<i>Oscillatoria rubescens</i> DC. ex. Gom.			X	
<i>Phormidium cf. tortuosum</i>				X
<i>Radioscystis fernandoi</i>	X			X
<i>Spirulina</i> sp.	X			
Classe DINOPHYCEAE				
<i>Peridinium gatunense</i>	X	X	X	X
<i>Peridinium</i> sp.1	X	X	X	X
Classe EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena oxyuris</i> Schm.	X			
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X	X	X	X
<i>Placus longicauda</i>		X		
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehr.) Stein	X			
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	X	X	X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.		X	X	
<i>Trachelomonas zingeri</i> Roll	X			
<i>Estádio palmeloide euglenaceae</i>	X	X	X	X
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE				
<i>Fragillaria</i> sp.	X	X		X
<i>Synedra</i> sp.	X	X	X	X
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Compère 2001	X	X	X	X
Classe OEDOGONIOPHYCEAE				
<i>Oedogonium</i> sp.1	X	X	X	X
Classe XANTOPHYCEAE				
<i>Centritractus belenophorus</i> Lemm.		X	X	
<i>Isthmochloron gracile</i> (Reins.) Skuja				X
Classe ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	X	X		X
<i>Cosmarium</i> sp.		X		
<i>Spirogyra</i> sp.1		X		
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>Leptocladum</i>	X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.	X			
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>excavatum</i>	X		X	
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i>			X	X
<i>Staurastrum volans</i> West & West	X	X	X	X
<i>Stauroidesmus convergens</i>			X	
<i>Xanthidium</i> sp.		X	X	

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 18 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE SETEMBRO DE 2006.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta			
	P- 1	P- 2	P- 3	P- 5
Classe BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Cymbella</i> sp.			X	
<i>Encyonema</i> sp.			X	
<i>Frustulia</i> sp.		X	X	X
<i>Gyrosigma</i> sp.	X			
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X	X	X
<i>Lemnicola</i> sp.	X	X	X	X
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X	X
<i>Nitzschia</i> sp.			X	X
<i>Pinnularia</i> sp.		X	X	X
<i>Surirella</i> cf. <i>Didyma</i> Kuetzing 1844		X		X
Classe CHLAMYDOPHYCEAE				
<i>Chlamydomonas</i> sp.	X		X	X
<i>Eudorina elegans</i> Ehr. 1832	X	X	X	X
Classe CHLOROPHYCEAE				
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs	X			
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	X	X	X	
<i>Chlorella vulgaris</i>	X		X	
<i>Coelastrum microporum</i> Näg	X	X		X
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Kors.	X	X	X	X
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X
<i>Desmodesmus maximus</i>	X		X	
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i>	X			
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Woold	X	X	X	X
<i>Elakathotrix genevensis</i>	X	X		X
<i>Eutretamorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.	X			
<i>Eutretamorus planctonicus</i> (Kors.) Bourr.	X	X	X	X
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.			X	
<i>Granulocystis</i> sp.	X			X
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	X	X	X	X
<i>Oocystis borgei</i> Snow	X	X	X	
<i>Oocystis lacustris</i> Chod.	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs				X
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund	X	X	X	X
<i>Scenedesmus javanensis</i> Chod.	X			
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wildeman	X	X	X	X
Classe CHRYSOPHYCEAE				
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	X			X
<i>Mallomonas</i> sp.	X	X		X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE				
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X			X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.		X		X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehrenberg) Simonsens	X		X	X
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	X	X	X	X
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl. & Grun) Van Heurck	X	X	X	X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X	X	X	X
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova	X	X		X

TABELA 18 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta			
	P- 1	P- 2	P- 3	P- 5
Classe CHYPTOPHYCEAE				
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X	X	X
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>	X		X	
Classe CYANOPHYCEAE				
<i>Anabaena</i> sp.			X	X
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemm.	X	X	X	
<i>Chroococcus minor</i>	X		X	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. e Sub. Rajú	X	X	X	X
<i>Lyngbya perelegans</i>	X		X	
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	X			
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	X	X	X	X
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.	X	X	X	X
<i>Microcystis</i> sp.	X			
<i>Oscillatoria limnetica</i>	X	X	X	X
<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh	X	X		X
<i>Oscillatoria rubescens</i> DC. ex. Gom.	X	X	X	X
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>		X		X
<i>Radiocystis fernandoi</i>		X	X	
<i>Spirulina</i> sp.		X	X	X
Classe DINOPHYCEAE				
<i>Gloechidium</i> cf. <i>pernardiforme</i>	X			
<i>Peridinium gatunense</i>	X	X	X	X
<i>Peridinium</i> sp.1	X	X	X	X
Classe EUGLENOPHYCEAE				
<i>Euglena</i> sp.			X	
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X	X	X	X
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. var. <i>Volvocina</i>		X	X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.		X		X
<i>Estádio palmeloide euglenaceae</i>	X	X	X	X
Classe FRAGILARIOPHYCEAE				
<i>Fragillaria</i> sp.		X		X
<i>Synedra</i> sp.	X	X		
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Compère	X	X	X	X
Classe OEDOGONIOPHYCEAE				
<i>Oedogonium</i> sp.1		X	X	
<i>Oedogonium</i> sp.2	X			
Classe XANTOPHYCEAE				
<i>Centritractus belenophorus</i> Lemm.		X	X	
<i>Isthmochloron gracile</i> (Reins.) Skuja	X	X	X	X
Classe ZYGNEMAPHYCEAE				
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	X	X		X
<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lundell) Roy & Bisset	X	X	X	X
<i>Cosmocladium</i> sp.	X	X	X	X
<i>Spirogyra</i> sp.1	X	X		
<i>Spirogyra</i> sp.2	X			
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>leptocladum</i>	X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.	X			X
<i>Staurastrum polytrichum</i> (Perty) Rabenhorst			X	
<i>Staurastrum rotula</i> Nordst	X	X		X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>excavatum</i>		X	X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i>		X		
<i>Staurastrum volans</i> West & West	X	X	X	
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Breb. ex Ralfs) Teil.	X	X		

TABELA 18 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta			
	P- 1	P- 2	P- 3	P- 5
<i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerheim) Teil.	X			X
<i>Xanthidium</i> sp.		X	X	

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 19 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE NOVEMBRO DE 2006.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe BACILLARIOPHYCEAE				X	
<i>Frustulia</i> sp.		X		X	
<i>Gyrosigma</i> sp.					
<i>Gomphonema</i> sp.		X			
<i>Gomphonema</i> sp.1			X		
<i>Gomphonema</i> sp.2			X	X	
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X		X
<i>Pinnularia</i> sp.		X		X	
<i>Placoneis</i> sp.		X	X		
<i>Surirella</i> cf. <i>Didyma</i> Kütz.	X		X	X	X
<i>Urosolenia</i> sp.					X
Classe CHLAMYDOPHYCEAE				X	
<i>Chlamydomonas</i> sp	X	X	X	X	X
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	X	X	X		X
<i>Eudorina unicocca</i> G. M. Smith	X			X	X
<i>Pandorina morum</i> (O.F. Mueller) Bory	X	X	X		X
Classe CHLOROPHYCEAE					
<i>Ankistrodesmus bernardii</i> kom. 1983	X				
<i>Ankistrodesmus densus</i> Kors. 1953			X		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs 1848		X		X	
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i> Cor. 1838		X			
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turn.) Lemm. 1908					X
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz. 1849		X			
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerinck 1890		X	X		X
<i>Coelastrum indicum</i> Turn.	X	X	X	X	X
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	X				
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Kors.		X			X
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X	X
<i>Desmodesmus communis</i> (HEGEW) HEGEW.		X	X		X
<i>Desmodesmus maximus</i>					X
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i> Nägeli 1849	X		X		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Woold 1874	X	X	X	X	X
<i>Elakathotrix genevensis</i> (Reverdin) Hindak 1962					X
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.	X	X	X	X	X
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Kors.) Bour.	X	X	X	X	X
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat 1894	X	X	X	X	X
<i>Granulocystis</i> sp.		X	X		X
<i>Micractinium pussillum</i> Fres.				X	
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	X	X	X	X	X
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn.		X			
<i>Oocystis borgei</i> Snow	X	X	X		X
<i>Oocystis lacustris</i> chod.	X		X	X	
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X	X
<i>Radiococcus planctonicus</i>	X	X	X	X	X
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	X				
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	X				
<i>Treubaria schmidlei</i> (Schr.) Fott & Kov.	X				X
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wildeman 1987		X	X	X	
Classe CHRYSOPHYCEAE					
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	X	X	X	X	X

TABELA 19(CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>D. sertularia</i> Ehr.	X	X			
<i>Mallomonas</i> sp.		X			X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE					
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X	
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X		X		X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira itálica</i>	X				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutz.	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl. & Grun) Van Heurck			X		X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X	X	X	X	X
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova		X	X	X	
Classe CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp		X	X		
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>	X				
Classe CYANOPHYCEAE					
<i>Anabaena</i> sp.			X		
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X	
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i> Lemm.					X
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Nägeli				X	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. E sub. Rajú	X	X	X	X	X
<i>Geitlerinema</i> sp.	X		X	X	X
<i>Lemmermanniella</i> sp.		X	X		
<i>Lyngbya perelegans</i> Lemm.	X	X		X	X
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutzing ex Lemmermann	X	X	X	X	X
<i>Microcystis</i> sp.			X	X	
<i>Microcystis Wesenbergii</i> (Kom.) Kom. & Kom.		X			X
<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemm		X		X	
<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont.	X	X	X	X	X
<i>Oscillatoria princeps</i>		X	X	X	X
<i>Spirulina</i> sp.		X	X	X	X
Classe DINOPHYCEAE					
<i>Gloechidium</i> cf. <i>pernardiforme</i>	X				
<i>Peridinium gatunense</i>	X	X			X
<i>Peridinium</i> sp.1		X			
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i>	X	X	X	X	X
Classe EUGLENOPHYCEAE					
<i>Euglena oxyuris</i> Schmarda		X	X		X
<i>Euglena</i> sp.		X			
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Lepocinclis salina</i> Fritsch		X			
<i>Placus longicauda</i> (Ehr.) Duj.	X	X			
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehr.) Stein				X	
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. Var. <i>Volvocina</i>	X	X	X	X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.	X	X	X	X	X
<i>Trachelomonas zingeri</i> ROLL		X		X	
<i>Estádio palmeloide euglenaceae</i>	X	X	X	X	X
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE					
<i>Fragillaria</i> cf. <i>tenera</i> W. S.	X	X		X	
<i>Fragillaria</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Synedra</i> sp.		X			
Classe OEDOGONIOPHYCEAE					
<i>Oedogonium</i> sp.1		X			
<i>Oedogonium</i> sp.2			X		

TABELA 19 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe XANTOPHYCEAE					
<i>Centrtractus belenophorus</i> Lemm.	X	X	X	X	
<i>Isthmocloron gracile</i> (Reinsch) Skuja	X	X	X	X	X
<i>Tetraplekton torsun</i> (Skuja) Dedusenko Scegolova	X	X			
Classe ZYGNEMAPHYCEAE					
<i>Cosmarium candianum</i> var. <i>candianum</i>		X	X		
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	X	X	X	X	X
<i>Cosmarium margaritatum</i>			X		
<i>Cosmarium</i> sp.				X	
<i>Cosmocladium</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>leptocladum</i>	X	X			
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.		X			
<i>Staurastrum rotula</i> Nordst		X		X	
<i>Staurastrum</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum volans</i> West & West	X	X	X	X	X
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Breb. ex Ralfs) Teil.				X	
<i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerheim) Teil.					X
<i>Xanthidium</i> sp.					X

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 20 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE JANEIRO DE 2007.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe BACILLARIOPHYCEAE					
<i>Encyonema</i> sp.				X	
<i>Frustulia</i> sp.	X	X			
<i>Gyrosigma</i> sp.				X	
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X			
<i>Gomphonema</i> sp. 1	X		X		
<i>Placoneis</i> sp.		X	X	X	
<i>Surirella</i> sp. 1		X			
<i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw.	X	X	X	X	X
<i>Urosolenia</i> sp		X			
Classe CHLAMYDOPHYCEAE					
<i>Chlamydomonas</i> sp.		X			
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	X	X	X	X	
<i>Volvox</i> cf. <i>aureus</i> Ehrenberg				X	
Classe CHLOROPHYCEAE					
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs				X	
<i>Chlorella</i> sp.			X		
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerin.		X			
<i>Coelastrum indicum</i> Turn.		X	X		
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	X	X		X	X
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X	X
<i>Coenochloris</i> sp.	X				
<i>Desmodesmus communis</i> (HEGEW) HEGEW.	X	X			
<i>Desmodesmus maximus</i> (W. et G. S. West) Hegew.		X	X		
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i> Näg.		X	X		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Woold	X	X	X		
<i>Elakathotrix genevensis</i>				X	X
<i>Eutretamorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.			X		
<i>Eutretamorus planctonicus</i> (Kors.) Bour.	X	X	X		
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.		X			
<i>Granulocystis</i> sp.		X			
<i>Micractinium pusillum</i> (Prin.) Kom. Sensu Kom.			X		
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	X	X	X	X	X
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn.	X	X	X	X	
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.	X	X			
<i>Neprocytium aghardianum</i> Näg.		X	X		
<i>Oocystis borgei</i> Snow		X	X		
<i>Oocystis lacustris</i> Chod.	X	X	X	X	
<i>Pediastrum duplex</i> Mey.		X	X		
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs		X	X		X
<i>Quadricula</i> sp.	X		X		
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund.	X	X	X	X	X
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda		X	X	X	X
<i>Scenedesmus acuminatus</i>			X		
<i>Tetraedron minimum</i> (A Braun) Hansg.			X		
<i>Tetraedron trigonum</i> (Naeg.) Hansg.	X	X			
<i>Treubaria schmidlei</i> (Schr.) Fott & Kov.		X			
<i>Westella botryoides</i>	X	X	X	X	X

TABELA 20 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe CHRYSOPHYCEAE					
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.	X	X	X	X	X
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.		X	X		
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	X	X	X	X	X
<i>Mallomonas</i> sp.		X	X		
Classe COSCINODISCOPHYCEAE					
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X		X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl. & Grun) Van Heurck	X	X			X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee		X	X	X	X
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova	X	X	X	X	X
Classe CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp.		X			
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>	X	X			
Classe CYANOPHYCEAE					
<i>Aphanocapsa</i> sp.1	X	X	X	X	X
<i>Aphanocapsa</i> sp.2		X		X	
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i> Lemm.				X	X
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Nägeli	X	X		X	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. E sub. Rajú	X	X	X	X	X
<i>Geitlerinema</i> sp.	X		X	X	X
<i>Lemmermanniella</i> sp.	X	X	X		
<i>Lyngbya perelegans</i> Lemm.	X	X		X	X
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutzing ex Lemmermann		X	X	X	X
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.			X	X	
<i>Microcystis Wesenbergii</i> (Kom.) Kom. & Kom.		X			
<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont,			X		
<i>Oscillatoria princeps</i>			X		
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>		X		X	
<i>Pseudoanabaena</i> sp.		X	X	X	X
Classe DINOPHYCEAE					
<i>Peridinium</i> sp.1	X	X	X	X	X
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i> Lemm.	X		X		X
Classe EUGLENOPHYCEAE					
<i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehr.		X			
<i>Euglena</i> sp.		X			
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Lepocinclis salina</i>	X	X			
<i>Placus pleuronectes</i> (Mul.) Duj.			X		
<i>Strombomonas verrucosa</i> (Dadav) Defl.			X		
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	X				
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. var. <i>Volvocina</i>		X	X	X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.				X	X
<i>Estádio palmeloide euglenaceae</i>	X	X	X	X	X
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE					
<i>Fragillaria</i> sp.				X	X
<i>Synedra</i> sp.		X	X		
<i>Ulnária ulna</i> (Nitz.) Comp.	X	X	X	X	X
Classe OEDOGONIOPHYCEAE					
<i>Oedogonium</i> sp.1		X			

TABELA 20 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Oedogonium</i> sp.2			X		
Classe XANTOPHYCEAE					
<i>Centrtractus belenophorus</i> Lemm.				X	X
<i>Isthmocloron gracile</i> (Reinsch) Skuja			X	X	X
<i>Tetraplekton torsun</i> (Skuja) Dedusenko Scegolova		X	X		X
Classe ZYGNEMAPHYCEAE					
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	X	X		X	X
<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lund.) Roy & Biss			X		
<i>Cosmarium obsoletum</i> (Hantz.) Reins.		X			
<i>Cosmocladium</i> sp.		X	X	X	
<i>Euastrum denticulatum</i> (Kirch.) Gay		X	X		
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>leptocladum</i>	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.				X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>excavatum</i>		X	X	X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i>	X				
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tortum</i>		X	X	X	X
<i>Staurastrum volans</i> West & West		X	X		
<i>Stauroidesmus triangularis</i> (Lagerheim) Teil. 1948					X

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 21 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE MARÇO DE 2007.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe BACILLARIOPHYCEAE					
<i>Cymbella</i> sp.				X	
<i>Encyonema</i> sp.		X		X	
<i>Eunotia</i> sp.				X	X
<i>Frustulia</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Gyrosigma</i> sp.		X			
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.	X		X		
<i>Navicula</i> sp.		X			
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X	X	
<i>Surirella</i> sp.1		X			
<i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw.			X	X	
Classe CHLAMYDOPHYCEAE					
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	X	X	X	X	X
<i>Pandorina morum</i> (O.F. Mueller) Bory	X	X			
Classe CHLOROPHYCEAE					
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs		X			
<i>Asterococcus limneticus</i> G. M. Smith			X	X	
<i>Botryococcus braunii</i> Küts.	X	X		X	X
<i>Chlorella</i> sp.	X				
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerin.	X	X			
<i>Coelastrum bohlinianum</i> Comas	X	X			
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	X				
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle	X				
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X	X
<i>Coenochloris</i> sp.		X	X		X
<i>Desmodesmus maximus</i> (W. et G. S. West) Hegew.	X			X	
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>				X	X
<i>Elakathotrix genevensis</i>		X			
<i>Eutretamorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.	X			X	X
<i>Eutretamorus planctonicus</i> (Kors.) Bourr.		X	X	X	X
<i>Golenkinia radiata</i> Chod. 1894			X		X
<i>Granulocystis</i> sp.	X				X
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	X	X			
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn.		X	X		
<i>Monoraphidium dybowskii</i> (Woloz.) Hind. & Kom. – Legn.	X	X	X	X	X
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.	X		X		
<i>Oocystis borgei</i> Snow	X		X		
<i>Oocystis lacustris</i> chod.		X	X		
<i>Oocystis</i> sp.	X				
<i>Pediastrum duplex</i> Mey.	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs			X	X	
<i>Plytelios viridis</i> Frenzel	X			X	
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund.	X	X	X	X	X
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lag.) Chod.	X				
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda		X	X	X	X
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		X			
<i>Sphaerocystis shoereteri</i> Chodat	X	X			X
<i>Tetrastrum</i> sp.		X	X		
<i>Treubaria schmidlei</i> (Schr.) Fott & Kov.	X	X	X		

TABELA 21 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Westella botryoides</i> (W. West) de Wild.	X	X	X		
Volvocales não identificada		X	X	X	X
Classe CHRYSOPHYCEAE					
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.		X			
<i>Dinobryon divergens</i>	X	X			
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.		X	X	X	X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE					
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutz.	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl. & Grun) Van Heurck	X	X		X	X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X	X			
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova	X	X	X	X	X
Classe CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp	X	X		X	X
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>		X			
Classe CYANOPHYCEAE					
<i>Anabaena</i> sp.	X				
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Aphanocapsa</i> sp.1	X	X	X	X	X
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i> Lemm.	X	X	X	X	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. E sub. Rajú	X	X	X	X	X
<i>Geitlerinema</i> sp.				X	X
<i>Lemmermanniella</i> sp.	X	X			X
<i>Lyngbya perelegans</i> Lemm.	X	X			
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	X	X	X	X	X
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.	X	X	X	X	X
<i>Microcystis</i> sp.		X	X	X	X
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>		X			
<i>Planktolynngbya limnetica</i> Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Pseudoanabaena</i> sp.		X	X		
Classe DINOPHYCEAE					
<i>Peridinium gatunense</i>	X	X	X		X
<i>Peridinium</i> sp.1	X	X		X	X
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i>	X	X	X	X	X
Classe EUGLENOPHYCEAE					
<i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehr.	X	X			
<i>Euglena oxyuris</i> Schm.	X				
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.		X			
<i>Lepocinclis salina</i> Frits.			X		
<i>Placus longicauda</i> (Ehr.) Duj.	X	X	X		
<i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Defl.			X		
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	X	X			X
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Defrandre var <i>duplex</i>		X			
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. var. <i>Volvocina</i>	X	X		X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.	X	X	X	X	X
Estádio palmeloide euglenaceae	X	X	X	X	X
<i>Fragillaria</i> sp.	X	X	X		
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Comp.	X	X		X	X
Classe OEDOGONIOPHYCEAE					
<i>Oedogonium</i> sp.1				X	X
<i>Oedogonium</i> sp.2	X	X		X	

TABELA 21 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE					
Classe XANTOPHYCEAE					
<i>Centritractus belenophorus</i> Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Isthmocloron gracile</i> (Reinsch) Skuja	X				X
<i>Tetraplekton torsun</i> (Skuja) Dedusenko Scegolova	X		X		
Classe ZYGNEMAPHYCEAE					
<i>Cosmarium angulosum</i>	X				
<i>Cosmarium bioculatum</i> var. <i>depressum</i>	X			X	X
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.		X	X	X	X
<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lund.) Roy & Biss	X	X	X	X	
<i>Cosmarium moniliforme</i> (Turpin) Ralfs		X	X	X	X
<i>Cosmarium ornatum</i>	X				
<i>Cosmarium</i> cf. <i>punctulatum</i> Bréb. Ralfs	X		X		
<i>Cosmarium</i> sp.	X	X			
<i>Cosmocladium</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Desmidium swartzii</i>	X	X			
<i>Hyalotheca dissiliens</i> Bréb. ex Ralfs		X	X	X	X
<i>Mougeotia</i> sp.	X		X		
<i>Spirogyra</i> sp.1		X			
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>leptocladum</i>		X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.	X	X	X	X	
<i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehr.) Breb.		X	X		
<i>Staurastrum punctulatum</i> West & G. S. West.			X		
<i>Staurastrum rotula</i> Nordst.	X			X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i>			X	X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>torsum</i>		X			
<i>Staurastrum volans</i> West & West.	X				

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 22 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE MAIO DE 2007.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe BACILLARIOPHYCEAE					
<i>Frustulia</i> sp		X	X	X	X
<i>Gyrosigma</i> sp			X	X	
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.		X			
<i>Navicula</i> sp.		X	X	X	
<i>Pinnularia</i> sp.	X		X		X
<i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw.	X			X	X
<i>Urosolenia</i> sp		X			
Classe CHLAMYDOPHYCEAE					
<i>Chlamydomonas</i> sp	X				
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.		X	X	X	
Classe CHLOROPHYCEAE					
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	X				
<i>Chlorella</i> sp.		X	X		
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.		X		X	
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X	X
<i>Coenochloris</i> sp.				X	X
<i>Desmodesmus communis</i> (HEGEW) HEGEW.	X				
<i>Desmodesmus perforatus</i> Lemm.) Hegew.			X		
<i>Elakathotrix genevensis</i> Hind.		X		X	
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.			X		
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Kors.) Bour.	X	X			
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.		X	X	X	
<i>Granulocystis</i> sp.	X	X		X	X
<i>Lagerheimia chodatii</i> Bern.	X				
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	X	X			
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn.	X	X		X	X
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.	X	X			
<i>Neprocytium aghardianum</i> Näg.	X	X			
<i>Oocystis borgei</i> Snow	X			X	
<i>Oocystis lacustris</i> chod.	X	X	X		X
<i>Oocystis</i> sp.					X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	X		X		
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund.			X	X	X
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda		X		X	
<i>Tetraedron minimum</i> (A Braun) Hansg.					X
<i>Tetrastrum</i> sp.					X
<i>Treubaria schmidlei</i> (Schr.) Fott & Kov.		X			
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wildeman 1987	X	X		X	X
Volvocales não identificada	X	X	X	X	X
Classe CRYSOPHYCEAE					
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.	X	X			
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	X			X	
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	X	X	X	X	X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE					
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X	X	X	X	X
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp.	X	X	X	X	X

TABELA 22 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutz.	X	X	X	X	X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X	X	X	X	X
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova	X	X	X	X	X
Classe CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X			X
Classe CYANOPHYCEAE					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Aphanocapsa</i> sp.2	X				
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i> Lemm.		X	X	X	X
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. E sub. Rajú	X	X	X	X	X
<i>Geitlerinema</i> sp.					X
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.			X		
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	X	X	X	X	X
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.	X	X	X	X	X
<i>Microcystis</i> sp.	X	X			
<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont,	X	X	X		X
<i>Oscillatoria princeps</i>	X	X	X		
<i>Oscillatoria rubescens</i> DC. ex. Gom.					X
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>	X	X			
<i>Planktolyngya limnetica</i>	X	X	X	X	X
<i>Pseudoanabaena</i> sp.	X	X	X		X
<i>Radiocystis fernandoi</i>					X
<i>Spirulina</i> sp.		X	X	X	X
Classe DINOPHYCEAE					
<i>Peridinium</i> sp.1	X	X	X	X	X
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i>	X	X	X	X	X
Classe EUGLENOPHYCEAE					
<i>Euglena</i> sp.			X		
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X	X	X		
<i>Lepocinclis salina</i> Frits.	X		X	X	X
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Defrandre	X	X		X	
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Defrandre var <i>duplex</i>	X	X			
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. Var. <i>Volvocina</i>	X	X			
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.					X
<i>Trachelomonas zingeri</i> ROLL			X		
<i>Estádio palmeloide euglenaceae</i>	X	X	X	X	X
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE					
<i>Fragillaria</i> sp.		X	X	X	X
<i>Synedra</i> sp.	X	X			
<i>Ulnária ulna</i> (Nitzsch) Compère		X	X		
Classe OEDOGONIOPHYCEAE					
<i>Oedogonium</i> sp.1	X	X	X		
Classe XANTOPHYCEAE					
<i>Centritractus belenophorus</i> Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Isthmocloron gracile</i> (Reinsch) Skuja	X	X			X
<i>Tetraplekton torsun</i> (Skuja) Dedus. Sceg.	X		X		
Classe ZYGNEMAPHYCEAE					
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.	X				
<i>Desmidium swartzii</i>		X			
<i>Spirogyra</i> sp.1	X	X			X
<i>Spirogyra</i> sp.2				X	
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.		X	X	X	X
<i>Staurastrum punctulatum</i> West & G. S. West.	X				
<i>Staurastrum rotula</i> Nordst		X	X		

TABELA 22 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>excavatum</i>	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>torsum</i>	X	X			
<i>Staurastrum volans</i> West & West		X			X
<i>Staurodesmus lobatus</i>	X				

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 23 – COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO TANQUE-REDE NO MÊS DE JULHO DE 2007.

Continua...

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Classe BACILLARIOPHYCEAE					
<i>Cymbella</i> sp.		X			
<i>Encyonema</i> sp.	X				
<i>Eunotia</i> sp.			X		
<i>Frustulia</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Gyrosigma</i> sp.	X	X	X		
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.		X			
<i>Navicula</i> sp.			X		
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X		
<i>Placoneis</i> sp.	X	X			X
<i>Surirella</i> cf. <i>Didyma</i> Kuetzing 1844	X				
<i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw.		X		X	
Classe CHLAMYDOPHYCEAE					
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	X	X		X	X
<i>Eudorina</i> sp.	X	X			
<i>Pandorina morum</i> (O.F. Mueller) Bory			X		
Classe CHLOROPHYCEAE					
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Cor.) Ralfs			X		
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turn.) Lemm.					X
<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	X	X			
<i>Chlorella</i> sp.			X		
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerin.		X			
<i>Coelastrum bohlinianum</i> Comas	X		X		
<i>Coelastrum indicum</i> Turner	X		X	X	X
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.			X		X
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle	X		X		
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	X	X	X	X	X
<i>Coenochloris</i> sp.				X	
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chod.) Hegew.					X
<i>Desmodesmus perforatus</i> (Lemm.) Hegew.		X			
<i>Desmodesmus maximus</i>	X				
<i>Dictyosphaerium ehrebergianum</i> Näg.			X		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Woold	X			X	
<i>Eutetramorus fotti</i> (Hind.) Kom. sensu Kom.			X	X	X
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Kors.) Bourr.	X	X	X	X	X
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.	X	X		X	
<i>Granulocystis</i> sp.	X	X		X	
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Möb.			X		
<i>Micractinium pusillum</i> Fres.			X		
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind				X	X
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg.			X		
<i>Nephrocytium aghardianum</i>	X				
<i>Oocystis borgei</i> Snow		X	X	X	
<i>Oocystis lacustris</i> chod.	X	X		X	X
<i>Oocystis</i> sp.	X	X	X		
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>biwaense</i> Fukush.	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum simplex</i> var. <i>echinulatum</i>	X				
<i>Pediastrum simplex</i> Mey. var. <i>simplex</i>	X	X	X	X	X
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs		X			
<i>Plytelios viridis</i> Frenzel		X			
<i>Radiococcus planctonicus</i> Lund.	X	X	X	X	X

TABELA 23 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lag.) Chod.			X		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					X
<i>Sphaerocystis shoereteri</i> Chodat		X			
<i>Treubaria schmidlei</i> (Schr.) Fott & Kov.		X	X		
<i>Westella botryoides</i> (W. West) de Wild.	X	X	X		X
Classe CRYSTOPHYCEAE					
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.		X		X	
<i>Dinobryon divergens</i>		X	X	X	
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	X	X	X		X
Classe COSCINODISCOPHYCEAE					
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Kramm.	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Muller) Sim.	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	X	X	X	X	X
<i>Aulacoseira</i> sp		X	X		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	X			X	
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl. & Grun) Van Heurck		X	X	X	X
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk & Klee	X			X	X
<i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. Comb. Nova	X	X	X	X	X
Classe CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp			X		
<i>Cryptomonas</i> cf. <i>pirenoidifera</i>				X	
Classe CYANOPHYCEAE					
<i>Anabaena</i> sp.	X				X
<i>Aphanocapsa</i> sp.	X			X	X
<i>Aphanocapsa</i> sp.1		X			
<i>Chroococcus dispesus</i> (Keissler) Lemm.				X	
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i> Lemm.		X	X		X
<i>Chroococcus minor</i> (Kütz.) Näg.			X		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (W.) Seen. E sub. Rajú	X	X	X	X	X
<i>Geitlerinema</i> sp.		X			
<i>Lemmermanniella</i> sp.	X			X	
<i>Lyngbya perelegans</i> Lemm.	X	X			
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.			X		
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	X	X			
<i>Microcystis protocystis</i> Crow.			X	X	
<i>Microcystis</i> sp.	X				X
<i>Microcystis Wesenbergii</i> (Kom.) Kom. & Kom.				X	
<i>Phormidium</i> cf. <i>tortuosum</i>			X		
<i>Pseudoanabaena</i> sp		X	X		
Classe DINOPHYCEAE					
<i>Glucidinium</i> cf. <i>pernardiforme</i>			X	X	
<i>Peridinium</i> cf. <i>gatunense</i> Nygard	X	X	X	X	
<i>Peridinium</i> sp.1		X	X	X	X
<i>Peridinium</i> cf. <i>Wolzii</i>		X			
Classe EUGLENOPHYCEAE					
<i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehr.			X		
<i>Euglena oxyuris</i> Schm.	X				
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.	X			X	
<i>Lepocinclis salina</i> Frits.	X		X		
<i>Placus longicauda</i> (Ehr.) Duj.					
<i>Placus pleuronectes</i> (Muller) Duj.		X			
<i>Strombomonas urceolata</i> (Stokes) Defl.	X				
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehr.) Stein	X	X	X	X	
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	X		X		

TABELA 23 (CONT.)

Táxons	Pontos de coleta				
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. Var. <i>Volvocina</i>	X	X	X	X	X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir.	X			X	
<i>Trachelomonas zingeri</i> ROLL		X			
Estádio palmeloide euglenaceae	X	X	X	X	X
Classe FRAGILLARIOPHYCEAE					
<i>Fragillaria</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Ulnária ulna</i> (Nitz.) Comp.	X	X			X
Classe OEDOGONIOPHYCEAE					
<i>Oedogonium</i> sp.1		X			X
<i>Oedogonium</i> sp.2					X
Classe XANTOPHYCEAE					
<i>Centritractus belenophorus</i> Lemm.	X	X	X	X	X
<i>Isthmocloron gracile</i> (Reinsch) Skuja 1949	X	X		X	
<i>Tetraplekton torsun</i> (Skuja) Dedusenko Scegolova 1962				X	
Classe ZYGNEMAPHYCEAE					
<i>Cosmarium contractum</i> Kirch.		X	X		X
<i>Cosmarium</i> sp.		X			X
<i>Cosmocladium</i> sp.	X		X	X	
<i>Desmidium swartzii</i>		X	X		
<i>Euastrum denticulatum</i> (Kirch.) Gay			X	X	X
<i>Hyalotheca dissiliens</i> Bréb. ex Ralfs		X			
<i>Staurastrum forticulatum</i> Lundell			X		
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst <i>leptocladum</i>		X	X	X	
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst var. <i>cornutum</i> Wil.	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehr.) Breb.		X			
<i>Staurastrum punctulatum</i> West & G. S. West.		X			
<i>Staurastrum rotula</i> Nordst.	X	X	X	X	X
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i>	X			X	
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>excavatum</i>		X	X		
<i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>torsum</i>		X			
<i>Staurastrum volans</i> West & West.	X	X	X	X	
<i>Staurastrum lobatus</i>		X	X		
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Breb. ex Ralfs) Teil.					X

Legenda: X = presença da espécie

TABELA 24 – RESUMO DA ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS LIMINOLÓGICAS (TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES (NITRATO, NITRITO E FÓSFORO), CLOROFILA_A E pH, NOS PERÍODOS DE SECA E CHUVA DE JULHO/06 A JULHO/07.

Continua...

F.V.	G.L.	Q.M.				
		Temperatura	Transparência	Condutividade	O. Dissolvido	Turbidez
Períodos	1	41.40409 **	0.20800 ^{ns}	277.70450 *	0.68408 **	3.07782 ^{ns}
Resíduo	31	1.89574	0.06377	37.43112	0.08493	2.95368
Total	32					

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

TABELA 24 – RESUMO DA ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS LIMINOLÓGICAS (TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES (NITRATO, NITRITO E FÓSFORO), CLOROFILA_A E pH, NOS PERÍODOS DE SECA E CHUVA DE JULHO/06 A JULHO/07.

Continua...

F.V.	G.L.	Q.M.				
		Nitrato	Fósforo total	Nitrato	pH	Amônia
Períodos	1	1.34571 **	0.05819 ^{ns}	0.00002 *	0.00313 ^{ns}	0.07985 ^{ns}
Resíduo	31	0.05342	0.01758	0.00000	0.32260	0.26315
Total	32					

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

TABELA 24 – RESUMO DA ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS LIMINOLÓGICAS (TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES (NITRATO, NITRITO E FÓSFORO), CLOROFILA_A, pH E FITOPLÂNCION, NOS PERÍODOS DE SECA E CHUVA DE JULHO/06 A JULHO/07.

Continuação

F.V.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
		Clorofila_a		Fitoplâncton
Períodos	1	204.36368 **	1	84.00000 ^{ns}
Resíduo	31	16.82371	5	213.20000
Total	32		6	

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

TABELA 25 – MÉDIAS DAS CARACTERÍSTICAS LIMINOLÓGICAS (TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES (NITRATO, NITRITO E FÓSFORO), CLOROFILA_A E pH, NOS PERÍODOS DE SECA E CHUVA DE JULHO/06 A JULHO/07.

Continua...

Períodos	Médias					
	Temperatura	Transparência	Condutividade	O. Dissolvido	Turbidez	Nitrato
Seco (primavera)	28.19444 b	1.62611a	64.76734 a	8.18556 b	5.63333 a	0.36111 b
Chuva (verão)	30.44400 a	1.46667 a	58.94139 b	8.47472 a	5.02000 a	0.76667 a

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 25 – MÉDIAS DAS CARACTERÍSTICAS LIMINOLÓGICAS (TEMPERATURA, TRANSPARÊNCIA, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES (NITRATO, NITRITO E FÓSFORO), CLOROFILA_A E pH, NOS PERÍODOS DE SECA E CHUVA DE JULHO/06 A JULHO/07.

Continua...

Períodos	Médias					
	Fósforo Total	Nitrito	Amônia	pH	Clorofila_a	fitoplâncton
Seco (primavera)	0.24167 a	0.00474 a	2.05470 a	7.19444 a	5.58889 b	101.00000 a
Chuva (verão)	0.15733 a	0.00315 b	1.95591 a	7.21400 a	10.58667 a	108.00000 a

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)