Campus de São Carlos

ESTUDO LIMNOLÓGICO NA REPRESA CARLOS
BOTELHO (ITIRAPINA/BROTAS-SP): UMA
REAValiaÇÃO COMPARATIVA
DO SISTEMA LOBO-BROA.

Daniel Ferguson Motheo

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Odete Rocha

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

Daniel Ferguson Motheo

Serviço de Pós-Graduação EESC/USP

EXEMPLAR REVISADO

Data de entrada no Serviço... 12 / 07 / 05

Ass.: *lesan*

**“ESTUDO LIMNOLÓGICO NA REPRESA
CARLOS BOTELHO (ITIRAPINA / BROTAS -
SP): UMA REAVALIAÇÃO COMPARATIVA DO
SISTEMA LOBO-BROA.”**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Odete Rocha

**São Carlos – SP
2005**

DEDALUS - Acervo - EESC

31100052202

Class.	<u>TIC EESC</u>
Cott.	<u>3763</u>
Tombo	<u>7184/05</u>
Sym.	<u>145'82</u>

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

M918e Motheo, Daniel Ferguson
Estudo limnológico na represa Carlos Botelho
(Itirapina/Brotas-SP) : uma reavaliação comparativa do
Sistema Lobo-Broa / Daniel Ferguson Motheo. -- São
Carlos, 2005.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de São
Carlos-Universidade de São Paulo, 2005.
Área: Ciências da Engenharia Ambiental.
Orientador: Prof^a. Dr^a. Odete Rocha.

1. Ecologia de reservatório. 2. Represa do Lobo.
3. Eutrofização. 4. Zooplankton. 5. Limnologia de
represas. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharel **DANIEL FERGUSON MOTHEO**

Dissertação defendida e julgada em 24-06-2005 perante a Comissão Julgadora:

Profª. Titular **ODETE ROCHA (Orientador)**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

APROVADO

Prof. Associado **EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Profª. Dra. **MARIA JOSÉ DOS SANTOS WISNIEWSKI**
(Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas/EFOA)

APROVADO

Prof. Associado **EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Engenharia Ambiental

Profª. Titular **MARIA DO CARMO CALJURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Odete Rocha pela orientação e estímulo período sob a sua tutela (em especial pelo apoio, e os exemplos de profissionalismo assim como de disciplina e perseverança).

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental (PPG-SEA) e ao corpo docente pela formação recebida.

Ao CNPq pela bolsa concedida por intermédio do referido programa, e à FINEP e ao CNPq pelo Programa PRONEX, responsável por grande parte da infra-estrutura utilizada.

Aos funcionários, tanto da USP assim como da UFSCar, pelo auxílio em campo, laboratório mas, principalmente pela rica experiência do convívio diário.

À minha família pelo apoio e carinho incondicional, mesmo nos momentos mais confusos e de dificuldades.

Aos amigos que mesmo tendo conhecimento de minhas falhas, permaneceram ao meu lado sempre atentos e respeitosos para com minhas escolhas (mesmo quando não eram as mais acertadas).

Aos colegas espalhados por todo o Brasil que contribuíram, cada qual da sua maneira, para a conclusão de mais esta etapa de crescimento.

A todos, muito obrigado.

RESUMO

MOTHEO, D. F. (2005). **Estudo limnológico na represa Carlos Botelho (Itirapina/Brotas – SP): uma reavaliação comparativa do Sistema Lobo-Broa.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

Os reservatórios, por serem corpos de água dinâmicos e pelos seus usos múltiplos, sofrem acelerado processo de eutrofização. Neste estudo avaliou-se a atual condição da Represa do Lobo (municípios de Brotas e Itirapina, SP) em relação a algumas características físicas, químicas e biológicas em uma perspectiva temporal. As amostragens foram realizadas em duas épocas representativas das estações seca e chuvosa, compreendidas no período de setembro de 2000 e junho de 2001. Foram estabelecidos seis pontos de coleta, nos quais foram coletadas amostras de água para análises de nutrientes, clorofila, material em suspensão, zooplâncton e foram também realizadas medidas "in situ" de variáveis físicas e químicas, com o multisensor Horiba U10. Os resultados obtidos revelaram que ocorreram variações sazonais de moderada amplitude, caracterizando dois períodos: o seco com temperaturas menores, águas mais oxigenadas, menor condutividade elétrica e maiores concentrações de nutrientes. O zooplâncton da Represa do Lobo foi numericamente dominado pelos rotíferos, seguidos pelos cladóceros e copépodos em proporções bem menores, similarmente ao reportado pelos estudos anteriores, indicando que em nível de grandes grupos não houve ainda uma mudança na estrutura desta comunidade. As variações na densidade dos principais grupos zooplanctônicos estão relacionadas às características físicas e químicas das diferentes porções da represa (com maiores densidades na porção superior, mais eutrófica) e à sazonalidade, com maior abundância de rotíferos no período chuvoso e maiores densidades de protozoários e microcrustáceos no inverno. Durante o período de estudo a condição trófica do reservatório foi mesotrófica, contudo com níveis de nutrientes e biomassa do fitoplâncton, indicada pela concentração de clorofila, superiores aos níveis reportados para a década de 1970. Concluiu-se portanto que a represa está sofrendo um processo de eutrofização.

Palavras-chave: Ecologia de reservatório, Represa do Lobo, Eutrofização, Zooplâncton, Limnologia de represas.

ABSTRACT

MOTHEO, D. F. (2005). **Limnological study at Carlos Botelho reservoir (Itirapina/Brotas – SP): a comparative reevaluation of the Lobo-Broa System.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

Reservoirs, being dynamic bodies of water and for their several uses, undergo an accelerated process of eutrophication. The aim of this research is to analyze the actual condition of the Lobo reservoir (Itirapina and Brotas districts, SP) in relation to some physical, chemical and biological characteristics in a temporal perspective. Sampling was made in two representative periods of both dry and rainy seasons, during the period of September 2000 and June 2001. Six sampling stations were established for the analysis of nutrients, chlorophyll, suspended material, zooplankton, and also some "in situ" measurements utilizing a Horiba U10 multisensor where taken at these same locations for the observation of some chemical and physical variables. The results revealed the occurrence of seasonal variations of moderate magnitude, putting in evidence two periods: a dry one with low temperatures, more oxygenated water, lower electrical conductivity and lower nutrient concentrations in opposition with a rainy season, that was identified by higher temperatures, lower dissolved oxygen concentrations, higher electrical conductivity and higher concentrations of nutrients. The zooplankton of Lobo reservoir was numerically dominated by rotifers, followed by cladocerans and copepods in lower abundances, as similarly reported by previous studies, showing that in terms of the major groups there still was no shift in the community structure. Variations in the density of the main zooplankton groups were related to the physical and chemical characteristics of the different parts of this reservoir (with higher densities in the upper portion, that was more eutrophicated) and due to the seasonality, with higher abundance of rotifers in the rainy season and bigger densities of protozoans and microcrustaceans in the winter. Throughout the period of study the trophic condition of the reservoir was mesotrophic, although with levels of nutrients and phytoplankton biomass, indicated by the concentration of chlorophyll, higher than those reported during the 70's. It was concluded that the reservoir is undergoing a slow eutrophication process.

Key-words: Reservoir ecology, Lobo reservoir, Eutrophication, Zooplankton, Reservoir limnology.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ESTUDOS LIMNOLÓGICOS NA REPRESA DO LOBO	3
1.2. OBJETIVOS	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. ÁREA DE ESTUDO	6
2.2. METODOLOGIA	9
2.2.1 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA E CRONOGRAMA DE AMOSTRAGENS	9
2.2.2 VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS	10
2.2.3 VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS	10
2.2.4 VARIÁVEIS BIOLÓGICAS	13
3. TRATAMENTO MATEMÁTICO E ESTATÍSTICO DOS DADOS	15
3.1. ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS	17
4.2. VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS	20
4.2.1. CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA ÁGUA E PH	20
4.2.2. TEMPERATURA DA ÁGUA E CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO	28
4.2.3. CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL EM SUSPENSÃO	35
4.2.4. CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES	36
4.2.5. ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO	40
4.2.6. VARIÁVEIS BIÓTICAS	41
4.2.6.1. CLOROFILA	41

4.2.6.2. DENSIDADE DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE ZOOPLANCTÔNICOS	42
4.2.6.3. ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS DE ZOOPLANCTÔNICOS	47
5. CONCLUSÕES	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICE	62

1 - INTRODUÇÃO

A crescente demanda da população humana por corpos de água doce deve-se à sua dependência em relação a este composto, tanto para suprir a demanda fisiológica como para a realização de diversas atividades (tais como lazer, produção industrial, irrigação, energia elétrica, fonte de alimento, etc.). Tal dependência é verificada facilmente, já que as aglomerações humanas geralmente se formam junto aos corpos de água doce.

As águas doces, coletivamente denominadas *massas d'água continentais*, são de tipos bastante diversos, como por exemplo: os lagos, as lagoas, as represas (ambientes lênticos), os rios, os córregos, os riachos e as nascentes (ambientes lóticos). A maioria destes são sistemas naturais, embora neste último século muitos sistemas artificiais tenham sido continuamente criados, na forma de represas, açudes e canais.

O futuro déficit de água preocupa atualmente várias pessoas e instituições, dado que a disponibilidade de água doce é muita pequena, se considerado o total presente na biosfera. Todavia, o problema está mais na forma de utilização de tais recursos, os quais são explorados, na maioria dos casos, sem a preocupação em evitar as alterações na qualidade da água. Diversos impactos antropogênicos atuam de diferentes formas sobre os ecossistemas de água doce, os quais são consequências de ações como urbanização, industrialização e agropecuária. No caso de ambientes aquáticos, as barragens representam um exemplo nítido de alteração do meio ambiente em função de interesses humanos.

Neste último caso, aspectos topográficos e hidráulicos têm sido mais enfocados (tanto no estudo como também na tomada de decisão para implementação de um reservatório) do que os ecológicos e sociais, acarretando, desta maneira, modificações nos sistemas aquático e terrestre que o rodeia, dado que a interação entre estes dois compartimentos é bastante intensa. As modificações usualmente incluem as características físicas, químicas e biológicas, podendo comprometer as finalidades da represa que são almejadas com a regularização do regime de fluxos do rio barrado (REBOUÇAS *et al.*, 1999),

dentre elas: abastecimento, fonte de energia elétrica, irrigação, navegação e recreação.

Outra questão que justifica o estudo deste tipo de ecossistemas, isto é, as represas, é o fato destes possuírem características próprias, por vezes diferentes dos ecossistemas dos quais são considerados intermediários (rios e lagos). Logo, um melhor conhecimento sobre a estrutura e funcionamento dos mesmos é uma das primeiras etapas para o trabalho de gerenciamento e para a tomada de decisões necessárias para otimizar o uso e prolongar o tempo em que tais recursos estarão disponíveis, tanto para os seres humanos quanto para os demais organismos que neles habitam ou deles se beneficiam (JØRGENSEN & VOLLENWEIDER, 2000). Principalmente pelo fato de que, muitos reservatórios, a priori, são construídos almejando o controle de cheias, irrigação, abastecimento de água, pesca, suprimento industrial de água, além da geração de energia elétrica (STRASKRABA *et alli*, 1993, *apud* TUNDISI *et al.*, 1999b) e passam, ainda segundo Tundisi *et al.* (1999b), após efetivado este uso primário, a ter múltiplos usos distintos, tornando assim o mecanismo de seu gerenciamento um tanto quanto mais complexo.

Graças ao significativo excedente hídrico, decorrente do quadro climático do país associado às condições geológicas dominantes no território, o Brasil possui uma das mais extensas e densas redes de rios perenes do mundo (REBOUÇAS, 1999) contabilizando, segundo este mesmo autor, 53% da produção de água doce do continente Sul Americano (334.000 m³/s) e 12% do total mundial (1.488.000 m³/s), sendo desta maneira, propício à construção de reservatórios (SPERLING, 1999) e, por conseguinte, a formação de ambientes lacustres artificiais em vários rios e em diversos pontos destes, fato que pode ser claramente observado a partir de 1901 e, em grande escala, a partir da década de 50, tendo atingido o seu máximo desenvolvimento nas décadas de 1960 e 1970 (TUNDISI, 1999). Desde então, milhares de quilômetros quadrados deste tipo de sistema lacustre artificial foram criados, dentre os quais está incluída a área de estudo enfocada neste trabalho, a represa Carlos Botelho, mais conhecida como represa do Lobo ou Broa, localizada na região central do estado de São Paulo.

1.1 - ESTUDOS LIMNOLÓGICOS NA REPRESA DO LOBO

A Represa do Lobo ou Broa, como é mais amplamente conhecida, tem sido estudada desde o início da década de 70 do século passado (1971), sendo provavelmente um dos corpos de água mais bem estudados no Brasil. Os estudos foram iniciados em julho de 1971 por uma equipe multidisciplinar do Laboratório de Biologia Aquática da Universidade Federal de São Carlos, liderados pelo Dr. José Galizia Tundisi e por pesquisadores do Departamento de Saneamento e Hidráulica da Escola de engenharia de São Carlos, liderados pelo Dr. Swami Vilella.

FIGURA 1. Localização dos municípios de São Carlos, Brotas e Itirapina no estado de São Paulo, e localização da Represa do Lobo (Broa) na região central do estado. A linha tracejada indica a posição do Trópico de Capricórnio. Escala em Km.

A quantidade de informações disponíveis sobre este sistema é muito grande, uma vez que estudos limnológicos sobre o mesmo foram iniciados em 1971 e são continuamente desenvolvidos até hoje. O principal objetivo deste esforço científico foi formar um modelo qualitativo e quantitativo de investigação e conhecimento para efeito de comparação com outros ambientes naturais e artificiais de outras

regiões (TUNDISI, 1985), o que consolidou no chamado “Modelo Broa” (TUNDISI, 1978; TUNDISI, MATSUMURA-TUNDISI, 1995).

Atualmente, a represa tem sido alvo de maior atenção, pois algumas alterações na qualidade ambiental foram registradas a partir do início de 1999. Dentre elas, uma grande quantidade de peixes mortos foram observados durante o mês de março de 1999 e, mais recentemente, a presença de florações de *Microcystis aeruginosa* na porção inferior da represa próximo à barragem (ESPÍNDOLA, comunicação pessoal) e a substituição de espécies de macrófitas na porção superior da represa (mais especificamente de *Nymphaea elegans*, *Nymphoides indica* e *Mayaca sp* por indivíduos da espécie *Pistia stratiotes*). Não havia, no entanto, um monitoramento que permitisse um rápido diagnóstico das causas e das condições em que se encontrava a represa, e que tornaram tais acontecimentos possíveis. Diversas instituições de pesquisa localizadas nas proximidades da represa do Lobo propuseram-se a investigar de forma mais aprofundada este ambiente.

O presente trabalho está sendo desenvolvido dentro deste contexto, com o objetivo de coletar dados atualizados sobre as características físicas, químicas e biológicas além da quantificação dos principais grupos da comunidade zooplanctônica deste sistema.

Com base nestes resultados, bem como em dados de pesquisas anteriores, espera-se contribuir para o estudo específico da evolução deste ecossistema e para fornecer subsídios a procedimentos e ações de mitigação, a fim de evitar a deterioração acelerada, tais como a ascensão na classificação do grau de trofia deste corpo d’água, que no início dos anos 80 era tido como oligotrófico (TRINDADE, 1980), passando à categoria de oligo-mesotrófico no começo da década seguinte (CALIJURI & TUNDISI, 1990) e mesotrófico no final dela (ABE, 2000).

1.2 - OBJETIVOS

- ❖ Caracterizar física e quimicamente a coluna d'água da Represa do Lobo em dois períodos distintos: o seco e o chuvoso;
- ❖ Identificar os principais grupos de organismos zooplanctônicos presentes no ambiente;
- ❖ Estimar a densidade absoluta e relativa do zooplâncton total e dos principais grupos zooplanctônicos encontrados;
- ❖ Correlacionar as variações na densidade dos principais grupos com características físicas e químicas das diferentes porções da represa, a fim de melhor estimar os impactos nas diferentes partes deste reservatório.
- ❖ Analisar os dados disponíveis na literatura, compará-los com os obtidos no presente estudo e caracterizar a evolução do estado trófico e o grau de preservação do ambiente;

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - ÁREA DE ESTUDO

A represa do Lobo (latitude: 22°15'S; longitude: 47°40'O; 710 metros acima do nível do mar) foi construída em 1936, pela Central Elétrica de Rio Claro S.A. (SACERC), que atualmente faz parte da Elektro/Centrais Elétricas de São Paulo (CESP), com o objetivo primordial de gerar energia elétrica às comunidades locais e indústrias que se instalaram na região.

Atualmente, a usina hidroelétrica continua atendendo a demanda local de produção de energia (acentuada em 2001 em decorrência da crise no setor que assolou algumas regiões do país), gerando energia para o município mas concentra, principalmente, atividades de recreação e lazer.

Localiza-se entre os municípios de Itirapina e Brotas (Fig. 1 e 2), com sua bacia ocupando um total de 227,7 Km². A área de entorno da represa caracteriza-se como área de lazer e moradia, com crescente desenvolvimento de atividades de recreação e de pesca esportiva.

A ocupação do entorno do reservatório tem tido como principal objetivo o uso recreacional tanto para atividades de esportes aquáticos como de residências de campo, desencadeando uma série de problemas ambientais, porém tornando aqueles relacionados à qualidade dos recursos hídricos, os mais relevantes. Na medida em que essa degradação evolui, poderá tornar-se um fator inibidor da continuidade do desenvolvimento sócio-ambiental da região circundante (QUEIROZ, 2000). Ainda nesse contexto, a referida autora relata que as atividades recreacionistas ali desenvolvidas, já estão dando sinais de massificação, evidenciadas por um intenso fluxo de excursionistas, claramente desrespeitando a capacidade de carga dos ecossistemas visitados, em determinadas épocas do ano.

Essas atividades evoluíram significativamente nos últimos vinte anos e aliadas a outras fontes, vêm ocasionando um intenso processo de impactos sócio-ambientais.

Figura 2. Imagem obtida por satélite para a região da Represa do Lobo (Broa) localizada entre os municípios de Brotas e Ilirapina, São Paulo. Fonte: QUEIROZ (2000).

Vale ressaltar que o reservatório do Lobo está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Corumbataí, Botucatu, Tejuapá, criada pelo Decreto Estadual n.º 20.960, de 8 de junho de 1983, sendo instituída principalmente por sua elevada diversidade de ambientes naturais razoavelmente conservados, ricos patrimônios histórico e arqueológico, recursos hidrológicos de qualidade, e elementos da paisagem cênica relevantes que se destacam entre os atributos ecológicos.

Dentre os objetivos de uma APA, está incluída a ordenação e o estabelecimento de limites para as intervenções humanas de modo compatível a assegurar a sobrevivência das comunidades vegetais e animais, em seu limite territorial, que no caso da APA de Corumbataí engloba 18 municípios.

A represa do Lobo é caracterizada por apresentar um padrão alongado, de contorno irregular e levemente dendrítico, determinado pelas entradas de seis tributários que deságuam no reservatório, sendo os ribeirões Itaqueri e do Lobo

os principais, responsáveis por 80% da vazão afluente à represa. Destacam-se também os córregos do Limoeiro, da Água Branca e o ribeirão da Onça, que contribuem indiretamente, como afluentes do rio Itaqueri (TUNDISI, 1986a; WHITAKER & TUNDISI, 1988; SCHMITT *et al.*, 2002).

A represa é um sistema raso, com profundidade média de 3 metros e profundidade máxima de 12 metros, tendo largura máxima de 2 quilômetros, largura média de 0,9 km e comprimento total de aproximadamente 8 km. A área total do reservatório é de 6 km², com perímetro de 21 km.

Segundo Tundisi (1986a) a represa pode ser dividida em dois compartimentos distintos: a porção superior com maior concentração de macrófitas e mais rasa, e a inferior, mais profunda, bem misturada e verticalmente homogênea. Recentemente, RIO (2003) mostrou que após o estreitamento junto à localidade conhecida como Pedrinhas há uma mudança na direção da circulação hidrodinâmica, fazendo com que a área próxima à barragem seja um compartimento mais isolado e heterogêneo.

O clima regional caracteriza-se por ser do tipo subtropical mesotérmico, com verão úmido (mais especificamente nos meses de abril a setembro) e inverno seco (ou seja, de outubro até março). A precipitação pluviométrica varia entre 1300 e 1500 mm por ano (NIMER, 1977), sofrendo algumas influências de frentes frias típicas vindas do sul, principalmente no inverno e no outono.

Entre os fatores climatológicos, um outro fator considerado importante neste sistema é o vento, que acarreta a turbulência da água, particularmente nos meses de inverno e início da primavera, determinando a ausência de uma estratificação permanente e uma distribuição mais homogênea do fitoplâncton (MARINS, 1975). A evapotranspiração média possui valores médios entre 900 e 1000mm/ano e umidade relativa média em torno de 75% (TUNDISI, 1995).

2.2 - METODOLOGIA

2.2.1 - Localização dos Pontos de Coleta e Cronograma de Amostragens

Para análise das principais variáveis químicas e físicas associadas a limnologia do ambiente e visando contemplar os locais de possíveis impactos na represa, foram selecionados seis pontos de amostragem (Fig. 3), tendo cada um, atributos que favoreceram sua escolha. Adicionalmente realizou-se uma varredura para as características físicas e químicas da água em 30 pontos, em 10 transectos eqüidistantes ao longo do reservatório (Apêndice A).

Figura 3. Mapa da represa do Lobo e rios tributários, indicando a localização dos pontos de coleta estipulados para este estudo.

O ponto 1 foi posicionado próximo à desembocadura do Ribeirão do Lobo a fim de caracterizar a contribuição deste tributário para a represa.

A região de desembocadura do Rio Itaqueri (através do qual o reservatório recebe o esgoto urbano da cidade de Itirapina) é representada pelo ponto 2. O ponto 3 foi estabelecido próximo ao Hobby Clube e também ao condomínio Vila Pinhal, com a finalidade de averiguar os possíveis impactos que as moradias e

demais atividades desenvolvidas no Hobby Clube pudessem exercer sobre o sistema.

A escolha dos pontos 4 e 5 baseou-se neste mesmo princípio, focalizando as praias do INPS (Pedrinhas) e do Iate Clube, respectivamente, tendo em vista as observações de indícios de alteração na qualidade da água detectados por QUEIROZ (2000). O ponto 6, localizado próximo à barragem teve por objetivo determinar a qualidade da água que sai do reservatório e que também é utilizada para abastecimento em algumas moradias.

As seis coletas que compõem o levantamento de dados deste trabalho foram realizadas com intervalos variando de um mês a dois meses, no período de setembro de 2000 a junho de 2001, visando abranger e caracterizar as condições deste corpo de água, na estação úmida e na seca.

2.2.2 - Variáveis Climatológicas

Temperatura do ar, Precipitação e Velocidade do vento: Os valores destas variáveis foram cedidos pela Estação Meteorológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA-USP, São Carlos).

2.2.3 - Variáveis Hidrológicas

Temperatura da água, Condutividade elétrica da água, pH e Oxigênio dissolvido: a estrutura da coluna d'água quanto a essas variáveis limnológicas, em todos os pontos de coleta, foi determinada através de medidas realizadas em intervalos de 0,5m a partir da superfície até o fundo, utilizando-se de um multisensor da marca Horiba, modelo U10, de fabricação japonesa.

Transparência da água e extensão da zona eufótica: A transparência da água foi estimada através da medida da profundidade média de desaparecimento e reaparecimento visual do Disco de Secchi. A extensão da zona eufótica foi calculada pela multiplicação do valor da leitura do Disco de Secchi pelo fator 2,7 de acordo com o proposto por MARGALEF (1983).

Material em suspensão: Para esta determinação foi utilizada a técnica gravimétrica descrita em TEIXEIRA *et al.* (1965), tendo-se filtrado um volume conhecido de amostra (200mL) da água da superfície, para todas as localidades amostradas.

Os filtros de fibra de vidro GFC utilizados foram previamente preparados da seguinte forma: a) foram enumerados e incinerados em mufla a 480°C por uma hora, para a eliminação de toda a umidade e matéria orgânica; b) após este período, os filtros foram transferidos para um dessecador com sílica para o resfriamento e, logo após, pesados em balança analítica Quimis, modelo SA 210, com 0,0002g de precisão.

Após a filtração de um certo volume de água (500 a 1000mL), os filtros foram levados à estufa a 60°C por 48 horas, a fim de se eliminar a umidade. Após secagem, os filtros foram novamente pesados. Em seguida, foram incinerados na mufla por mais uma hora, a 480°C, para a eliminação da matéria orgânica. Procedeu-se, então, à terceira pesagem dos filtros.

Por diferença entre os pesos obtidos, e conhecendo-se o volume filtrado de amostra, foram calculados os valores do material em suspensão por volume de água na represa, bem como da fração orgânica e mineral, separadamente. A determinação da concentração do material em suspensão foi feita com réplica.

Concentrações de nutrientes: As amostras para a análise dos nutrientes foram coletadas na superfície e acondicionadas em frascos de polietileno, mantidas em caixa de isopor até o transporte ao laboratório. As amostras para nutrientes dissolvidos foram filtradas (com filtros GFF/GFC), enquanto que as alíquotas para nutrientes totais foram simplesmente retiradas dos galões com as amostras trazidas de campo após sua homogeneização. Foram, então, mantidas congeladas até o dia da análise. Para todas as análises, foram feitas réplicas. Os procedimentos utilizados são sinteticamente descritos a seguir.

Nitrato: Representa a forma mais oxidada de nitrogênio. Para sua determinação foi utilizado o método descrito em MACKERETH *et al.* (1978), cujo princípio baseia-se na redução deste composto a nitrito por cádmio amalgamado. O NO₂-N (nitrito) é, então, complexado por sulfanilamida e

bicloridrato-N-(1-naftil)-etilenodiamida, formando um composto nitrogenado altamente colorido. A quantidade de nitrito originalmente produzido deverá ser deduzida do total obtido com a análise espectrofotométrica a 543nm.

Nitrito: Para a análise deste componente, foi adotado o método de Bendschneider & Robinson (1952, in GOLTERMAN *et al.* 1978). Este método baseia-se na reação do nitrito em meio ácido com sulfanilamida e bicloridrato de n - 1 naftil-etilenodiamina, formando um composto colorido róseo, cuja absorbância é determinada espectrofotometricamente a 543nm.

Amônia: O método descrito por KOROLEFF (1976) foi empregado para esta determinação, tendo como princípio o fato de que, em solução moderadamente alcalina (pH entre 8,0 e 11,5), o radical amônio reage com hipoclorito de sódio formando monocloramina. Este produto, formado em presença de fenol e um excesso de hipoclorito é catalisado por nitroprussiato iônico, forma o azul de indofenol, o qual obedece a lei de Beer em concentrações inferiores a 25 µg/l N-NH₃, devendo ser mantido no escuro antes da leitura espectrofotométrica. A absorbância resultante é proporcional à amônia presente, sendo sua leitura feita a 630nm.

Nitrogênio total: Esta medida representa todas as formas de nitrogênio presentes na água e que inclui todas formas dissolvidas (nitrito, nitrato, íons amônio, uréia, aminoácidos, proteínas) e particuladas, inorgânicas e orgânicas. As determinações seguiram a metodologia descrita em VALDERRAMA (1981), a partir de amostras não filtradas.

Fosfato inorgânico: Estando presente em pequenas quantidades nos ambientes aquáticos, o fosfato inorgânico representa uma fração do fósforo total, sendo a forma de ortofosfato (PO_4^{-3}) predominante. As quantidades inferiores de fosfatos de hidrogênio (HPO_4^{-2} e $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$) também representam o fosfato inorgânico. A metodologia utilizada (STRICKLAND & PARSONS, 1960) baseia-se no princípio de que, em solução acidificada, o fosfato reage com o molibdato para formar o ácido fosfórico, o qual é então reduzido para um complexo de coloração azul, cuja absorbância é determinada por espectrofotometria, com leitura a 882nm.

Fosfato total dissolvido: O fosfato dissolvido é composto pelo ortofosfato, polifosfatos, originados de detergentes sintéticos, colóides orgânicos ou fósforo combinado com colóides absorvidos e ésteres-fosfatos de baixo peso molecular. O método para a determinação deste nutriente (STRICKLAND & PARSONS, 1960) parte do pressuposto de que, em solução extremamente ácida, o ortofosfato poderá formar um complexo amarelo com íons de molibdato. Este pode, então, ser reduzido para um complexo de coloração azulada. O fosfato, ligado a substâncias orgânicas e a polifosfatos, não reage com o molibdato. Assim, a amostra deve antes sofrer digestão com persulfato de potássio em alta temperatura e sob pressão, após o que a leitura da absorbância da solução é feita a 882nm.

Fósforo total: Nesta determinação, estão incluídas tanto as formas dissolvidas (determinadas com a metodologia descrita anteriormente) quanto as formas particuladas (não disponível para absorção pela vegetação), ou seja, a medição é geral incluindo todas as formas de fósforo presentes no corpo d'água. Para sua determinação, foi utilizada a metodologia descrita em VALDERRAMA (1981), na qual faz-se uso de reagente de oxidação (R.O.) acrescido a uma sub-amostra do material sem filtrar. Em seguida, a amostra é autoclavada e a ela adiciona-se reagente misto antes da realização da leitura em espectrofotômetro a 882nm (em cubeta de 5cm).

Sílica: A obtenção de dados referentes a este parâmetro segue a metodologia proposta por Golterman *et al* (1978), a qual baseia-se no princípio de que entre pH 3 e 4, o silicato (SiO_2) forma um complexo amarelo (ácido sílico molibdico) pela adição de molibdato de sódio, sendo este composto posteriormente reduzido do azul heteropolar de molibdênio pelo cloreto estanhoso, tornando o método muito sensível, com leitura de absorbância a 365nm.

2.2.4 - Variáveis biológicas

Concentração de Clorofila a: Foi utilizada a metodologia descrita em Golterman *et al*. (1978). Volumes de 0,5 a 1,0 litro de água coletada na superfície dos pontos de coleta foram filtrados em filtros de fibra de vidro (GFF) e armazenados no escuro em frascos com sílica gel e mantidos em freezer até o momento da

extração da clorofila. Para a extração utilizou-se como solvente a acetona 90%. Os filtros foram cuidadosamente macerados em almofariz, sob luz reduzida, a frio. Após maceração o material foi transferido para tubos de centrifuga em volume final de 20mL de macerado e solvente e mantido em geladeira por 24 horas. Após esse período, foi deixado em temperatura ambiente para restabelecimento do equilíbrio térmico por trinta minutos, centrifugado e o sobrenadante foi transferido para um balão volumétrico, completando-se o volume para 10 mL. A leitura da absorbância da clorofila extraída foi lida em espectrofotômetro da marca Micronal, modelo B 380, a 665nm, utilizando-se a acetona 90% como referência (branco).

Após a leitura da absorbância da clorofila, para a determinação da feofitina procedeu-se à acidificação do extrato, utilizando-se uma solução de HCl 4N. Após agitação por cinco segundos, a absorbância foi determinada no espectrofotômetro, nos comprimentos de onda de 665 e 750nm.

Para o cálculo da concentração da clorofila *a* e da feofitina utilizaram-se as seguintes fórmulas propostas por Golterman *et al.* (1978).

$$\text{Clorofila } a \text{ } (\mu\text{g.l}^{-1}) = 91 * (E^u_{663} - E^u_{750}) * v/V * 1$$

$$\text{Feofitina } (\mu\text{g.l}^{-1}) = 27.9 * \{ [1.7 * (E^a_{663} - E^a_{750}) - (E^u_{663} - E^u_{750})] * v/V * 1$$

Sendo que:

E^u = amostra não acidificada

E^a = amostra acidificada

v = volume do extrato (em mililitros)

V = volume da amostra filtrada (em litros)

1 = caminho óptico cubeta (em cm)

1.7 = razão de rendimento da clorofila não acidificada para acidificada

91 = coeficiente de absorção da clorofila em acetona

27.9 = coeficiente de absorção da feofitina em acetona

Análise da comunidade zooplânctônica

As amostras de zooplâncton foram obtidas mediante arrastos verticais (de no mínimo 1 metro de extensão até a profundidade máxima possível, do tamanho da coluna d'água do ponto amostrado, respeitando-se cerca de 0,5m acima do fundo) com rede de 68µm de abertura de malha, sendo as amostras fixadas com formol 4%. A identificação dos animais, por sua vez, foi feita em microscópio óptico e estereoscópico, utilizando-se literatura especializada, podendo ser citados como exemplos desta: EDMONDSON (1959); SMIRNOV (1974); ROCHA & MATSUMURA-TUNDISI (1976); KOSTE (1978); PONTIN (1978); MATSUMURA-TUNDISI (1983); MATSUMURA-TUNDISI (1986); REID (1985); SEGERS (1995); ELMOOR LOUREIRO (1997).

A contagem dos microcrustáceos foi feita em microscópio estereoscópico, em placas de acrílico quadriculadas com capacidade de 25mL. A contagem dos rotíferos, protozoários e náuplios de copépodos foi realizada em microscópio óptico, em câmara de Sedgewick-Rafter (EDMONDSON & WINBERG, 1971).

O volume da alíquota de amostra (sub-amostra) utilizada para a contagem dos organismos zooplânctônicos variou conforme a sua densidade na amostra, sendo inicialmente de 15mL, mas tendo chegado algumas vezes à amostra total quando as densidades foram muito baixas (inferiores a 100 organismos)., como recomendado em Edmondson & Winberg (1971).

3 - TRATAMENTO MATEMÁTICO E ESTATÍSTICO DOS DADOS

3.1 - ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO (IET)

O estado trófico da represa do Lobo foi calculado empregando-se o índice de estado trófico ou IET proposto por Carlson em 1977, modificado por Toledo Jr. *et al* (1983) para lagos e reservatórios tropicais. O índice proposto faz uso das seguintes expressões matemáticas:

$$IET (S) = 10 \times \left(6 - \frac{0,64 + \ln S}{\ln 2} \right) \quad (1)$$

$$IET (P) = 10 \times \left(6 - \frac{\ln (80,32 / P)}{\ln 2} \right) \quad (2)$$

$$IET (PO_4) = 10 \times \left(6 - \frac{\ln (21,67 / PO_4)}{\ln 2} \right) \quad (3)$$

$$IET (CL) = 10 \times \left(6 - \frac{2,04 - 0,695 \times \ln CL}{\ln 2} \right) \quad (4)$$

$$IET_{MÉDIO} = \frac{IET (S) + 2 \times [IET (P) + IET (PO_4) + IET (CL)]}{7} \quad (5)$$

Nas quais, “S” é o valor de desaparecimento visual do disco de Secchi, “P” é a concentração de fósforo total, “PO₄” é a concentração de fosfato total dissolvido e “CL” a concentração de clorofila a.

Conforme o valor do índice é possível classificar o corpo de água em uma das três categorias distintas para a classificação trófica:

OLIGOTRÓFICO	< 44
MESOTRÓFICO	44 – 54
EUTRÓFICO	> 54

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS

Os fatores climatológicos, dentre eles a radiação solar, a velocidade do vento e a precipitação pluviométrica, afetam a dinâmica de ambientes aquáticos interiores de maneira muito marcante, em regiões tropicais (VILLA, 2002). Por outro lado, outros fatores físicos, como a intensidade luminosa e a temperatura, tendem a oscilar menos nesta porção do globo do que nas regiões temperadas (nas quais são determinantes, ou até mesmo limitantes para os ciclos ecológicos), todavia sua influência não deve ser menosprezada.

Com base nos dados obtidos na estação meteorológica da unidade do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da USP, no município de Itirapina, foram calculadas as médias mensais de cada uma das variáveis climatológicas desde o início do ano de 2000, englobando desta maneira o período referente a este estudo (setembro de 2000 a junho de 2001) e cujos dados são apresentados nas figuras 4 a 6.

Figura 4. Valores médios da temperatura do ar (°C) próximo à represa do Lobo, no período de janeiro de 2000 a junho de 2001. Dados obtidos na estação meteorológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da USP, Município de Itirapina, SP.

Os dados de temperatura média do ar evidenciaram elevadas temperaturas para o período, com elevação gradual da temperatura, sem a ocorrência de mudanças drásticas ou abruptas, que podem ocorrer em virtude de eventos anômalos, seja por frentes frias antárticas tardias ou por eventos imprevisíveis decorrentes dos fenômenos de El Niño ou La Niña. E embora as médias mensais tenham sugerido uma certa estabilidade nas temperaturas, vale ressaltar que houve – ao longo do período de estudo – alguns registros diários de extremos para o referido parâmetro, sendo os mais representativos destes casos aqueles dos dias 20/06/2001 (0,2 °C) e do dia 14/10/2000 (35,5°C).

Com relação à velocidade do vento observa-se que neste período a velocidade média foi de aproximadamente 6,0 m/s, e que houve variações marcantes na velocidade média mensal (Figura 5). As maiores velocidades médias do vento foram registradas nos meses de novembro e dezembro (valores mais altos próximos a 10,0m/s). De acordo com Rocha (1978) estes ventos seriam capazes de promover a mistura da coluna d'água da represa do Broa.

Figura 5. Valores médios mensais da velocidade do vento (m/s) na área próxima à represa do Lobo, no período de janeiro de 2000 a junho de 2001. Dados obtidos junto à Estação Meteorológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da USP, Município de Ilirapina, SP.

Diversos estudos realizados anteriormente na represa do Lobo caracterizaram o trimestre de julho a setembro como o período de maior velocidade do vento e que neste período o vento pode exercer grande influência sobre a represa, atuando significativamente no inverno, sendo o principal gerador de turbulência nestas águas rasas, culminando na sua mistura e na ressuspensão de nutrientes e organismos. Marins (1976) evidenciou a importância do vento na ressuspensão a partir do sedimento e na distribuição das células de diatomáceas na coluna d'água. Por outro lado, Moraes (1978) reporta um padrão sazonal de velocidade do vento para a represa do Broa, bastante similar ao observado no presente estudo, com ventos mais intensos em novembro.

A precipitação é outro fator primordial, dado que além de causar um aumento do nível d'água também contribui com a entrada de nutrientes e material em suspensão de origem alóctone para os sistemas aquáticos (HENRY *et al*, 1984). Durante este estudo, ocorreram chuvas em todos os meses, embora as maiores precipitações tenham ocorrido no período entre novembro e março, caracterizando este como o período tipicamente chuvoso neste ano (Figura 6).

Considerando-se as variáveis climatológicas, o clima da região da bacia da represa do Lobo é caracterizado por um período seco, de abril a setembro, mais frio e com atividade mais intensa dos ventos. O restante do ano (de outubro a março) é caracterizado por um período úmido, com temperaturas e índices pluviométricos mais elevados.

Figura 6. Valores mensais da precipitação pluviométrica (mm) na área próxima à represa do Lobo, no período de janeiro de 2000 a junho de 2001. Dados obtidos na Estação meteorológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da USP, Município de Itirapina, SP.

4.2 - VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS

Os resultados relativos às variáveis físicas e químicas da água para os seis pontos de medições completas na coluna d'água são apresentados inseridos no texto, enquanto os resultados da varredura são apresentados no apêndice A.

4.2.1 - Condutividade elétrica da água e pH

A condutividade da água teve pequena amplitude de variação no período estudado, variando de um mínimo de 8 a um máximo de 14 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Observa-se, pelos resultados obtidos, o predomínio de uma condutividade elétrica baixa durante todo o ano. Este fato é indicador da inexistência de uma sazonalidade marcante para esta variável (como pode ser observado pela análise das figuras 7 a 12), comparando-se o período seco e o chuvoso. São registrados, todavia, pequenos picos esporádicos, como no ponto localizado próximo na entrada do rio Itaqueri no dia 03/09/2000, com 28,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que possivelmente indica uma entrada pontual de nutrientes e conseqüente alteração na concentração de íons na coluna d'água. A presença de microestratificação no único ponto verdadeiramente limnético, amostrado neste trabalho (o ponto denominado Barragem), possivelmente esteja relacionado à maior profundidade local, que

temporariamente permite a manutenção de uma coluna d'água mais estável, sem mistura completa das camadas de água.

O potencial hidrogeniônico observado ao longo deste estudo indicou o predomínio de valores abaixo de 7, ou seja, ligeiramente ácidos. O caráter ácido das águas da represa, e já anteriormente registrado em diversos estudos (TUNDISI *et al.* 1972; ROCHA, 1975; MATHEUS & TUNDISI, 1988), são decorrentes em grande parte do pH ácido do solo circundante e em parte dos ácidos orgânicos oriundos da decomposição da matéria orgânica. Os valores mais altos foram registrados na superfície do ponto próximo à barragem, no qual também se constatou a presença de um leve gradiente com a profundidade. Provavelmente este aspecto está relacionado à degradação de material, mais intensa na região do hipolímnio.

Figura 7. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 03 de setembro de 2000 (▲- Condutividade; ○- pH).

Figura 8. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 28 de setembro de 2000 (▲ - Condutividade; ○ - pH).

Figura 9. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 07 de dezembro de 2000 (▲- Condutividade; ○- pH).

Figura 10. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 16 de fevereiro de 2001 (▲- Condutividade; ○- pH).

Figura 11. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 19 de abril de 2001 (▲- Condutividade; ○- pH).

Figura 12. Perfil da Condutividade elétrica e pH da água em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 21 de junho de 2001 (▲- Condutividade; ○- pH).

4.2.2 - Temperatura da água e concentração de oxigênio dissolvido

Os resultados relativos à distribuição vertical da temperatura e da concentração de oxigênio dissolvido na coluna d'água são apresentados nas Figuras 13 a 18. A temperatura da água variou ao longo do período estudado, acompanhando a variação sazonal da temperatura do ar, com os valores mais baixos no período seco, de inverno e valores mais elevados no período chuvoso, que corresponde ao verão. A coluna d'água foi bastante homogênea nas datas amostradas, constatando-se inexistência de estratificação térmica. Em um mesmo dia observaram-se ligeiras variações de temperatura entre os pontos amostrados, as quais foram decorrentes da variação diurna desta variável, tendo em vista que os pontos eram amostrados em seqüência e no decorrer de várias horas. Na parte mais profunda, próximo à barragem, observa-se pequena descontinuidade térmica nos dias 28 de setembro e 07 de dezembro, sugerindo a existência de ligeiras estratificações.

As maiores variações entre a temperatura da camada superficial e aquela da camada mais profunda foi verificada no período chuvoso.

As concentrações de oxigênio dissolvido variaram de um valor mínimo de 0,0 (ponto 6, dia 16/02/2001) ao máximo de 16,0 mg/L (ponto 5, dia 21/06/2001) durante o período estudado. Comparando-se os pontos amostrados, as mais baixas concentrações de oxigênio dissolvido foram registradas no ponto próximo à entrada do rio Itaqueri. Este fato decorre do consumo de oxigênio na oxidação da matéria orgânica, pelo fato das águas do rio Itaqueri carregarem despejos orgânicos oriundos da cidade de Itirapina. Matheus & Tundisi (1988) já haviam feito observações similares anteriormente.

No geral, observa-se que as águas da represa do Lobo são bem oxigenadas com valores, na maioria dos pontos, próximos ou superiores a 8,0 mg/L de oxigênio dissolvido. Para o oxigênio dissolvido, assim como para a temperatura, foi observada uma ligeira tendência à estratificação em setembro e dezembro.

Figura 13. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 03 de setembro de 2000 (◊- Temperatura; □- O.D.).

Figura 14. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 28 de setembro de 2000 (♦- Temperatura; □- O.D.).

Figura 15. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 07 de dezembro de 2000 (♦- Temperatura; □- O.D.).

Figura 16. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 16 de fevereiro de 2001 (◆- Temperatura; □- O.D.).

Figura 17. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 19 de abril de 2001 (◆- Temperatura; □- O.D.).

Figura 18. Perfil da concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) dos valores de temperatura da água (°C) em 6 pontos de amostragem na Represa do Lobo em 21 de junho 2001 (♦- Temperatura; □- O.D.).

4.2.3 - Concentrações de Material em Suspensão

Os dados de material em suspensão são apresentados como uma média em cada ponto, para o período seco, compreendendo os meses de abril a setembro e para o período chuvoso, nos meses de outubro a março. Observa-se grande similaridade na amplitude de variação das quantidades de material em suspensão nos diferentes pontos da represa, com valores mínimos próximos a 4,0 mg/L e valores máximos próximos a 11,0 mg/L, em ambos períodos. Não houve um aumento da quantidade de material em suspensão em decorrência da precipitação pluviométrica.

Os resultados revelam o predomínio da fração orgânica em ambos períodos. Nota-se, contudo, um maior predomínio da fração inorgânica no material suspenso total no período seco.

Figura 19. Variação na concentração do material em suspensão total e nas frações orgânica e inorgânica nos diferentes pontos amostrados na represa do Lobo, no período seco (maio a outubro de 2000 e abril de 2001).

Figura 20. Variação na concentração do material em suspensão total e nas frações orgânica e inorgânica nos diferentes pontos amostrados na represa do Lobo, no período chuvoso (novembro de 2000 a março de 2001).

3.2.4 - Concentração de Nutrientes

As Tabelas 1 a 8 apresentam os resultados relativos à concentração de nutrientes nitrogenados, fosfatados e silicato em diferentes pontos amostrados e nas datas amostradas.

Os maiores valores para os diferentes nutrientes ocorreram nos meses de seca, geralmente em setembro de 2000 ou junho de 2001.

O nitrato foi a forma de nitrogênio mais abundante na represa do Lobo, o que é comumente encontrado em ambientes bem oxigenados, como é o caso desta represa. Observa-se que as concentrações mais elevadas de todas as formas nitrogenadas ocorreram sempre no ponto localizado próximo à entrada do Ribeirão do Itaqueri. A maior concentração de nitrito, nitrato e amônio foram 10,41 µg/L; 142,31 µg/L e 17,43 µg/L, registradas no dia 21 de junho de 2001, nesta estação. Os baixos teores de oxigênio dissolvido na foz do rio Itaqueri coincidem com as mais baixas concentrações de nitrito e amônio neste local.

Os valores mais elevados de amônio encontrados no ponto localizado próximo à entrada do rio Itaqueri podem ser atribuídos às maiores concentrações de matéria orgânica oriundas dos despejos de efluentes domésticos da cidade de Itirapina, carregados por aquele rio. As maiores concentrações de nitrogênio total foram registradas nas coletas realizadas no período seco, o que pode ser decorrência da menor vazão dos rios neste período e, portanto, maior concentração dos nutrientes na água, ou alternativamente, de maior diluição ocorrida no período chuvoso.

Com relação às formas de fósforo foi obtido um padrão similar àquele observado para as formas nitrogenadas, com concentrações mais elevadas nas datas de coleta que corresponderam aos períodos secos.

As concentrações de silicato foram relativamente homogêneas entre os pontos amostrados e não se observou nenhum padrão de sazonalidade.

Tabela 1. Concentrações de nitrito ($\mu\text{g/L}$) nas águas de superfície em diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/09/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	3,28	1,27	1,72	1,95	0,7	0,78
<i>Rio Itaqueri</i>	6,15	6,91	3,03	1,95	0,64	10,49
<i>Vila Pinhal</i>	2,49	1,89	2,17	2,12	0,58	0,5
<i>Praia do INPS</i>	1,89	1,78	2,17	1,66	0,53	0,5
<i>Iate Clube</i>	2,06	1,58	2,29	2,12	0,87	0,58
<i>Barragem</i>	2,15	1,61	1,95	1,61	0,87	0,56

Tabela 2. Concentrações de nitrato ($\mu\text{g/L}$) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/09/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	180,58	15,99	10,56	7,02	8,9	9,38
<i>Rio Itaqueri</i>	342,06	97,68	23,07	6,78	3,24	142,31
<i>Vila Pinhal</i>	66,99	35,11	9,85	6,78	5,13	8,9
<i>Praia do INPS</i>	79,74	37,95	10,32	7,49	6,54	8,2
<i>Iate Clube</i>	77,14	38,42	10,08	9,38	6,54	7,72
<i>Barragem</i>	64,86	37,71	10,56	8,67	5,13	10,08

Tabela 3. Concentrações de amônio ($\mu\text{g/L}$) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	18,2	12,76	14,71	3,43	5,77	8,49
<i>Rio Itaqueri</i>	64,07	16,65	20,15	4,99	3,43	17,43
<i>Vila Pinhal</i>	6,93	19,76	17,82	4,99	6,54	7,71
<i>Praia do INPS</i>	41,91	24,81	11,6	3,43	5,77	8,1
<i>Iate Clube</i>	19,37	22,87	14,71	3,43	4,99	6,16
<i>Barragem</i>	38,8	20,92	15,48	3,43	8,88	4,99

Tabela 4. Concentrações de nitrogênio total ($\mu\text{g/L}$) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	1048,57	190,8	382,58	337,57	318,65	278,86
<i>Rio Itaqueri</i>	515,65	360,4	345,4	376,71	316,7	533,91
<i>Vila Pinhal</i>	471,94	261,25	242,99	368,23	295,17	393,01
<i>Praia do INPS</i>	334,96	263,86	237,11	388,45	299,74	416,5
<i>Iate Clube</i>	327,13	293,21	308,22	291,91	324,52	361,7
<i>Barragem</i>	363,01	194,06	286,69	318,65	307,56	347,35

Tabela 5. Concentrações de fosfato inorgânico (µg/L) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	5,48	2,84	4,16	0,94	2,11	2,55
<i>Rio Itaqueri</i>	20,87	4,6	8,85	2,11	3,87	4,31
<i>Vila Pinhal</i>	1,96	0,94	5,19	2,11	2,11	2,11
<i>Praia do INPS</i>	1,38	0,94	3,72	0,94	1,23	1,96
<i>Iate Clube</i>	2,26	0,64	4,16	1,82	4,75	2,11
<i>Barragem</i>	1,96	0,64	5,19	0,94	5,04	1,38

Tabela 6. Concentrações de fosfato total dissolvido (µg/L) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	21,34	10,65	16,46	14,62	5,45	9,27
<i>Rio Itaqueri</i>	39,68	17,68	14,93	14,93	6,37	11,41
<i>Vila Pinhal</i>	13,09	12,64	10,8	15,84	6,68	10,04
<i>Praia do INPS</i>	14,01	12,18	12,33	14,32	4,84	9,89
<i>Iate Clube</i>	13,4	10,8	11,87	15,84	7,9	10,5
<i>Barragem</i>	14,62	10,95	13,55	15,84	7,59	9,43

Tabela 7. Concentrações de fósforo total (µg/L) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	58,16	27,82	21,62	25,53	29,77	21,62
<i>Rio Itaqueri</i>	28,79	55,87	27,82	29,45	33,36	46,41
<i>Vila Pinhal</i>	35,97	24,88	19,33	25,53	26,84	27,82
<i>Praia do INPS</i>	25,53	24,55	19,99	26,51	23,58	30,43
<i>Iate Clube</i>	23,9	22,92	20,97	33,36	26,51	22,6
<i>Barragem</i>	38,58	19,99	21,62	23,25	24,23	20,31

Tabela 8. Concentrações de silicato (mg/L) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	0,89	1,42	1,79	2,34	1,45	1,89
<i>Rio Itaqueri</i>	0,71	1,48	1,76	2,17	1,94	1,40
<i>Vila Pinhal</i>	0,68	1,53	1,67	1,86	1,7	1,31
<i>Praia do INPS</i>	0,78	1,18	1,66	2,43	1,59	1,39
<i>Iate Clube</i>	4,6	1,31	1,53	1,93	1,7	1,80
<i>Barragem</i>		1,20	1,54	1,83	1,93	1,38

Comparando-se as concentrações de nutrientes obtidas neste estudo com os primeiros registros existentes para a concentração de nutrientes neste sistema (MORAES, 1978), verifica-se que o padrão espacial é mantido, com os maiores valores na porção superior da represa e particularmente na entrada do Ribeirão Itaqueri. Já as concentrações absolutas sofreram alterações, sendo que os níveis registrados no presente trabalho são mais elevados. Assim, Moraes (1978) reporta valores médios de 58,7; 5,0 e 1,9 $\mu\text{g/L}$ de nitrato para o Rio Itaqueri, Ribeirão do Lobo e Córrego das Perdizes, respectivamente. Moraes (1978) já em 1976 registrava um valor máximo de 103,5 $\mu\text{g/L}$ de nitrato na entrada do rio Itaqueri para a represa do Lobo, não muito inferior ao máximo registrado no presente estudo, de 142,31 $\mu\text{g/L}$ para a mesma localidade na represa.

Também em relação ao fósforo, o valor médio de 13,1 $\mu\text{g/L}$ reportado para a entrada do rio Itaqueri por Moraes (1978), é bem representativo dos valores registrados no presente estudo, os quais variaram de 6,37 a 17,68 $\mu\text{g/L}$. Ainda, os valores de nutrientes registrados na porção inferior da represa são similares àqueles registrados posteriormente, em 01 de março de 2002 por Gusmão (2004).

No entanto, as concentrações de nutrientes registradas no período de setembro de 2000 a junho de 2001 registradas pelo presente estudo, diferem marcadamente daqueles registrados por Argenton (2004) para o período de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, particularmente na entrada do rio Itaqueri, onde esta autora registrou valores médios de nitrato de aproximadamente 250,0 $\mu\text{g/L}$, variando entre 3,5 e 569,5 $\mu\text{g/L}$. Também para o fósforo total dissolvido as concentrações médias reportadas pela referida autora (45,0 $\mu\text{g/L}$) para a entrada do rio Itaqueri são bem mais elevadas que aquelas obtidas no presente estudo e em estudos anteriores, indicando a existência de uma fonte pontual e significativa de poluição naquela localidade.

4.2.5 - Índice do Estado Trófico

Os valores obtidos para o índice do estado trófico estão apresentados na Tabela 9. Os dados revelam que a represa do Lobo é um ambiente mesotrófico com leve tendência à eutrofização (os valores estão próximos ao limite superior de mesotrofia) na porção superior da represa, na entrada do Rio Itaqueri. Apesar

da ocorrência isolada de condições eutróficas ocasionalmente, pelos níveis de nutrientes registrados no período em que o presente estudo foi realizado (setembro de 2000 a junho de 2001), a condição mesotrófica da represa ainda era mantida. Já no período imediatamente posterior (dezembro de 2001 a dezembro de 2002), Argenton (2004) detectou uma mudança importante, com a porção superior da represa, na entrada do rio Itaqueri, passando à condição de eutrofia.

Tabela 9. Valores do índice de estado trófico das localidades da represa do Lobo no período de setembro de 2000 a junho de 2001, calculadas pelo índice de Carlson em 1977, modificado por TOLEDO Jr. *et al* (1983).

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
Ribeirão do Lobo	48,32 (Mesotrófico)	45,82 (Mesotrófico)	47,62 (Mesotrófico)	51,75 (Mesotrófico)	50,25 (Mesotrófico)	49,87 (Mesotrófico)
Rio Itaqueri	50,8 (Mesotrófico)	54,48 (Eutrófico)	51,34 (Mesotrófico)	52,80 (Mesotrófico)	49,81 (Mesotrófico)	55,04 (Eutrófico)
Vila Pinhal	50,65 (Mesotrófico)	49,43 (Mesotrófico)	45,28 (Mesotrófico)	51,56 (Mesotrófico)	50,35 (Mesotrófico)	50,32 (Mesotrófico)
Praia do INPS	45,48 (Mesotrófico)	48,71 (Mesotrófico)	47,34 (Mesotrófico)	52,29 (Mesotrófico)	46,64 (Mesotrófico)	50,71 (Mesotrófico)
Lake Clube	46,61 (Mesotrófico)	45,72 (Mesotrófico)	47,15 (Mesotrófico)	50,59 (Mesotrófico)	54,93 (Eutrófico)	49,74 (Mesotrófico)
Barragem	48,00 (Mesotrófico)	42,57 (Oligotrófico)	46,56 (Mesotrófico)	48,90 (Mesotrófico)	47,67 (Mesotrófico)	47,21 (Mesotrófico)

4.2.6 - Variáveis Bióticas

4.2.6.1 - Clorofila

As concentrações de clorofila foram mais elevadas nos pontos localizados na entrada do rio Itaqueri e na margem direita (porção superior, correspondente ao ponto denominado Praia do INPS), o que é indicador de maior biomassa fitoplanctônica, possivelmente decorrente da maior disponibilidade de nutrientes e provavelmente de taxas mais elevadas de produção primária. Maior biomassa fitoplanctônica nesta porção da represa tem sido registrada nos últimos anos (Santos, 2003) indicando uma alteração no sistema, tendo em vista que na década de 70 (Tundisi, 1977) as concentrações de clorofila nesta porção da represa eram inferiores àsquelas no resto da represa.

Tabela 10. Concentrações de clorofila a ($\mu\text{g/L}$) nos diferentes pontos e datas de amostragem na represa do Lobo.

Local	Data					
	03/9/00	28/9/00	07/12/00	16/2/01	19/4/01	21/6/01
<i>Rib. Do Lobo</i>	0,94	2,70	3,89	13,09	20,93	11,84
<i>Rio Itaqueri</i>	2,58	9,82	11,41	17,52	17,55	17,78
<i>Vila Pinhal</i>	7,50	8,10	4,96	12,83	23,09	8,59
<i>Praia do INPS</i>	2,68	10,25	8,77	18,15	16,16	14,56
<i>Iate Clube</i>	3,41	3,37	5,53	6,21	33,59	14,61
<i>Barragem</i>	4,04	2,37	5,43	7,37	11,68	11,52

4.2.6.2 - Densidade dos principais grupos zooplanctônicos

As Tabelas 11 a 14 apresentam os dados relativos à densidade dos grupos zooplanctônicos na represa do Lobo, nos pontos amostrados e nas diferentes datas de coleta. A máxima densidade de Protozoa ($436.730 \text{ ind m}^{-3}$) ocorreu no dia 03 de setembro de 2000, no ponto Vila do Pinhal, enquanto a máxima densidade de Rotifera foi registrada neste mesmo ponto, em 21 de junho de 2001, com 697.806 m^{-3} . Os valores máximos de densidade para os microcrustáceos foram $129.857 \text{ ind m}^{-3}$ de Cladocera e $31.076 \text{ ind m}^{-3}$ de Copepoda em 28/09/2000 e 21/06/2001, respectivamente, ambos no período seco.

Tabela 11. Densidade absoluta (D.A., em ind/m³) e abundância relativa (A.R., em %) dos grupos zooplancônicos, nos pontos de coleta e nas amostragens realizadas em 2000.

		<i>RIBEIRÃO DO LOBO (1)</i>		<i>RIO ITAQUERI (2)</i>		<i>VILA PINHAL (3)</i>	
		D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)
<i>28 / SET / 2000</i>	PROT.	181316	23%	35143	17%	68506	41%
	ROT.	419617	53%	57506	27%	83730	50%
	CLAD.	129857	16%	57719	27%	2917	2%
	COPEP	62510	8%	60275	29%	10910	7%
<i>07 / DEZ / 2000</i>	PROT.	392484	26%	82047	16%	237791	38%
	ROT.	1120425	73%	432932	83%	378980	60%
	CLAD.	16549	1%	4073	1%	8917	1%
	COPEP	5590	0%	931	0%	990	0%

Tabela 11- Continuação.

		<i>PRAIA DO INPS (4)</i>		<i>IATE CLUBE (5)</i>		<i>BARRAGEM (6)</i>	
		D.A. (ind/m³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m³)	D.R. (%)
28 / SET / 2000	PROT.	19155	19%	43312	16%	12175	14%
	ROT.	68001	66%	150318	56%	41164	48%
	CLAD.	8683	8%	13418	5%	27423	32%
	COPEP	6959	7%	62675	23%	4261	5%
07 / DEZ / 2000	PROT.	129511	42%	172682	33%	42252	34%
	ROT.	150743	49%	339702	65%	73402	59%
	CLAD.	26515	9%	2038	0%	5880	5%
	COPEP	2123	1%	6794	1%	2611	2%

Tabela 12. Densidade absoluta (D.A., em ind/m³) e abundância relativa (A.R., em %) dos grupos zooplancônicos, nos pontos de coleta e nas amostragens realizadas em 2001.

		<i>RIBEIRÃO DO LOBO (1)</i>		<i>RIO ITAQUERI (2)</i>		<i>VILA PINHAL (3)</i>	
		D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)
<i>16 / FEV / 2001</i>	PROT.	80997	26%	19162	7%	30882	27%
	ROT.	142710	46%	170069	60%	58675	51%
	CLAD.	66341	21%	82399	29%	19764	17%
	COPEP						
	COPEP	21599	7%	11497	4%	4941	4%
<i>19 / ABR / 2001</i>	PROT.	33427.7	6%	8870.017	1%	280883.9	47%
	ROT.	370276	65%	980136.8	86%	277895.7	47%
	CLAD.	5828.419	1%	4139.341	0%	4980.21	1%
	COPEP	160624.4	28%	141033.3	12%	31076.51	5%
<i>21 / JUN / 2001</i>	PROT.	300636.9	63%	206935.6	18%	230997.9	24%
	ROT.	147770.7	31%	774805.4	68%	697806.1	72%
	CLAD.	21401.27	4%	120632.2	11%	30799.72	3%
	COPEP	9171.975	2%	33045.53	3%	10266.57	1%

Tabela 12- Continuação.

		<i>PRAIA DO INPS (4)</i>		<i>IATE CLUBE (5)</i>		<i>BARRAGEM (6)</i>	
		D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)	D.A. (ind/m ³)	D.R. (%)
16 / FEV / 2001	'	5762	3%	8452	7%	1080	1%
	ROT.	128702	70%	107764	84%	147809	92%
	CLAD.	41876	23%	7888	6%	9385	6%
	COPEP	6339	3%	3944	3%	2810	2%
19 / ABR / 2001	PROT.	64986	14%	124557	17%	8581	9%
	ROT.	383150	80%	532201	72%	87249	87%
	CLAD.	19857	4%	3019	0%	1025	1%
	COPEP	10560	2%	83038	11%	3838	4%
21 / JUN / 2001	PROT.	82094	15%	13446	3%	12455	5%
	ROT.	373673	67%	457183	95%	172943	69%
	CLAD.	81906	15%	2689	1%	63045	25%
	COPEP	23873	4%	6543	1%	2283	1%

4.2.6.2- Abundância Relativa dos Grupos Zooplantônicos

Em 03 de setembro de 2000, correspondendo ao período de seca, o grupo dos Protozoa foi dominante em quase todos os pontos amostrados, representando entre 46 e 74% da densidade total do zooplâncton. A única exceção foi o ponto 4, Vila do Pinhal, onde Rotifera e Protozoa foram co-dominantes, com 47 e 46% de abundância relativa, respectivamente.

Na maior parte do período estudado o grupo Rotifera foi dominante em praticamente todas as estações, com contribuições relativas que variaram de 46 a 86% do total. O segundo grupo mais abundante foi o dos Protozoa. Os microcrustáceos foram menos abundantes, verificando-se uma alternância entre os Copepoda e os Cladocera em relação à abundância deste grupo.

Observou-se uma tendência, no período chuvoso, para o predomínio de rotíferos na composição do plâncton dos pontos de amostragem, possivelmente relacionado ao aporte de maiores cargas de materiais alóctones em decorrência das maiores intensidades de chuvas.

Na análise do período seco, em setembro de 2000 e em abril de 2001 os protozoários tiveram maior representatividade. Acredita-se que os maiores valores de velocidade do vento, característicos desta época do ano, sejam um dos principais fatores que determinaram o predomínio dos protozoários (exclusivamente compostos por organismos tecados, dado que a fixação com o formol 4% inviabiliza a contagem dos organismos sem envoltório rígido), uma vez que a turbulência na coluna d'água promove a ressuspensão deste tipo de organismos zooplantônicos.

Figura 21. Abundância relativa dos principais grupos zooplancônicos na represa do Lobo, município de Itirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 03 de setembro de 2000 (■ - Rotifera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Figura 22. Abundância relativa dos principais grupos zooplancctônicos na represa do Lobo, município de Ilirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 28 de setembro de 2000 (■ - Rotífera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Ribeirão do Lobo (1)

Rio Itaqueri (2)

Vila Pinhal (3)

Praia do INPS (4)

Iate Clube (5)

Barragem (6)

Figura 23. Abundância relativa dos principais grupos zooplancônicos na represa do Lobo, município de Ilirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 07 de dezembro de 2000 (■ - Rotifera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Ribeirão do Lobo (1)

Rio Itaqueri (2)

Vila Pinhal (3)

Praia do INPS (4)

Iate Clube (5)

Barragem (6)

Figura 24. Abundância relativa dos principais grupos zooplancctônicos na represa do Lobo, município de Itirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 16 de fevereiro de 2001 (■ - Rotifera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Ribeirão do Lobo (1)

Rio Itaqueri (2)

Vila Pinhal (3)

Praia do INPS (4)

Iate Clube (5)

Barragem (6)

Figura 25. Abundância relativa dos principais grupos zooplantônicos na represa do Lobo, município de Itirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 19 de abril de 2001 (■ - Rotifera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Ribeirão do Lobo (1)

Rio Itaqueri (2)

Vila Pinhal (3)

Praia do INPS (4)

Iate Clube (5)

Barragem (6)

Figura 26. Abundância relativa dos principais grupos zooplancônicos na represa do Lobo, município de Itirapina, em diferentes pontos de coleta, amostrados no dia 21 de junho de 2001 (■ - Rotifera; ■ - Protozoa; ■ - Cladocera; ■ - Copepoda).

Classificado por CALIJURI & TUNDISI (1990) como um ambiente oligo-mesotrófico, esta represa tem sofrido mudanças significativas decorrentes de atividades que influem decisivamente na qualidade deste corpo d'água tais como desmatamento, urbanização, turismo, mineração, queimadas, atividades agropecuárias, silvicultura, pesca, além da presença de um aeroporto e também de um heliporto na bacia hidrográfica do Lobo. Todas estas intervenções de origem antrópica têm contribuído para o assoreamento deste corpo d'água, à aceleração de sua eutrofização artificial, bem como a introdução de agentes químicos estranhos (ou em quantidades excessivas) ao meio e nocivas as comunidades presentes neste ambiente aquático.

Nas regiões litorâneas foram observadas menores variações para as diferentes variáveis monitoradas no decorrer do estudo. Os maiores valores de condutividade foram registrados na foz dos dois principais tributários, o rio Itaqueri e o ribeirão do Lobo, especialmente no período seco.

Na coluna d'água, na região limnética, foram observadas as maiores diferenças de pH, além da maior variação de temperatura entre superfície e fundo, particularmente no verão. Concentrações mais elevadas de material em suspensão foram verificadas na porção superior do reservatório (englobando a maioria das estações de coleta litorâneas deste estudo). Observou-se ainda nítida diferença sazonal, sendo o inverno caracterizado pela menor produção de material em suspensão orgânico.

Durante o período de verão registrou-se um incremento na concentração de clorofila e de feofitina para a maioria dos pontos de coleta, indicadores de uma maior biomassa fitoplanctônica, sendo que os maiores valores ocorreram na porção superior do reservatório, próximo ao rio Itaqueri e à Vila Pinhal. Em ambos os períodos, as maiores concentrações de nutrientes foram observadas nas desembocaduras dos afluentes, principalmente do rio Itaqueri. Os valores registrados no presente estudo (1,09 a 33,05) são ligeiramente superiores aos valores reportado por Tundisi (1977), com faixa de variação entre 5,0 e 15,0 µg/L, indicando uma maior biomassa fitoplanctônica no reservatório. O estudo de Argenton (2004) reportou um aumento posterior das concentrações em 2002, com variações da concentração da clorofila entre 0,6 e 62,1 µg/L. Em relação à

abundância dos organismos zooplancônicos aqui avaliados ao nível de grandes grupos, não se observou ainda uma alteração significativa na abundância total de organismos e na proporção entre os principais grupos componentes. Tundisi (1977) reportou que, em média, os rotíferos contribuíam com 77%, os cladóceros com 13% e os copépodos com 8% do zooplankton total, para o período de março de 1972 a fevereiro de 1973. No presente estudo esta proporção média é semelhante à condição obtida, embora haja variações entre as localidades.

A condição mesotrófica do reservatório registrada no presente estudo, mas com recente tendência à eutrofização na porção superior determinada por uma fonte pontual de poluição, como evidenciado por Argenton (2004), revelam os impactos que a represa vem sofrendo em função da maior densidade populacional nas suas margens e também devido ao contínuo lançamento de esgotos domésticos não tratados em um de seus tributários, o rio itaqueri. Medidas para a reversão desta tendência necessitariam ser implementadas com urgência para a preservação da qualidade da água da represa.

5 - CONCLUSÕES

- ❖ Em relação às variáveis físicas e químicas da água, na Represa do Lobo do Lobo ocorreram variações sazonais de moderada amplitude, caracterizando dois períodos, o seco com temperaturas menores, águas mais oxigenadas, menor condutividade elétrica e menores concentrações de nutrientes em contraposição do período chuvoso, caracterizado pelas temperaturas mais elevadas, menores concentrações de oxigênio dissolvido, maior condutividade elétrica e maiores concentrações de nutrientes;
- ❖ O zooplâncton da Represa do Lobo foi numericamente dominado pelos rotíferos, seguidos pelos cladóceros e copépodos em proporções bem menores, similarmente ao reportado pelos estudos anteriores, indicando que em nível de grandes grupos não houve ainda uma mudança na estrutura desta comunidade.
- ❖ As variações na densidade dos principais grupos zooplancônicos estão relacionadas às características físicas e químicas das diferentes porções da

represa (com maiores densidades na porção superior, mais eutrófica) e à sazonalidade, com maior abundância de rotíferos no período chuvoso e maior abundância de protozoários e densidades relativamente maiores de microcrustáceos no inverno.

- ❖ Durante o período de estudo a condição trófica do reservatório foi mesotrófica, contudo com níveis de nutrientes e biomassa do fitoplâncton, indicada pela concentração de clorofila, superiores aos níveis reportados para a década de 1970.
- ❖ O período estudado pode ser caracterizado como um período de transição da represa da condição de mesotrofia para a eutrofia, como evidenciado pelos estudos anteriores e aquele imediatamente posterior.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. (1964). Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim do Instituto Geográfico e Geológico*, n.41.
- ARGENTON, E. C. (2004). *Limnologia, Balneabilidade e impactos ambientais: Uma análise temporal e espacial na Represa do Lobo,(Broa), Itirapina/Brotas – SP*. Dissertação de Mestrado SP. EESC/USP, São Carlos: 146p.
- CALIJURI, M.C. & TUNDISI, J.G. (1990). Limnologia comparada das represas do Lobo (Broa) e Barra Bonita, Estado de São Paulo: mecanismos de funcionamento e bases para o gerenciamento. *Revista Brasileira de Biologia*, vol. 50, no.4: pp. 893-913.
- EDMONDSON, W.T. (1959). *Fresh Water Biology*. 2^a.ed., John Wiley & Sons Inc., USA: 1248p.
- EDMONDSON, W.T., WINBERG, G.C. (1971). *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in freshwaters*. (IBP Handbook, 17), Blackwell, Oxford 358p.
- ELMOOR-LOUREIRO, L.M.A. (1997). *Manual de identificação de Cladóceros límnicos do Brasil*. Ed. Universa, Brasília: 156p.

- ESTEVES, A. (1998). *Fundamentos de Limnologia*. 2ª. ed., Interciência/Fienp, Rio de Janeiro: 605p.
- GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S., OHNSTAD, M.A.M. (1978). *Methods for chemical analysis of freshwater*. (IBP Handbook, n. 8, 2nd ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford: 213p.
- GUSMÃO, L. F. M. (2004). *Efeitos do Cobre e Cromo na Comunidade Zooplancônica: Um Estudo Experimental em Mesocosmos*. Dissertação de Mestrado, Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 268p.
- HENRY, R., TUNDISI, J.G., CURI, P.R. (1984). Effects of phosphorus and nitrogen enrichment on the phytoplankton in a tropical reservoir (Lobo Reservoir, Brazil). *Hydrobiologia*, n.120: pp. 3 -9.
- HENRY, R. (1999). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Gráfica Tipomic, Botucatu: pp. 39-54.
- JØRGENSEN, S. E., VOLLENWEIDER, R. A. (2000). *Princípios para o gerenciamento de lagos*. Tradução: VANNUCI, D. ILEC; IIE; UNEP, São Carlos: 202p.
- KOROLEFF, F. (1976). Determination of nutrients. In: GRASSHOFF, K. (Ed.), *Methods of sea water analysis*. Chemie Weinheim, Verlag: pp. 117-181.
- KOSTE, W. (1978). *Rotatoria*. Gebrüder Borntraeger, Berlin: 234p.
- MACKERETH, F.J.H., HERON, J., TALLING, J.F. (1978). *Water analysis: Some revised methods for limnologists*. Freshwater Biological Association, Scientific Association. Titus Wilson & Son Ltd., Kendall: 213p.
- MARGALEF, R. (1983). *Limnología*. Ediciones Omega, Barcelona: 1010p.
- MARINS, M.A. (1975). *Ecologia da alga Melosira italica (EHR) KUTZ.: Represa do Lobo, Estado de São Paulo, (Brasil)*. Tese de Doutorado, IB/USP, São Paulo: 144p.
- MATHEUS, C. E. & TUNDISI, J. G. (1988). Estudo físico, químico e ecológico dos rios da Bacia Hidrográfica do ribeirão e da represa do Lobo. In: Tundisi, J. G.

(Ed.), *Limnologia e Manejo de Represas*, v. 1. EESC-USP/CRHEA/ACIESP, São Carlos: pp. 419-420.

MATSUMURA – TUNDISI, T. (1983). Tipologia de Reservatórios do Estado de São Paulo. Ecologia de Zooplâncton e do Fitoplâncton. *Relatório Técnico – Científico, Processo n. 40.6021/91 – CNPq*.

MATSUMURA-TUNDISI, T. (1986). Latitudinal distribution of Calanoida copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 46, n. 3: pp. 527-533.

MATSUMURA-TUNDISI, T. (1999). Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Gráfica Tipomic, Botucatu: pp. 39-54.

MORAES, E. M. (1978). *Ciclo Sazonal, Distribuições Horizontal e Vertical e Interrelações Ecológicas de Nutrientes na Represa do lobo (Brotas, Itirapina – SP)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, SP, 153p.

NIMER, E. (1977). Clima. In: IBGE, *Geografia do Brasil: Região Sudeste*, v. 3. IBGE, Rio de Janeiro: pp. 51-89.

PONTIN, R.M. (1978). A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British isles. *Freshwater Biological Association. Scientific Publication n.38*: 178p.

QUEIROZ, O.T.M.M. (2000). *Impacto das atividades turísticas em área de reservatório: Uma avaliação sócio-ambiental do uso e ocupação na área da Represa do Lobo, município de Itirapina*. Tese Doutorado SP. EESC/USP, São Carlos: 239p.

REBOUÇAS, A. C. BRAGA, B., TUNDISI, J. G. (1999). *Águas doces no Brasil; capital ecológico, uso e conservação*. Escrituras Editora, São Paulo: 733p.

REID, J.W. (1985). Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sul-americanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Bolm. Zool. n. 9*: pp. 17 – 143.

- RIO, C. M. M. G. (2003). *Modelagem da circulação de um reservatório polimítico*. Tese de Doutorado, CCBS/UFSCar, São Carlos: 101p.
- ROCHA, O., MATSUMURA-TUNDISI, T. (1976). *Atlas do Zooplâncton: Represa do Broa, São Carlos*. EDUFSCar, São Carlos: 68p.
- ROCHA, O. (1978). *Flutuação sazonal e distribuição da população de Diaptomus furcatus Sars (Copepoda, Calanoida) na Represa do Lobo ("Broa"), São Carlos, SP*. Dissertação Mestrado, IB/USP, São Paulo: 147p.
- SANTOS, A. C. A. (2003). *Heterogeneidade espacial e variabilidade temporal de dois reservatórios com diferentes graus de trofia, no estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 225p.
- SCHMITT, J.; ARGENTON, E. C., GUSMÃO, L. F. M. (2002). *Aspectos genéricos da poluição na represa do Lobo (Broa) e seu entorno (Itirapina, Brotas - São Paulo)*. Monografia de disciplina, CRHEA/EESC/USP, São Carlos: 19p.
- SEGRS, H. (1995). Rotifera: The Lecanidae (Monogononta). In: DUMONT, H., NOGRADY, T. (eds.), *Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world, n. 6*. SPC Academic Publishing, Hague: 226p.
- SHANNON, C. E., WEAVER, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana: 117p.
- STRICKLAND, J.D.H., PARSONS, T.R. (1960). A manual of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, v. 125: pp. 1-18
- SMIRNOV, N.N. (1974). *Fauna of the USSR: Crustacea*. Keter Publishing House Jerusalem Ltd, Jerusalem: 644p.
- SPERLING, E. V. (1999). *Morfologia de lagos e represas*. DESA/UFMG, Belo Horizonte: 138p.
- TEIXEIRA, C., TUNDISI, J.G., KUTNER, M.B. (1965). Plankton studies in a mangrove IV: size fractions of the phytoplankton. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, v. 26: pp. 39-42.

- TOLEDO JR., A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. (1983). A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. *12º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, DENG, Camboriú.
- TRINDADE, M. (1980). *Nutrientes em sedimentos da represa do Lobo (Brotas-Itirapina, SP)*. Dissertação (Mestrado). UFSCar, São Carlos: 219p.
- TUNDISI, J.G. (1972). *Pesquisas em ecologia aquática – Progress report (1)*. EdUFSCar, São Carlos.
- TUNDISI, J. G. (1977). *Produção Primária, "Standing- stock", Fracionamento do Fitoplâncton e Fatores Ecológicos em Ecossistema Lacustre Artificial (Represa do broa, São Carlos)*. Tese de Livre Docência, Faculdade de Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 409p.
- TUNDISI, J.G. (1978). O modelo Broa. *In: A comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica. Publ. Acad. Ciências Estado de São Paulo, n.15: pp.99-113.*
- TUNDISI, J.G. (1985). Represas artificiais: perspectivas para o controle e manejo da qualidade da água para usos múltiplos. *In: Anais do Simpósio Brasileiro de hidrobiologia e recursos hídricos*. São Paulo.
- TUNDISI, J.G. (1986a). The Lobo (Broa) ecosystem. *Ciência Interamericana, v. 25 (114): pp. 18-31.*
- TUNDISI, J.G. (1999). Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectiva para usos múltiplos. *In: HENRY, R. (org.), Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Gráfica Tipomic, Botucatu: pp. 19-38.
- TUNDISI, J.G; MATSUMURA-TUNSIDI, T. (1995). The Lobo-Broa ecosystem research. *In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (eds.), Limnology in Brasil*. Brazilian Academy of Sciences and Brazilian Limnological Society, Rio de Janeiro: pp. 219-243.
- TUNDISI, J. G., MATSUMURA-TUNDISI, T. & ROCHA, O. (1999a). Ecossistemas de águas interiores. *In: REBOUÇAS, A, C., BRAGA, B., TUNDISI, J. G. (org.),*

Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. Escrituras Editora, São Paulo: pp. 153-192.

TUNDISI, J. G., MATSUMURA-TUNDISI, T. & ROCHA, O. (1999b). Limnologia de águas interiores: Impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, A, C., BRAGA, B., TUNDISI, J. G. *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. Escrituras Editora, São Paulo: pp. 195-223.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola de Engenharia de São Carlos. Serviço de Biblioteca (1996). *Diretrizes para elaboração de dissertações e teses na EESC-USP*. 3ª.ed. São Carlos: 66p.

VALDERRAMA, J.C. (1981). The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. *Mar. Chem.* v. 10; pp. 109-122.

VILLA, E.A. (2002). *Contribuição ao estudo do ritmo climatológico na bacia do ribeirão do Lobo (Itirapina-SP)*. Dissertação de Mestrado, EESC/USP, São Carlos: 128 pp.

WETZEL, R.G. (1983). *Limnology*. Saunders College Publishing, Philadelphia: 767p.

ZAR, J.H. (1999). *Biostatistical Analysis*, 4ª. ed. Prentice-Hall Inc., New Jersey: 663 pp.

**APÊNDICE A – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA E
DADOS RESULTANTES DA VARREDURA DE
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO
RESERVATÓRIO CARLOS BOTELHO (LOBO/BROA).**

Fig. 1- Distribuição dos 30 (trinta) pontos de coleta de dados físicos e químicos ao longo do reservatório Carlos Botelho (represa do Lobo ou Broa).

Os resultados obtidos pela varredura de características físicas e químicas na coluna d'água (obtidos por meio de uma sonda multisensor Horiba modelo U10 e com um disco de Secchi), são apresentados nos quadros a seguir:

Local: Broa

Data: 03/09/2000

Estação: 29

Secchi: 1,4m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.45	0,030	8.26	19.2
0,5	5.55	0.014	8.07	19.3
1,0	5.51	0.010	8.22	19.3

Local: Broa

Data: 03/09/2000

Estação: 30

Secchi: 0.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.17	0.008	8.62	19.1
0,5	5.14	0.008	8.48	19.1

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 06
Secchi: 2.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.93	0.008	8.53	19.3
0,5	4.99	0.008	8.43	19.3
1,0	4.79	0.008	8.46	19.3
1,5	4.77	0.008	8.39	19.3
2,0	4.75	0.008	8.46	19.3
2,5	4.66	0.008	8.47	19.3
3,0	4.59	0.008	8.46	19.4
3,5	4.65	0.008	8.46	19.4
4,0	4.61	0.008	8.46	19.4
4,5	4.67	0.008	8.46	19.4
5,0	4.63	0.008	8.44	19.4
5,5	4.61	0.008	8.38	19.4
6,0	4.58	0.008	7.97	19.3
6,5	4.46	0.008	7.85	19.3

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 05
Secchi: 1.1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.97	0.009	8.22	18.4
0,5	4.80	0.009	8.16	18.3
1,0	4.55	0.009	8.25	18.4

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 27
Secchi: 2.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.04	0.009	8.19	18.9
0,5	4.95	0.009	8.10	18.9
1,0	4.75	0.009	8.18	18.9
1,5	4.75	0.009	8.14	18.9
2,0	4.73	0.009	7.99	18.9
2,5	4.66	0.008	8.05	18.9
3,0	4.68	0.008	8.03	18.9
3,5	4.70	0.008	8.03	18.9
4,0	4.67	0.008	7.97	18.9
4,5	4.62	0.008	7.98	18.9
5,0	4.61	0.008	7.79	18.9
5,5	4.55	0.008	7.91	18.9
6,0	4.56	0.008	7.93	18.9
6,5	4.51	0.008	7.94	18.9
7,0	4.48	0.008	7.47	18.9
7,5	4.40	0.009	6.61	18.8
8,0	4.24	0.009	4.95	18.6
8,5	4.17	0.010	4.02	18.4
9,0	4.15	0.010	3.76	18.4
9,5	4.13	0.010	3.59	18.4
10,0	4.11	0.010	3.52	18.4

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 28
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.49	0.009	8.09	19.0
0,5	5.17	0.009	8.03	19.0
1,0	4.92	0.009	7.74	19.0
1,5	4.80	0.008	7.94	19.0
2,0	4.78	0.008	7.92	19.0

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 26
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.82	0.009	7.86	18.9
0,5	4.77	0.009	7.77	19.0
1,0	4.60	0.009	7.65	19.0

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 7
Secchi: 2.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.93	0.009	8.23	18.9
0,5	4.92	0.009	8.12	18.9
1,0	4.75	0.009	8.15	18.9
1,5	4.70	0.009	8.11	18.9
2,0	4.68	0.009	8.11	18.9
2,5	4.64	0.008	8.13	18.9
3,0	4.64	0.008	8.12	18.9
3,5	4.58	0.008	8.10	18.9
4,0	4.53	0.008	8.07	18.9
4,5	4.53	0.008	8.06	18.9
5,0	4.84	0.008	8.18	18.8
5,5	4.60	0.008	8.11	18.8
6,0	4.52	0.008	8.07	18.8
6,5	4.52	0.008	7.95	18.8

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 25
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.09	0.009	8.56	18.3
0,5	4.98	0.009	8.50	18.3
0,8	4.85	0.009	8.54	18.3

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 24
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.29	0.009	8.21	18.1
0,5	5.00	0.009	8.22	18.1
0,9	5.01	0.009	8.25	18.1

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 23
Secchi: 2.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.20	0.009	8.36	18.7
0,5	5.00	0.009	8.25	18.7
1,0	5.03	0.009	8.14	18.7
1,5	4.92	0.009	8.25	18.7
2,0	4.93	0.009	8.08	18.7
2,5	4.83	0.008	7.92	18.7
3,0	4.84	0.008	7.90	18.6
3,5	4.81	0.009	7.85	18.6
4,0	4.72	0.008	7.94	18.6
4,5	4.67	0.008	7.94	18.6
5,0	4.50	0.009	7.62	18.6

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 22
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.98	0.009	8.23	18.7
0,5	4.87	0.009	8.14	18.7
1,0	4.83	0.009	8.14	18.7
1,5	4.69	0.009	8.13	18.7
2,0	4.73	0.009	8.09	18.7

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 4
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.12	0.009	7.72	18.7
0,5	4.95	0.009	7.58	18.7
1,0	4.85	0.009	7.71	18.7
1,5	4.82	0.009	7.73	18.7
2,0	4.77	0.009	7.47	18.7
2,5	4.84	0.009	7.48	18.7
3,0	4.80	0.009	7.43	18.7

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 21
Secchi:

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.05	0.009	8.17	18.6
0,5	4.91	0.009	8.02	18.7
1,0	4.84	0.009	7.99	18.7
1,5	4.81	0.009	7.97	18.7
2,0	4.77	0.009	8.00	18.7
2,5	4.73	0.009	8.05	18.7
3,0	4.67	0.009	8.06	18.7
3,5	4.67	0.009	7.98	18.7

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 20
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.30	0.010	8.33	18.2
0,5	5.01	0.010	8.33	18.2
1,0	4.91	0.010	8.26	18.2

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 19
Secchi: 0.8m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.41	0.010	8.40	18.1
0,5	5.22	0.010	8.36	18.2

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 18
Secchi: 1.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.11	0.009	8.21	18.3
0,5	4.94	0.009	8.16	18.3
1,0	4.87	0.009	8.11	18.3
1,5	4.84	0.009	8.11	18.3
2,0	4.86	0.009	8.04	18.3
2,5	4.85	0.009	7.90	18.3
3,0	4.76	0.009	7.84	18.3
3,5	4.73	0.009	7.76	18.3
4,0	4.63	0.009	7.64	18.3

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 17
Secchi: 1.3m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.28	0.009	8.60	18.1
0,5	5.11	0.009	8.38	18.2
1,0	5.09	0.009	8.25	18.2

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 16
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.16	0.010	8.48	18.1
0,5	5.13	0.010	8.37	18.1
1,0	4.91	0.010	8.41	18.1

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 15
Secchi: 1.5m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.15	0.010	8.15	18.2
0,5	5.08	0.010	8.03	18.2
1,0	4.97	0.010	8.09	18.2
1,5	4.81	0.010	8.17	18.2
2,0	4.75	0.010	8.18	18.2
2,5	4.86	0.010	8.16	18.2
3,0	4.78	0.010	7.96	18.2
3,5	4.74	0.010	7.82	18.2

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 14
Secchi: 0.7m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.99	0.010	8.34	17.8
0,5	4.86	0.010	8.29	17.8

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 1
Secchi: 1.2m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.80	0.017	6.86	16.7
0,5	4.56	0.017	8.70	16.7
1,0	4.43	0.017	6.64	16.7

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 13
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.18	0.014	7.81	17.6
0,5	5.10	0.014	7.75	17.6
1,0	5.01	0.014	7.67	17.5
1,5	4.99	0.014	7.62	17.6
2,0	4.94	0.014	7.87	17.6
2,5	4.93	0.015	7.99	17.6

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 3
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.54	0.009	7.87	17.9
0,5	5.20	0.009	8.03	17.9
0,8	5.08	0.009	8.07	17.9

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 10
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.52	0.011	8.42	17.9
0,5	5.33	0.010	8.41	17.9
0,8	5.23	0.010	8.45	17.9

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 11
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.53	0.011	8.04	18
0,5	5.24	0.011	7.85	18
1,0	5.06	0.011	7.86	18.1
1,5	5.02	0.011	7.91	18.1
2,0	4.93	0.011	7.86	18.1
2,5	4.90	0.011	7.62	18
2,8	5.13	0.015	6.75	17.7

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 12
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.34	0.011	8.00	17.8
0,5	5.14	0.011	8.16	17.8

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 8
Secchi: 0.8m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.93	0.025	5.74	16.3
0,5	4.63	0.024	5.91	16.3
0,8	4.53	0.024	5.91	16.3

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 2
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.98	0.028	5.40	16.5
0,5	4.84	0.028	5.27	16.5
1,0	4.75	0.028	5.20	16.5
1,5	4.75	0.029	5.19	16.5

Local: Broa
Data: 03/09/2000

Estação: 9
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.18	0.029	6.31	16.6
0,5	4.84	0.029	6.22	16.7
0,8	4.71	0.030	6.15	16.7

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 9
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.34	0.013	7.21	18.9
0,5	5.21	0.014	6.48	18.7

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 2
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.31	0.012	8.01	19
0,5	5.29	0.013	8.18	18.8
1,0	5.15	0.013	7.75	18.6
1,4	5.16	0.013	7.61	18.5

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 8
Secchi: 0.5 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.16	0.016	7.43	19.3
0,5	5.26	0.015	7.40	19.3

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 12
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.49	0.011	8.44	20.1
0,5	5.44	0.011	8.41	20.1

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 11
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.52	0.010	8.91	19.7
0,5	5.39	0.010	8.94	19.6
1,0	5.50	0.010	8.94	19.6
1,5	5.37	0.012	8.66	19.6

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 10
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.34	0.009	8.60	20.7
0,5	5.16	0.009	8.79	20.3
1,0	5.49	0.009	8.90	19.8

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 3
Secchi: 0.9m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.39	0.009	8.77	20.7
0,5	5.53	0.009	8.74	20.3
0,9	5.37	0.009	8.65	19.8

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 13
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.48	0.009	9.06	20.4
0,5	5.46	0.009	8.93	20.3
1,0	5.51	0.009	8.98	20.2
1,5	5.62	0.009	8.80	19.8
2,0	5.54	0.010	8.92	19.5
2,5	5.66	0.010	8.81	19.2

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 1
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.30	0.007	8.27	20.7
0,5	5.26	0.008	8.23	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 14
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.73	0.009	9.56	20.9
0,5	5.73	0.009	9.44	21.0

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 15
Secchi: 1.3m

Profundidade	PH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.75	0.009	8.77	21.0
0,5	5.72	0.009	8.67	20.7
1,0	5.62	0.009	8.89	20.4
1,5	5.62	0.009	8.89	20.0
2,0	5.95	0.009	8.87	19.9
2,5	5.55	0.009	8.82	19.9
3,0	5.64	0.009	8.35	19.6

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 16
Secchi: 1.2m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.56	0.011	9.02	21.0
0,5	6.04	0.010	8.81	20.8
1,0	6.04	0.009	8.75	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 17
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.77	0.009	8.45	21.1
0,5	5.83	0.009	8.64	20.9
1,0	5.63	0.009	8.71	20.6

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 18
Secchi: 1.6m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.56	0.009	8.65	21.3
0,5	5.41	0.009	8.56	21.2
1,0	6.13	0.009	8.37	20.8
1,5	5.72	0.009	8.47	20.5
2,0	5.50	0.009	8.28	20.4
2,5	5.17	0.009	8.35	20.4
3,0	5.27	0.009	8.31	20.2
3,5	5.17	0.009	8.25	20.0
4,0	5.00	0.009	7.90	19.9

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 19
Secchi: 1.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.12	0.010	8.52	21.3
0,5	5.60	0.010	8.42	21.2
1,0	5.42	0.010	8.35	21.2
1,5	5.34	0.009	8.45	21.2

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 20
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.41	0.009	8.51	21.7
0,5	6.02	0.009	8.58	21.8
1,0	5.69	0.009	8.25	21.5

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 21
Secchi: 2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.56	0.010	8.57	21.3
0,5	6.59	0.009	8.39	21.3
1,0	6.16	0.009	8.28	21.0
1,5	5.72	0.009	8.25	20.8
2,0	5.45	0.009	8.15	20.8
2,5	5.54	0.009	8.26	20.7
3,0	5.51	0.009	8.30	20.7
3,5	5.53	0.009	8.21	20.6
4,0	5.40	0.009	8.16	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 4
Secchi: 1.6m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.18	0.010	8.47	21.5
0,5	6.26	0.009	8.45	21.1
1,0	6.10	0.009	8.24	20.9
1,5	5.81	0.009	8.27	20.8
2,0	5.46	0.009	8.22	20.6
2,5	5.52	0.009	8.12	20.5
3,0	5.46	0.009	8.12	20.5

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 22
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.13	0.010	8.65	21.5
0,5	6.12	0.009	8.37	20.9
1,0	5.90	0.009	8.34	20.7
1,5	5.45	0.009	8.27	20.5
2,0	5.57	0.009	8.09	20.5
2,5	5.61	0.009	7.97	20.5
3,0	5.54	0.009	7.82	20.4
3,5	5.13	0.009	7.75	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 23
Secchi: 1.8m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.25	0.010	8.63	21.3
0,5	6.35	0.010	8.40	21.2
1,0	5.63	0.009	8.51	21.0
1,5	5.65	0.009	8.66	20.7
2,0	5.70	0.009	8.58	20.6
2,5	5.72	0.009	8.56	20.6
3,0	5.64	0.009	8.47	20.6
3,5	5.34	0.009	8.30	20.6
4,0	5.26	0.009	8.21	20.6
4,5	5.36	0.009	8.23	20.3

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 24
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.26	0.010	8.43	22.8
0,5	6.35	0.010	8.40	22.7

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 25
Secchi: 0.6 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.58	0.009	8.68	23.6
0,5	6.33	0.009	8.62	22.3

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 7
Secchi: 2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.23	0.009	8.55	22.1
0,5	6.09	0.009	8.47	21.7
1,0	5.99	0.009	8.40	21.3
1,5	6.08	0.009	8.44	21.1
2,0	6.01	0.009	8.49	21.0
2,5	5.95	0.009	8.51	20.9
3,0	5.90	0.009	8.53	20.7
3,5	5.89	0.009	8.39	20.7
4,0	5.42	0.009	8.15	20.7
4,5	5.52	0.009	8.05	20.6
5,0	5.71	0.009	7.93	20.6
5,5	5.61	0.009	7.99	20.6
6,0	5.15	0.009	8.08	20.5
6,5	5.33	0.009	7.88	20.5
6,8	5.71	0.009	6.50	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 26
Secchi: 2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.88	0.010	8.41	21.3
0,5	6.53	0.010	8.56	21.1
1,0	6.25	0.010	8.51	21.0
1,5	5.06	0.009	8.59	20.8
2,0	6.01	0.009	8.57	20.7
2,5	5.48	0.009	8.58	20.7
3,0	5.42	0.009	8.43	20.6

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 28
Secchi: 2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.61	0.010	8.94	22.1
0,5	6.21	0.010	8.68	21.5
1,0	6.26	0.010	8.72	21.2
1,5	6.19	0.010	8.61	21.0
2,0	5.63	0.009	8.61	20.9

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 27
Secchi: 2.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.74	0.009	8.81	22.5
0,5	6.34	0.009	8.85	22.0
1,0	6.21	0.009	8.64	21.6
1,5	6.05	0.009	8.74	21.2
2,0	6.0	0.009	8.76	21.1
2,5	5.66	0.009	8.64	21.0
3,0	5.80	0.009	8.65	20.9
3,5	5.90	0.009	8.53	20.8
4,0	5.80	0.009	8.53	20.7
4,5	5.81	0.009	8.26	20.6
5,0	5.54	0.009	8.04	20.6
5,5	5.55	0.009	8.05	20.5
6,0	5.53	0.009	7.88	20.5
6,5	5.32	0.009	7.58	20.4
7,0	5.50	0.009	7.39	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 5
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.22	0.009	8.33	24.9
0,5	6.23	0.010	8.35	23.8
1,0	5.94	0.009	8.75	22.4

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 30
Secchi: 2m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.44	0.011	8.38	24.2
0,5	5.90	0.011	8.51	23.2
1,0	5.74	0.011	8.74	21.8
1,5	5.89	0.010	8.85	21.4
2,0	5.90	0.010	8.55	21.3

Local: Broa
Data: 28/09/2000

Estação: 6
Secchi: 2.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.42	0.010	8.71	22.0
0,5	6.30	0.010	8.73	21.8
1,0	6.04	0.009	8.84	21.7
1,5	6.08	0.009	8.80	21.5
2,0	6.07	0.009	8.76	21.4
2,5	5.97	0.009	8.69	21.2
3,0	5.99	0.009	8.64	21.2
3,5	6.03	0.009	8.55	21.2
4,0	5.90	0.009	8.47	21.1
4,5	5.84	0.009	8.51	21.1
5,0	5.91	0.009	8.35	21.1
5,5	5.91	0.009	8.33	21.1
6,0	5.79	0.009	8.26	21.1
6,5	5.76	0.009	8.18	21.0
7,0	5.58	0.009	8.02	21.0
7,5	5.42	0.009	7.90	20.9
8,0	5.56	0.009	7.54	20.6
8,5	5.49	0.009	7.17	20.5
9,0	5.36	0.009	7.10	20.5
9,5	5.33	0.009	7.10	20.5
10,0	5,24	0.009	7.08	20.5
10,4	5,26	0.009	6.77	20.4

Local: Broa
Data: 28/09/2002

Estação: 29
Secchi: 1.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.75	0.010	8.52	22.7
0,5	6.62	0.010	8.65	22.3
1,0	6.47	0.009	8.67	21.7
1,5	6.33	0.009	8.77	21.4

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 29
Secchi: 0.75 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.76	0.009	7.23	26.4
0,5	5.73	0.009	7.36	26.3
0.75	5.73	0.009	7.49	16.3

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 6
Secchi: 1.8m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.30	0.013	7.54	26.1
0,5	6.34	0.014	7.56	26.1
1,0	6.20	0.010	7.72	26.2
1,5	5.88	0.010	7.68	26.2
2,0	5.85	0.010	7.62	26.2
2,5	5.80	0.010	7.74	26.3
3,0	5.75	0.010	7.76	26.3
3,5	5.77	0.009	7.61	26.3
4,0	5.77	0.009	7.36	26.0
4,5	5.62	0.009	7.32	25.9
5,0	5.52	0.009	6.80	25.2
5,5	5.42	0.009	6.14	25.1
6,0	5.24	0.009	5.69	25.0
6,5	5.26	0.009	5.34	24.9
7,0	5.13	0.009	5.11	24.8
7,5	5.10	0.009	4.00	24.6
8,0	4.91	0.009	3.56	24.5
8,5	4.85	0.009	3.18	24.4
9,0	4.77	0.009	2.70	24.4
9,5	4.82	0.010	1.72	24.2

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 30
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.54	0.009	7.90	26.1
0,5	5.54	0.009	7.79	26.2
1,0	5.60	0.009	7.76	26.2

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 5
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.83	0.009	7.71	25.3
0,5	5.77	0.009	7.44	25.4
1,0	6.64	0.009	7.56	25.4

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 27
Secchi: 1.5m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.70	0.009	7.65	25.4
0,5	5.70	0.009	7.64	25.4
1,0	5.58	0.009	7.62	25.3
1,5	5.45	0.009	7.45	25.3
2,0	5.45	0.009	7.51	25.3
2,5	5.34	0.008	7.50	25.3
3,0	5.33	0.008	7.53	25.3
3,5	5.17	0.008	7.55	25.3
4,0	5.20	0.008	7.51	25.1
4,5	5.27	0.008	7.33	25.3
5,0	5.33	0.008	7.33	25.2
5,5	5.24	0.008	7.42	25.2
6,0	5.25	0.008	7.38	25.2

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 28
Secchi: 2m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.84	0.009	7.33	25.7
0,5	5.87	0.009	7.44	25.7
1,0	5.55	0.009	7.68	25.7
1,5	5.34	0.009	7.72	25.7
2,0	5.28	0.009	7.85	25.7

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 26
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.80	0.009	8.37	25.7
0,5	5.77	0.009	7.82	25.6
1,0	5.35	0.009	8.04	25.6

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 7
Secchi: 1.97m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.76	0.009	7.84	25.6
0,5	5.61	0.009	7.78	25.6
1,0	5.63	0.009	7.76	25.6
1,5	5.55	0.009	7.77	25.6
2,0	5.46	0.009	7.78	25.5
2,5	5.41	0.008	7.79	25.5
3,0	5.50	0.008	7.63	25.5
3,5	5.39	0.008	7.47	25.4
4,0	5.49	0.008	7.36	25.5
4,5	5.31	0.008	7.30	25.3
5,0	5.22	0.008	7.29	25.2
5,5	5.25	0.008	7.31	25.1
6,0	5.21	0.008	7.05	25.0

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 25
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.90	0.009	7.91	25.1
0,5	5.55	0.009	7.46	25.2
1,0	5.25	0.009	7.40	25.2

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 24
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.68	0.009	7.65	25.0
0,5	5.52	0.008	7.69	25.0

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 23
Secchi: 1.45m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.63	0.009	7.40	25.2
0,5	5.30	0.009	7.52	25.3
1,0	5.18	0.009	7.34	25.3
1,5	5.08	0.009	7.14	25.3
2,0	5.24	0.009	7.08	25.2
2,5	5.17	0.009	7.02	25.2
3,0	5.20	0.009	6.83	25.1
3,5	5.15	0.008	6.20	25.1
4,0	5.20	0.008	6.22	25.0
4,5	5.07	0.008	6.19	24.9

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 22
Secchi: 1.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.56	0.009	8.05	25.2
0,5	5.47	0.009	7.75	25.3
1,0	5.11	0.009	7.41	25.3
1,5	5.10	0.009	7.23	25.2
2,0	5.09	0.009	7.16	25.1
2,5	5.11	0.009	7.23	25.1
3,0	5.09	0.009	7.14	25.1
3,5	5.05	0.009	7.09	25.1
4,0	5.01	0.008	7.14	25.1

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 4
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.70	0.009	7.92	25.1
0,5	5.55	0.009	7.20	25.1
1,0	5.15	0.009	7.21	25.1
1,5	5.04	0.009	7.18	25.1
2,0	5.00	0.009	7.12	25.0
2,5	5.14	0.009	7.08	25.0
3,0	5.00	0.009	6.70	25.0
3,5	5.02	0.009	6.62	25.0

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 21
Secchi: 1.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.55	0.009	8.00	25.2
0,5	5.38	0.009	7.45	25.4
1,0	5.33	0.009	7.24	25.4
1,5	5.33	0.009	7.24	25.3
2,0	5.38	0.009	7.09	25.2
2,5	5.34	0.009	6.83	25.1
3,0	5.14	0.009	6.69	25.0
3,5	5.09	0.009	6.54	25.0
4,0	5.08	0.009	6.50	25.0
4,5	5.01	0.009	6.18	24.9
5,0	4.70	0.009	3.68	24.6

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 20
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.59	0.009	7.88	25.1
0,5	5.50	0.009	7.38	25.1
1,0	5.20	0.009	7.24	25.1

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 19
Secchi: 0.75 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.50	0.009	7.01	25.5
0,5	5.54	0.009	6.98	25.5
0,75	5.25	0.009	6.84	25.5

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 18
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.56	0.009	7.08	25.3
0,5	5.30	0.009	6.90	25.3
1,0	5.09	0.009	6.86	25.2
1,5	5.04	0.009	6.85	25.1
2,0	5.06	0.009	6.64	25.0
2,5	4.95	0.009	6.29	24.8
3,0	4.96	0.009	6.18	24.7
3,5	4.95	0.009	6.17	24.5
4,0	4.87	0.009	6.27	24.3

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 17
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.66	0.009	7.78	25.5
0,5	5.34	0.009	7.54	25.3
1,0	5.34	0.009	7.24	25.1

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 16
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.57	0.009	7.72	25.5
0,5	5.57	0.009	7.52	25.4
1,0	5.34	0.009	7.55	25.1

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 15
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.65	0.009	7.80	25.2
0,5	5.55	0.009	7.37	25.1
1,0	5.23	0.009	6.87	25.1
1,5	5.11	0.009	6.32	24.8
2,0	5.03	0.009	5.70	24.8
2,5	4.94	0.009	5.52	24.7
3,0	4.91	0.009	5.29	24.7
3,5	4.69	0.009	5.07	24.7

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 14
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.54	0.009	6.97	25.3
0,5	5.56	0.009	6.91	25.3
1,0	5.15	0.009	6.89	25.3

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 1
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.56	0.008	7.68	25.4
0,5	5.27	0.008	7.70	24.2
1,0	4.99	0.010	7.28	24.2

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 13
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.48	0.009	7.14	25.2
0,5	5.49	0.009	6.83	25.2
1,0	5.42	0.009	6.76	25.0
1,5	5.36	0.009	6.78	24.8
2,0	5.27	0.009	6.89	24.6
2,5	5.29	0.009	6.86	24.4

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 3
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.52	0.009	7.66	25.8
0,5	5.40	0.009	7.50	25.4
1,0	5.25	0.009	7.32	25.1

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 10
Secchi: 0.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.72	0.009	7.34	25.9
0,5	5.27	0.009	7.45	25.7
1,0	5.20	0.009	7.47	25.3

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 11
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.64	0.009	7.90	25.3
0,5	5.57	0.009	7.62	25.3
1,0	5.43	0.009	7.40	25.1
1,5	5.40	0.009	6.90	24.8
2,0	5.17	0.009	6.59	24.6
2,5	5.14	0.009	6.46	24.4

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 12
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.40	0.009	7.40	25.7
0,5	5.21	0.009	6.82	25.4
1,0	5.04	0.009	6.56	24.9

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 08
Secchi: 0.5 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.73	0.009	7.89	24.5
0,5	5.42	0.012	7.07	24.6

Local: Broa
Data: 07/12/2000

Estação: 2
Secchi: 1.5 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.63	0.011	7.92	25.0
0,5	5.58	0.011	7.65	24.6
1,0	5.47	0.014	7.79	23.6
1,5	5.27	0.015	7.54	22.8

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 28
Secchi: 0.5m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.73	0.055	6.83	25.0
0,5	5.24	0.024	6.62	25.1
0,75	5.05	0.014	5.03	23.1

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 29
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.69	0.010	7.71	25.3
0,5	5.31	0.009	7.51	25.1
1,0	5.05	0.010	4.43	23.8

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 30
Secchi: 0.7 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.59	0.008	6.88	25.8
0,5	5.48	0.008	6.34	25.8

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 27
Secchi: 0.8m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.92	0.008	6.40	25.6
0,5	5.61	0.008	5.75	25.4
0,65	4.90	0.008	4.99	25.0

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 26
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.84	0.009	8.07	25.7
0,5	5.79	0.009	7.80	25.6
1,0	5.57	0.009	7.24	25.5
1,5	5.38	0.009	7.40	25.4
2,0	5.24	0.010	4.84	24.9

Local: Broa
Data: 16/02/2000

Estação: 25
Secchi: 0.85m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.009	7.53	25.8
0,5	6.20	0.009	7.45	25.8
0,75	5.85	0.009	7.34	25.7

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 22
Secchi: 1.1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.24	0.009	8.26	26.1
0,5	6.25	0.009	8.05	26.0
1,0	5.83	0.009	7.40	25.5

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 23
Secchi: 0.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.62	0.009	8.44	26.0
0,5	6.53	0.009	8.15	25.8
1,0	6.23	0.009	7.57	25.6
1,5	5.96	0.009	7.18	25.6
2,0	5.78	0.010	6.81	25.3
2,5	5.55	0.011	6.34	24.6

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 24
Secchi: 0.8m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.25	0.009	7.35	25.4
0,5	6.39	0.009	6.97	25.0
0,80	5.55	0.009	6.06	24.1

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 21
Secchi: 0.75m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.52	0.009	8.40	26.1
0,5	6.40	0.009	8.31	26.0
0,75	5.99	0.009	8.23	25.9

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 20
Secchi: 1.05m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.74	0.009	8.58	26.1
0,5	6.77	0.009	8.32	26.1
1,0	6.43	0.009	7.73	25.7
1,5	6.20	0.009	7.41	25.6
2,0	6.04	0.009	6.49	25.6
2,5	5.50	0.009	7.18	25.5
3,0	5.68	0.010	6.00	24.9
3,5	5.52	0.012	4.83	24.5
4,0	5.42	0.010	3.67	24.3

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 19
Secchi: 0.75m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.79	0.009	8.47	26.1
0,5	6.83	0.009	8.21	26.1
1,0	6.27	0.010	7.97	25.9
1,2	5.35	0.013	7.51	25.6

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 16
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.76	0.009	8.53	26.4
0,5	6.84	0.009	8.42	26.4

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 17
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.11	0.009	8.29	25.9
0,5	7.07	0.009	8.14	26.0
1,0	6.78	0.009	8.03	26.0
1,5	6.45	0.009	7.94	25.9
2,0	6.29	0.009	7.68	25.8
2,5	5.53	0.009	7.49	25.7
3,0	6.04	0.009	7.47	25.7
3,5	5.70	0.009	7.26	25.7
4,0	4.97	0.009	6.99	25.7
4,5	5.01	0.010	5.34	25.4

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 18
Secchi: 1.1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.01	0.009	8.41	26.1
0,5	6.36	0.009	8.13	26.3
1,0	5.73	0.009	8.02	26.1

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 15
Secchi: 0.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.77	0.009	8.14	26.2
0,5	6.64	0.009	7.69	26.3
1,0	6.28	0.009	7.81	26.3

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 14
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.66	0.009	7.99	26.0
0,5	6.47	0.009	7.75	26.1
1,0	6.27	0.009	7.87	26.1
1,5	6.02	0.009	7.69	26.0
2,0	5.89	0.009	7.64	26.0
2,5	5.82	0.009	7.58	25.9
3,0	5.76	0.009	7.43	25.8
3,5	5.37	0.009	7.49	25.8
4,0	5.45	0.009	7.44	25.8
4,5	5.51	0.009	7.21	25.7
5,0	5.52	0.008	7.24	25.8
5,5	5.43	0.009	7.03	25.7
6,0	4.80	0.009	6.61	25.7

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 13
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.009	8.27	26.4
0,5	6.44	0.009	8.04	26.4
1,0	6.21	0.009	8.02	26.4
1,5	5.87	0.009	7.99	26.4
2,0	5.80	0.009	7.77	26.3
2,5	5.69	0.009	7.59	26.2

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 10
Secchi: 1.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.83	0.009	8.46	26.7
0,5	6.84	0.009	8.35	26.6
1,0	6.56	0.009	8.15	26.5
1,5	6.35	0.009	7.73	26.3

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 11
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.89	0.009	8.00	26.3
0,5	6.85	0.009	7.88	26.2
1,0	6.58	0.009	7.71	26.2
1,5	6.40	0.009	7.70	26.2
2,0	6.16	0.009	7.73	26.2
2,5	6.04	0.009	7.69	26.2
3,0	5.91	0.009	7.59	26.1
3,5	5.90	0.009	7.49	26.1
4,0	5.62	0.009	7.50	26.0
4,5	5.57	0.009	7.23	25.9

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 12
Secchi: 0.5 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.94	0.009	8.24	27.0
0,5	6.88	0.009	8.14	26.7

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 9
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.83	0.009	8.11	27.1
0,5	6.67	0.009	7.88	26.6
1,0	6.09	0.009	7.67	26.5
1,4	5.50	0.009	7.57	26.4

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 8
Secchi: 1.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.09	0.009	7.70	26.8
0,5	5.90	0.009	7.53	26.5
1,0	5.68	0.009	7.44	26.3
1,5	5.39	0.009	7.18	26.2
2,0	5.22	0.009	7.38	26.2
2,5	5.08	0.009	7.26	26.1
3,0	5.00	0.009	7.13	26.2
3,5	4.95	0.009	7.12	26.1
4,0	4.95	0.009	7.11	26.1
4,5	5.02	0.009	7.04	26.0
5,0	5.06	0.009	5.88	25.9
5,5	4.92	0.009	4.01	25.7
6,0	4.76	0.010	1.82	25.4
6,5	4.88	0.016	0.45	25.1
7,0	5.89	0.048	0.14	25.0

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 7
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.75	0.010	7.66	26.9
0,5	6.56	0.009	7.48	26.7
1,0	6.29	0.009	7.40	26.4
1,5	6.03	0.009	7.32	26.2
2,0	5.87	0.009	7.03	26.2
2,5	5.81	0.009	7.14	26.1

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 4
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.69	0.010	7.62	27.6
0,5	6.41	0.009	7.36	27.3
1,0	6.03	0.009	7.29	27.3
1,5	5.84	0.009	7.45	27.2

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 5
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.12	0.009	7.64	26.7
0,5	5.87	0.009	7.49	26.7
1,0	5.60	0.009	7.46	26.4
1,5	5.37	0.009	7.28	26.2
2,0	5.26	0.009	6.88	26.1
2,5	5.20	0.009	6.77	26.1
3,0	5.26	0.009	6.62	26.0
3,5	5.24	0.009	6.39	25.9
4,0	5.25	0.009	6.40	25.9
4,5	5.18	0.009	6.53	25.9
5,0	5.08	0.009	6.55	25.9
5,5	5.35	0.009	5.55	25.8
6,0	4.83	0.009	2.57	25.4
6,5	4.80	0.010	0.62	25.1
7,0	5.35	0.014	0.09	24.9
7,5	5.30	0.014	0.20	24.8

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 6
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.65	0.009	6.89	27.2
0,5	6.28	0.009	7.52	26.4
1,0	5.63	0.009	7.28	26.1

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 3
Secchi: 1.5m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.40	0.009	7.23	27.1
0,5	5.92	0.009	6.77	26.3
1,0	5.36	0.009	6.51	26.0
1,5	5.22	0.009	6.35	25.9
2,0	4.97	0.009	6.27	25.8
2,5	4.99	0.009	6.09	25.8
3,0	5.04	0.009	6.03	25.8

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 2
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.89	0.009	7.19	27.1
0,5	5.78	0.009	7.10	26.3
1,0	5.46	0.009	7.07	26.2
1,5	5.28	0.009	6.85	25.9
2,0	5.14	0.009	6.27	25.8
2,5	5.04	0.009	6.31	25.8
3,0	5.09	0.009	6.19	25.7
3,5	5.14	0.009	6.28	25.7
4,0	5.13	0.009	6.36	25.7
4,5	5.16	0.009	6.23	25.7
5,0	5.16	0.009	6.29	25.7
5,5	5.17	0.009	6.20	25.6
6,0	5.13	0.009	5.61	25.6
6,5	4.99	0.010	1.84	25.2
7,0	4.82	0.011	0.51	24.9
7,5	4.88	0.011	0.13	24.7
8,0	4.89	0.011	0.08	24.6
8,5	4.88	0.011	0.04	24.5
9,0	4.85	0.011	0.03	24.5
9,5	4.53	0.011	0.01	24.5
10,0	4.74	0.011	0.00	24.5
10,5	4.90	0.013	0.00	24.3

Local: Broa
Data: 16/02/2001

Estação: 1
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.88	0.009	7.04	27.7
0,5	6.57	0.009	7.09	27.8
1,0	6.28	0.009	7.04	27.3
1,5	6.12	0.009	6.79	26.1

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 28
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	4.56	0.016	7.41	23.2
0,5	4.72	0.012	7.33	23.3

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 29
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.61	0.011	8.47	23.2
0,5	5.55	0.011	8.61	23.2
1,0	5.10	0.011	8.30	22.8

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 30
Secchi: 0.4m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.78	0.010	7.97	23.0
0,4	5.18	0.010	7.85	23.1

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 27
Secchi: 0.8m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.43	0.010	3.94	23.6
0,5	4.83	0.010	3.49	23.7
0,8	4.62	0.011	3.10	23.6

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 26
Secchi: 0.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.89	0.010	8.75	24.1
0,5	5.27	0.010	8.81	24.1
1,0	5.17	0.010	8.70	24.1
1,5	5.08	0.010	8.67	24.1
1,9	5.00	0.010	8.25	24.0

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 25
Secchi: 0.6m

Profundidade	PH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.43	0.011	8.27	24.1
0,5	5.75	0.010	8.30	24.0
0,7	5.41	0.010	8.41	23.8

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 22
Secchi: 0.8m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	8.56	23.9
0,5	5.84	0.010	8.77	23.8
0,9	5.51	0.011	8.13	23.1

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 23
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.25	0.010	9.17	24.3
0,5	5.93	0.010	9.13	24.3
1,0	5.84	0.010	8.93	24.2
1,5	5.87	0.010	8.76	24.2
2,0	5.83	0.009	9.07	23.8
2,5	5.46	0.015	5.83	22.4
2.8	5.22	0.015	4.87	22.0

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 24
Secchi: 0.6m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.20	0.009	8.74	23.3
0,5	5.81	0.009	8.11	22.3

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 21
Secchi: 0.7m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.23	0.009	8.99	23.8
0,5	6.06	0.010	8.84	23.7

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 20
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.36	0.010	8.60	24.4
0,5	6.25	0.010	8.82	24.3
1,0	6.26	0.010	8.71	24.1
1,5	6.29	0.010	8.71	24.1
2,0	6.22	0.010	8.83	24.0
2,5	6.05	0.010	8.78	23.4
3,0	5.63	0.013	5.92	22.9

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 19
Secchi: 0.9m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.22	0.010	8.80	24.4
0,5	6.10	0.010	8.68	24.5
0,9	5.54	0.010	8.70	24.3

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 16
Secchi: 0.4m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.30	0.010	8.60	24.6
0,4	6.30	0.010	8.75	24.5

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 17
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.77	0.010	9.00	24.3
0,5	6.66	0.010	9.11	24.3
1,0	6.57	0.010	8.99	24.3
1,5	6.49	0.010	9.02	24.2
2,0	6.36	0.010	8.75	24.1
2,5	6.17	0.010	8.68	24.0
3,0	5.98	0.010	9.03	23.5
3,5	5.94	0.010	8.20	22.8
3,8	5.91	0.014	5.98	22.3

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 18
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.52	0.010	8.85	24.5
0,5	6.39	0.010	8.62	24.3
1,0	6.11	0.010	8.35	24.1

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 15
Secchi: 0.8m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.43	0.010	8.79	24.6
0,5	6.56	0.010	8.79	24.5

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 14
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.03	0.010	8.68	24.8
0,5	6.64	0.010	9.01	24.6
1,0	6.52	0.010	8.95	24.4
1,5	6.54	0.010	8.61	24.2
2,0	6.66	0.010	8.73	24.1
2,5	6.48	0.010	8.52	24.0
3,0	6.32	0.010	8.29	23.9
3,5	6.11	0.009	8.30	23.3
4,0	5.91	0.009	7.54	22.7

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 13
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.02	0.010	8.76	24.7
0,5	6.89	0.010	8.77	24.7
1,0	6.47	0.010	8.94	24.4
1,5	6.55	0.010	8.88	24.4
2,0	6.52	0.010	8.59	24.3
2,3	6.38	0.010	8.43	24.3

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 10
Secchi: 1.4m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.05	0.010	9.01	24.8
0,5	6.92	0.010	8.94	24.8
1,0	6.52	0.010	8.74	24.4

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 11
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.39	0.010	9.39	26.0
0,5	7.13	0.010	9.74	25.0
1,0	7.19	0.010	8.96	24.5
1,5	6.64	0.010	8.85	24.3
2,0	6.51	0.010	8.58	24.2
2,5	6.57	0.010	8.27	24.2
3,0	6.59	0.010	8.30	24.1
3,5	6.45	0.009	8.41	24.1
4,0	6.48	0.009	8.43	24.0
4,5	6.34	0.010	7.08	23.7

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 12
Secchi: 0.4m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.07	0.010	8.51	26.2
0,4	6.85	0.010	8.30	25.7

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 9
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.01	0.010	8.61	26.4
0,5	6.83	0.010	8.46	26.2

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 8
Secchi: ?

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	7.42	0.010	9.01	25.6
0,5	7.33	0.010	8.95	24.9
1,0	7.18	0.010	8.93	24.5
1,5	6.81	0.010	8.92	24.4
2,0	6.69	0.010	8.87	24.3
2,5	6.61	0.010	8.69	24.3
3,0	6.57	0.010	8.47	24.2
3,5	6.43	0.010	8.28	24.1
4,0	6.22	0.009	8.10	24.0
4,5	5.93	0.009	7.89	23.9
5,0	6.06	0.009	7.73	23.8
5,5	6.00	0.009	8.09	23.7
6,0	5.94	0.009	7.72	23.1
6,4	5.56	0.010	7.23	22.7

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 7
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.90	0.010	8.56	26.8
0,5	6.89	0.010	8.50	25.2
1,0	5.81	0.010	8.14	24.5
1,5	5.70	0.010	7.75	24.3
2,0	5.47	0.010	7.21	24.3
2,5	5.41	0.010	6.76	24.2
3,0	5.29	0.010	6.26	24.2

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 4
Secchi: 1.1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.010	8.08	26.5
0,5	6.33	0.010	8.41	25.3
1,0	5.85	0.010	7.94	24.6
1,4	5.61	0.010	7.20	24.4

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 5
Secchi: 1.3m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.47	0.010	8.97	25.4
0,5	6.89	0.010	9.03	24.7
1,0	6.65	0.010	8.96	24.5
1,5	6.50	0.010	8.54	24.3
2,0	6.36	0.010	8.19	24.2
2,5	6.19	0.010	7.97	24.1
3,0	5.95	0.010	7.84	24.1
3,5	6.00	0.010	8.00	24.0
4,0	5.70	0.009	7.67	24.0
4,5	5.84	0.009	7.65	23.9
5,0	5.68	0.009	7.91	23.8
5,5	5.73	0.009	7.96	23.7
6,0	5.70	0.009	7.95	23.7
6,5	5.65	0.009	7.47	23.6
7,0	5.53	0.009	6.96	23.1

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 6
Secchi: 0.2m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.7	0.011	8.57	26.9

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 3
Secchi: ?

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.37	0.010	7.69	26.3
0,5	6.23	0.010	7.86	25.2
1,0	5.33	0.010	7.67	24.3
1,5	5.22	0.010	7.11	24.0
2,0	5.29	0.010	6.94	24.0
2,5	5.17	0.010	6.77	24.0
3,0	5.15	0.010	6.30	23.9

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 2
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.010	8.31	25.6
0,5	6.37	0.010	8.42	25.0
1,0	5.73	0.010	8.26	24.6
1,5	5.62	0.010	8.21	24.4
2,0	5.44	0.010	7.52	24.2
2,5	5.52	0.010	7.31	24.2
3,0	5.34	0.010	7.00	24.1
3,5	5.24	0.010	6.80	24.0
4,0	5.30	0.010	6.71	24.0
4,5	5.30	0.010	6.28	23.9
5,0	5.24	0.010	6.06	23.9
5,5	5.20	0.010	6.03	23.9
6,0	5.20	0.009	5.94	23.9
6,5	5.17	0.009	5.97	23.9
7,0	5.16	0.009	5.77	23.9
7,5	5.15	0.009	5.70	23.8
8,0	5.13	0.009	5.68	23.8
8,5	5.12	0.009	5.77	23.8
9,0	5.12	0.009	5.70	23.8
9,5	5.09	0.009	5.37	23.8

Local: Broa
Data: 19/04/2001

Estação: 1
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.47	0.011	5.70	26.8
0,5	6.25	0.010	7.56	26.2

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 3
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	5.91	0.010	10.7	19.9
0,5	6.02	0.010	10.2	19.9
1,0	6.03	0.010	9.9	19.8

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 2
Secchi: 1.6m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.18	0.010	12.2	19.8
0,5	6.09	0.010	11.2	19.7
1,0	6.06	0.010	10.6	19.6
1,5	6.07	0.010	10.7	19.6
2,0	6.08	0.010	10.4	19.6
2,5	6.09	0.010	10.1	19.6
3,0	6.08	0.010	9.9	19.6
3,5	6.12	0.010	9.8	19.6
4,0	6.10	0.010	9.6	19.6
4,5	6.07	0.010	6.5	19.6
5,0	6.08	0.010	6.3	19.6
5,5	6.11	0.010	9.2	19.6
6,0	6.07	0.010	9.2	19.6
6,5	6.08	0.010	9.4	19.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 1
Secchi: 0.5 (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.010	14.5	20.0
0,5	6.31	0.010	13.2	19.8

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 6
Secchi: ?

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.30	0.010	16.0	19.7
0,5	6.24	0.010	15.3	19.8
1,0	6.24	0.010	14.6	19.8

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 5
Secchi: 1.6m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.32	0.010	15.2	19.9
0,5	6.27	0.010	14.9	19.8
1,0	6.29	0.010	14.5	19.8
1,5	6.30	0.010	14.1	19.7
2,0	6.29	0.010	13.8	19.7
2,5	6.30	0.010	13.6	19.6
3,0	6.30	0.010	13.3	19.6
3,5	6.30	0.010	13.1	19.5
4,0	6.29	0.010	12.8	19.5
4,5	6.27	0.010	12.6	19.4
5,0	6.26	0.010	12.3	19.4
5,5	6.26	0.010	12.1	19.4

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 4
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.41	0.010	15.04	19.8
0,5	6.37	0.010	14.9	19.9
1,0	6.35	0.010	14.2	19.8

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 7
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.010	14.7	19.8
0,5	6.35	0.010	14.7	19.9

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 8
Secchi: 1.6m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.36	0.010	14.6	19.6
0,5	6.32	0.010	14.0	19.8
1,0	6.32	0.010	13.4	19.6
1,5	6.30	0.010	13.1	19.5
2,0	6.31	0.010	12.6	19.4
2,5	6.29	0.010	12.3	19.3
3,0	6.29	0.010	12.0	19.3
3,5	6.30	0.010	11.8	19.2
4,0	6.28	0.010	11.6	19.2
4,5	6.26	0.010	11.4	19.1
5,0	6.18	0.010	11.2	19.1

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 7
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.34	0.010	14.7	19.4
0,5	6.30	0.010	14.0	19.5
1,0	6.33	0.010	13.4	19.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 12
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.38	0.010	14.6	19.0
0,5	6.34	0.010	13.8	19.7

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 11
Secchi: 1.5m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.40	0.010	12.4	19.6
0,5	6.40	0.010	12.2	19.6
1,0	6.40	0.010	12.0	19.4
1,5	6.40	0.010	11.9	19.3
2,0	6.40	0.010	11.7	19.2
2,5	6.40	0.010	11.5	19.1
3,0	6.40	0.010	11.3	19.0
3,5	6.40	0.010	11.2	18.9
4,0	6.40	0.010	11.1	18.9

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 10
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.40	0.010	13.5	19.5
0,5	6.50	0.010	12.8	19.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 13
Secchi: 1m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.47	0.010	13.8	19.2
0,5	6.44	0.010	13.4	19.0
1,0	6.46	0.010	13.1	18.9

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 14
Secchi: 1.8m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.49	0.010	14.4	19.6
0,5	6.47	0.010	13.8	19.5
1,0	6.44	0.010	13.0	18.9
1,5	6.42	0.010	12.7	18.9
2,0	6.45	0.010	12.4	18.7
2,5	6.46	0.010	12.1	18.5
3,0	5.91	0.010	11.3	18.5

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 15
Secchi: ?

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.44	0.010	13.9	19.6
0,5	6.41	0.010	13.2	19.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 18
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	14.2	19.9
0,5	6.53	0.010	13.6	19.4

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 17
Secchi: 1.4m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	13.7	19.2
0,5	6.51	0.010	14.0	19.0
1,0	6.52	0.010	13.7	18.6
1,5	6.52	0.010	13.1	18.6
2,0	6.52	0.010	12.7	18.5
2,5	6.53	0.010	12.6	18.5
3,0	6.53	0.010	12.1	18.4

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 16
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.54	0.010	13.9	19.4
0,5	6.49	0.010	13.7	19.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 19
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.52	0.010	14.2	19.6
0,5	6.51	0.010	13.4	19.2

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 20
Secchi: 1.2m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.54	0.010	13.7	19.2
0,5	6.51	0.010	13.3	18.9
1,0	6.51	0.010	13.0	18.6
1,5	6.53	0.010	12.7	18.4
2,0	6.55	0.010	12.4	18.1
2,5	6.56	0.010	12.1	17.8
3,0	6.01	0.010	11.1	17.1

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 21
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.67	0.010	14.9	18.9
0,5	6.64	0.010	13.8	19.2

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 24
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.57	0.010	15.1	18.3
0,5	6.56	0.010	14.8	17.4

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 23
Secchi: 1m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.58	0.010	15.9	19.1
0,5	6.56	0.010	15.9	18.0
1,0	6.55	0.010	15.5	17.6
1,5	6.59	0.010	15.1	16.9
2,0	6.58	0.010	14.6	16.6

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 22
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.58	0.010	15.0	19.3
0,5	6.54	0.010	14.7	18.8

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 25
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	16.4	19.0
0,5	6.37	0.010	14.8	19.1

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 26
Secchi: 0.9m

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	15.4	19.0
0,5	6.49	0.010	15.6	17.9
1,0	6.49	0.010	15.2	17.2
1,5	6.08	0.010	14.9	17.0

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 27
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.42	0.010	15.1	18.8
0,5	6.44	0.010	15.2	18.4

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 30
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.51	0.010	15.5	18.5
0,5	6.51	0.010	15.4	18.0

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 29
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.020	14.2	17.8
0,5	6.15	0.030	13.9	17.0

Local: Broa
Data: 21/06/2001

Estação: 30
Secchi: 0.5m (total)

Profundidade	pH	Condutividade	O.D.	Temperatura
0,0	6.48	0.010	15.3	18.3
0,5	6.26	0.010	15.2	17.7