

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Variação sazonal da composição, abundância e
diversidade de rotíferos na Lagoa do Coqueiral, lateral
ao Rio Paranapanema em sua zona de desembocadura
na Represa Jurumirim, SP.**

Juliana Abra

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade Estadual
Paulista – Campus de Botucatu, como
parte dos requisitos para obtenção do
Título de Mestre em Ciências
Biológicas, Área de Concentração:
Zoologia.

Orientador: Prof^o Dr. Raoul Henry

Botucatu (SP)

2008

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Abra, Juliana.

Varição sazonal da composição, abundância e diversidade de rotíferos na Lagoa do Coqueiral, lateral ao Rio Paranapanema em sua zona de desembocadura na Represa Jurumirim, SP / Juliana Abra. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Raoul Henry

Assunto CAPES: 20400004

1. Zoologia. 2. Paranapanema, Rio (SP).

CDD 592

Palavras-chave: Heterogeneidade espacial; Lagoa do Coqueiral; Rotíferos; Variação sazonal.

Dedico este trabalho com muito amor e carinho aos meus pais Célia e Pedro e meu irmão Bruno pelo amor, por tudo que já me proporcionaram, por acreditar na minha capacidade e sempre apoiar minhas decisões. Amo Vocês!!!

À minha avó Izabel por rezar por mim e me ajudar de todas as formas e por ter me dado a mãe maravilhosa que tenho.

E aos meus avós Gualdemiro e Romilda (in memoriam) por ter me dado um paizão. Tenho certeza que olham por mim. Saudades...

AGRADECIMENTOS

Ao professor *Raoul Henry*, pela oportunidade, apoio, orientação e ensinamentos durante a realização deste trabalho e no período de estágio;

À Fapesp pelo auxílio financeiro com a concessão da bolsa de estudo (Proc. 06/54280-0), e também à Fundibio pelo apoio financeiro nas coletas e congressos quando não tinha bolsa de estudo.

Às mocinhas da Fapesp pela orientação e apoio nas horas de desespero, principalmente à Marluce.

Ao pessoal da pós-graduação Luciene, Maria Helena e Serginho pela dedicação, apoio e “quebra-galhos”.

Ao Departamento de Zoologia (Unesp Botucatu) pela infra-estrutura, e auxílio, principalmente da secretária Juliana, sempre disposta a ajudar a qualquer momento.

Ao técnico de laboratório Hamilton Antônio Rodrigues, pela ajuda no campo e análises de laboratório e paciência, além de demonstração de amizade e ser muito prestativo, obrigada Hamiltão!!!

Aos amigos de laboratório que me auxiliaram no campo: Rose, Cláudia (Guiga), Luana (estagiária), Laiza (estagiária), João, Gab (Rafael), Hamilton e em especial ao Miguel por cuidar tão bem da nossa alimentação e bem-estar, além dos auxílios na minha mudança de república. Obrigada pessoal e Miguelito!!

Ao profº *Antônio Pião* da Unesp de Rio Claro pelo auxílio nas análises estatísticas.

À profª *Cláudia C. Bonecker* por ter me recebido com muito carinho em Maringá e ajudado na identificação dos rotíferos, e aos seus alunos Juliana (amiga de

Unirp), Leandro (por ter me dado pouso), Érika e Ciro pela paciência e auxílio no meu trabalho.

À Silvia pelo apoio, amizade, escutar minhas reclamações, auxílio nas identificações e nas análises estatísticas, apoio nas horas difíceis e puxões de orelha.

À Mirian pelo apoio, horas de descontração e auxílio no projeto de pesquisa.

À Cláudia (Guiga) pela oportunidade de conhecer um pouco mais da Limnologia Experimental, pela companhia nos Congressos e horas de risada.

À Rosa pela amizade, conselhos e por me “aceitar” como sua amiga (brincadeira).

À Dani por ter me dado a oportunidade de aprender os métodos de laboratório e as boas conversas.

À Rachel uma das mais novas integrantes do nosso grupo de pesquisa, pela amizade e a grande ajuda no “abstract” da dissertação. Muito obrigada Rachel!!

Ao prof^o. *Marcos G. Nogueira* pelo apoio e ensinamentos e o seu pessoal começando pelas meninas: Fabi (Gorran), Fer (Apatita), Lu (Luzinha) e Paulinha (Lamela), adoro essas meninas e meninos: Danilo, Gilmar (ajuda nos trabalhos e horas de conversas), Mateus (obrigada pela atenção, paciência e ajuda nas análises estatísticas) e o mais novo integrante Farusca.

À prof^a *Maria Lúcia Negreiros Fransozo*, pelo apoio e ser muito prestativa e ao pessoal do Nebecc: Japinha, Xuxa (pelas caronas e apoio), em especial ao Xuxa por ter me dado a idéia de vir à Botucatu, Pessoa, Ricardo (Nasia), Dri, Rosana, Bruna, Grazi (ex nebecana), Juliana, Jorjão, Natália, Fabíola, Kátia e o Tony pela ajuda nas estatísticas.

Aos funcionários Flávio, seu Pizani e as meninas da limpeza.

Aos meus amigos da Rep. Kissassa, Márcio, João Paulo, Helan, Netão e Podé pelas horas de descontração e aos meus amigos do laboratório dos sapos: Júnior (Dúzia), Silvio.

Aos meus professores de graduação por ter me proporcionado uma formação de qualidade, incentivo e apoio, principalmente aos professores: *Fabiano G. Taddei* e *Adauto F. Lima* pela boa convivência, ensinamentos e oportunidade de uma iniciação científica.

Em especial gostaria de agradecer a Patrícia Hoffmann pela amizade, irmandade, companheirismo, conselhos, escutar minhas reclamações, compartilhar minhas alegrias e apoio nas horas difíceis; obrigada por ser minha amiga em Botucatu, te adoro como irmã. Valeu por tudo, a sua amizade realmente é verdadeira.

À minha amiga de república Fabíola pelo apoio, conselhos e companheirismo, e sempre me dar forças nas horas difíceis.

Aos meus familiares e amigos de São José do Rio Preto, pelo apoio e sempre acreditar na minha capacidade. E a uma pessoa especial que entrou a pouco tempo na minha vida, mas já faz diferença, obrigada Juari pelos momentos de felicidade.

À dona Terezinha por ter me dado abrigo e ajuda no começo da minha jornada em Botucatu.

Ao pessoal que nos dão carona por nos ajudar a ter momentos de felicidade próximos à família.

Aos meus pais (Pedro e Célia), irmão (Bruno) e avó Izabel pela paciência, compreensão e carinho, principalmente nestes últimos meses mais difíceis do meu trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	3
OBJETIVOS.....	6
HIPÓTESE	7
ÁREA DE ESTUDO	7
MATERIAL E MÉTODOS	12
1. ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DA ÁGUA.....	13
2. ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS ROTÍFEROS	14
3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE, UNIFORMIDADE E DOMINÂNCIA	15
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	15
RESULTADOS	16
VARIÁVEIS AMBIENTAIS	16
1. <i>Variação do nível do Rio Paranapanema</i>	16
2. <i>Temperatura da água</i>	17
3. <i>Transparência da água</i>	20
4. <i>Profundidade</i>	23
5. <i>Condutividade elétrica</i>	26
6. <i>pH</i>	29
7. <i>Oxigênio Dissolvido</i>	32
8. <i>Material em Suspensão na água</i>	35
9. <i>Fósforo Total</i>	38
10. <i>Nitrogênio Total</i>	41
11. <i>Pigmentos totais (Clorofila a)</i>	44
COMUNIDADE DE ROTÍFEROS DOS COMPARTIMENTOS DA LAGOA DO COQUEIRAL	47
1. <i>Composição e Índice de Constância</i>	47
2. <i>Diversidade, Uniformidade, Dominância e Riqueza</i>	50
3. <i>Abundância absoluta e Abundância relativa</i>	58
CORRELAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS TÁXONS E AS VARIÁVEIS ABIÓTICAS NOS COMPARTIMENTOS ESTUDADOS	62
DISCUSSÃO	66
CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a variação sazonal dos rotíferos (composição, abundância e diversidade) na Lagoa do Coqueiral (zona de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim, São Paulo) e sua relação com fatores físicos, químicos e biológicos da água e nível hidrométrico do rio. As amostragens foram realizadas trimensalmente (Janeiro a Outubro de 2006), através de arrastos verticais com rede de plâncton cônica, em 3 pontos na zona pelágica de 4 áreas distintas da Lagoa do Coqueiral. Os parâmetros físicos, químicos e biológicos da água analisados foram: temperatura, transparência da água, pH, condutividade, material em suspensão, oxigênio dissolvido, nitrogênio total e fósforo total e clorofila a. Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas da comunidade, e os dados obtidos foram tratados por análise exploratória dos dados, por análise de variância (comparação de diversidade), além da realização de correlações entre os parâmetros ambientais e a abundância das espécies encontradas. Todos os parâmetros ambientais e a clorofila a apresentaram heterogeneidade espacial (com exceção do nitrogênio total) e temporal. Os atributos diversidade, uniformidade, dominância e abundância de espécies de rotíferos mostraram variabilidade temporal, mas não espacial. O atributo riqueza de espécies destacou-se por apresentar variabilidade entre as 4 áreas de estudo. Pode-se concluir que a conectividade e a variação do nível do rio são os principais fatores controladores da heterogeneidade da comunidade de rotíferos entre períodos de estudo e na escala espacial, somente a riqueza de espécies.

Palavras-chave: Rotíferos, Lagoa do Coqueiral, heterogeneidade espacial, variação sazonal.

ABSTRACT

The aim of this study was evaluate the seasonal variation of rotifers (composition, abundance and diversity) in Coqueiral Lake (mouth zone of Paranapanema River into Jurumirim Reservoir, São Paulo state, Brazil) and its relation to physical, chemical and biological factors of water and the water level of the river. The samplings were taken each 3 months (January to October, 2006), by vertical arrays with a conical plankton net in 3 sites in the pelagic zone of 4 distinct areas from Coqueiral Lake. The physical, chemical and biological parameters analyzed were: temperature, transparency of water, pH, conductivity, suspended matter, dissolved oxygen, Total Nitrogen and Phosphorus and Chlorophyll a. Qualitative and quantitative analyses of community were made, and with the obtained data, there was realized a exploratory analysis, by variance analyses (comparison of diversity) and correlations between environmental factors and the abundance of found species. All environmental parameters and Chlorophyll a have shown spatial (except by Total Nitrogen) and temporal heterogeneity. Diversity, evenness, dominance and abundance of rotifers species have shown temporal, but not spatial variability. Richness of species was noticed by showing variability among 4 study areas. We conclude that the connectivity and the hydrometric level variation of the river are the main factors that control the heterogeneity of rotifers community among the study periods and in spatial scale, just for richness of species.

Key-words: Rotifers, Coqueiral Lake, spatial heterogeneity, seasonal variation.

INTRODUÇÃO

Os lagos de planícies de inundação são importantes áreas de refúgio e reprodução para muitas espécies fluviais sendo que o pulso de inundação considerado como a principal força acarretando a existência, a produtividade e as interações da biota nesses ecossistemas (JUNK et al., 1989).

As oscilações do nível do rio afetam os lagos de diferentes maneiras, dependendo de sua conexão com o rio. A conexão pode ser temporária ou permanente, conforme a morfologia do lago, sua posição e tamanho. Pequenos lagos podem secar completamente enquanto partes de lagos podem atuar, em certas épocas, como canais naturais, contendo água corrente ou parada, dependendo da estação do ano (JUNK, 1980).

As alterações ambientais, relacionadas aos pulsos de inundação, determinam variações nas características físicas e químicas dos ambientes das planícies que, por sua vez, influenciam na dinâmica dos organismos aquáticos. Dentre estes, destacam-se os organismos pertencentes à comunidade zooplanctônica. Vários estudos têm sido realizados no Brasil a fim de analisar os efeitos das flutuações do nível da água sobre a comunidade zooplanctônica, na região amazônica (BOZELLI & ESTEVES, 1995), no Pantanal Mato-grossense (ESPÍNDOLA et al., 1996), na Planície de inundação do alto rio Paraná (LANSAC-TÔHA et al., 1997; SENDACZ, 1997; ROSSA & BONECKER, 2003) e na Bacia do rio São Francisco (SAMPAIO & LOPES, 2000).

Em ambientes lacustres laterais, alguns dos principais fatores controladores da composição, riqueza e abundância do zooplâncton são os graus de comunicação entre o rio e os lagos (isto é, a conectividade) e as variações do nível de água determinadas pelo pulso hidrológico (MARTINS & HENRY, 2004).

De acordo com JUNK (1996), a inundação desempenha uma importante função na estrutura da comunidade aquática, influencia mudanças nos habitats para a colonização e variabilidade na qualidade e quantidade de alimento e nas características físico-químicas da água do ambiente. Diversos autores constataram que a flutuação na abundância de rotíferos nas lagoas da planície de inundação é afetada pela disponibilidade de alimento, promovida por forte interação com áreas inundadas durante o período de águas altas (HARDY et al., 1984; BOZELLI & ESTEVES, 1991).

Tradicionalmente, a ecologia de comunidades aborda processos agindo localmente para determinar a composição de espécies dentro de uma mancha no habitat local. Entretanto, vários estudos, teóricos e empíricos têm focado sobre o impacto adicional de processos regionais sob a dinâmica local (HOLT, 1997; HUBBELL, 2001). Segundo HANSKI (1999) em estudos experimentais, a teoria de metapopulação prediz a persistência no aumento de espécies com a elevação da taxa de dispersão entre “patches” ou manchas (pela conectividade entre habitats), e tem sido relatado em vários sistemas experimentais. Estudos experimentais de metacomunidades têm tipicamente mostrado que o aumento da conectividade entre comunidades locais eleva a diversidade em escala local e regional (WARREN, 1996; GILBERT *et al.*, 1998).

Os rotíferos habitam essencialmente a água doce, sendo encontrados em todos os ambientes aquáticos continentais, desde um fio de água sobre rochas até grandes rios, pântanos, lagos temporários, lagoas e reservatórios, sendo que poucas espécies também podem ocorrer em mares interiores de baixa salinidade (RUTTNER-KOLISKO, 1974). Além disso, nesses ambientes, os rotíferos podem fazer parte do plâncton, tanto na região limnética como na litorânea, ser encontrados junto ao sedimento e entre as macrófitas ou massas de algas e no perifíton, apresentando grande variedade morfológica (GÜNTZEL, 2000).

Dentro da comunidade zooplanctônica, os rotíferos, em especial, respondem rapidamente a mudanças na oferta alimentar como, por exemplo, quando ocorrem alterações na composição e abundância de algas e outras fontes alimentares, através de modificações em seus atributos (riqueza de espécies e densidade dos indivíduos). Representam assim, organismos indicadores do estado trófico e da qualidade do sistema aquático, sendo altamente oportunistas e r-estrategistas e extremamente sensíveis aos ambientes submetidos à poluição orgânica (SLÁDEČEK, 1983). Além de serem bons indicadores ambientais e úteis no monitoramento e gerenciamento de ecossistemas (GANNON & STEMBERGER, 1978), os rotíferos, bem como o zooplâncton em geral, têm papel importante na ciclagem de nutrientes e fazem parte da dieta de muitos peixes planctófagos e larvas de peixes (WOYNAROVICH, 1985). São organismos cujas densidades refletem as variações temporais relacionadas a condições ambientais (ALLAN, 1976).

De acordo com LANSAC-TÔHA et al. (2004), os rotíferos são dominantes em canais e lagoas, seguidos por tecamebas (principalmente na zona litorânea de lagoas) e copépodos (náuplios e copepoditos).

Devido ao seu pequeno tamanho, representando biomassa pequena no zooplâncton, os rotíferos são importantes no metabolismo dos lagos por apresentarem altas taxas de renovação e se alimentarem tanto de algas como de detritos e bactérias, sendo elos entre os protozoários e os níveis tróficos superiores, aumentando, assim, a eficiência na transferência de energia e ciclagem de materiais da cadeia alimentar (GÜNTZEL et al., 2000).

Segundo estes autores, a sensibilidade dos organismos zooplanctônicos às variações ambientais e as diferentes respostas dadas por eles, tanto em termos de mudanças na composição de espécies como na abundância das populações que

compõem a comunidade, possibilita a sua utilização na caracterização de ambientes aquáticos e como bioindicadores, principalmente de mudanças no estado trófico das águas. Em se tratando do grupo Rotifera, a sua dependência estrita com os fatores ambientais resulta na organização de associações características, podendo-se, muitas vezes, inferir sobre as condições ecológicas de um determinado corpo d'água, por meio da associação encontrada. Maior riqueza de Rotifera tem sido observada em lagos naturais, onde se desenvolve maior heterogeneidade de habitats e baixo grau de eutrofização.

Até o momento, a importância dos rotíferos para a ecologia de água doce, deve-se ao fato de que eles geralmente apresentam alta diversidade de espécies, têm altas taxas reprodutivas e capacidade de adaptação em nichos ecológicos diversificados, principalmente no que diz respeito à alimentação e às condições físicas e químicas da água (GÜNTZEL et al., 2000). Por isso, sua investigação é relevante para projetos futuros de preservação do ecossistema em estudo, uma lagoa (Lagoa do Coqueiral) com distintos habitats aquáticos e localizada em uma área transicional sujeita a inundação de rio (Rio Paranapanema, zona de desembocadura na Represa Jurumirim, São Paulo) e, para o manejo da biodiversidade.

Objetivos:

Objetivo Geral:

- Analisar as alterações da composição, abundância e diversidade dos rotíferos da Lagoa do Coqueiral e possível relação com a heterogeneidade espacial do local em estudo.

Objetivos Específicos:

- Comparar a estrutura do grupo Rotifera em diferentes compartimentos de uma lagoa com conexão permanente com o rio e com renovação contínua de água.
- Determinar sazonalmente a variação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da Lagoa do Coqueiral e suas prováveis associações com a composição dos rotíferos.

Hipótese

Procurou-se testar as seguintes hipóteses:

1. Devido a uma heterogeneidade espacial do local em estudo poderá haver diferenças nas características da água entre as áreas distintas da lagoa.
2. Mudanças sazonais na composição, abundância e diversidade das espécies de Rotifera poderão ser encontradas na lagoa do Coqueiral.
3. Uma alteração no número de espécies poderá ser causada pela variação do nível de água e a grande conectividade da lagoa com o rio e em função da instabilidade ambiental observada.

ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo foi a Lagoa do Coqueiral, um dos ecossistemas lênticos marginal ao Rio Paranapanema em sua zona de transição na Represa Jurumirim (localizada entre os paralelos 23°08'S e 23°35'S e os meridianos 48°30'W e 49°13'W), região sudoeste do estado de São Paulo.

Segundo PANARELLI et al. (2003), o Rio Paranapanema nasce na serra de Paranapiacaba (leste do estado) e deságua no Rio Paraná (oeste do estado).

Na área de desembocadura do principal tributário deste reservatório ocorrem inúmeras lagoas marginais com conectividade distinta (HENRY et al., 2005). As lagoas laterais a um curso de água, e na dependência de sua localização na planície, são durante o ano e em função do nível hidrométrico, regidas por fatores reguladores internos ou externos (THOMAZ et al., 1997).

De acordo com HENRY (2005), em períodos de águas baixas, fatores internos controlam predominantemente os processos ecológicos de lagoas temporárias, enquanto em águas altas, os efeitos externos predominam. Nas lagoas da zona de transição Rio Paranapanema – Represa Jurumirim, os processos ecológicos são regulados exclusivamente por fatores internos durante o período de desconexão. Nos períodos de conexão com o Rio Paranapanema, ambos os fatores (internos e externos) exercem um controle sobre a ecologia das lagoas laterais.

Essas lagoas laterais são ambientes que proporcionam uma grande variedade de habitats para as comunidades, pois estas apresentam diferentes graus de conexão com o rio, recebendo influência dos ambientes aquático e terrestre, além das flutuações sazonais no nível da água, presença de macrófitas aquáticas, grandes quantidades de material em suspensão, detritos e nutrientes, o que acarreta a alta heterogeneidade espacial observada nesta região (CASANOVA, 2005).

Entre Outubro de 1999 e dezembro de 2000, ocorreu um período de seca prolongada, que provocou o isolamento das lagoas laterais que mantinham conexão com o rio (HENRY et al., 2005). Na Lagoa do Coqueiral, a seca prolongada e a desconexão do ambiente com o rio ocasionaram redução da água superficial e compartimentalização do ambiente em massas de água isoladas, em função de sua topografia de fundo peculiar (HENRY, 2005). Esta fragmentação foi mais evidente a partir de Julho de 2000 e as várias massas de água mantiveram-se isoladas até novembro de 2000 (HENRY, 2003;

HENRY et al., 2005). Segundo PANARELLI (2004), a abundância absoluta de rotíferos na Lagoa do Coqueiral apresentou mudanças altamente significativas entre o período de seca prolongada e reconexão da lagoa com o rio, sendo o período de inundação (cheia) com maior abundância de indivíduos em função do aumento do volume total da lagoa.

A Lagoa do Coqueiral, com elevada troca de água com o rio, foi objeto de estudo da composição, abundância e diversidade dos rotíferos (Fig.1a e b). A compartimentalização desta Lagoa ficou mais evidente na seca prolongada que ocorreu a partir de Outubro de 1999 e estendeu-se até o final de 2000 (DE NADAI & HENRY, em preparação). Este ambiente lântico de maior conectividade com o rio fragmentou-se em massas de águas isoladas, em função de sua topografia de fundo peculiar (HENRY, 2005).

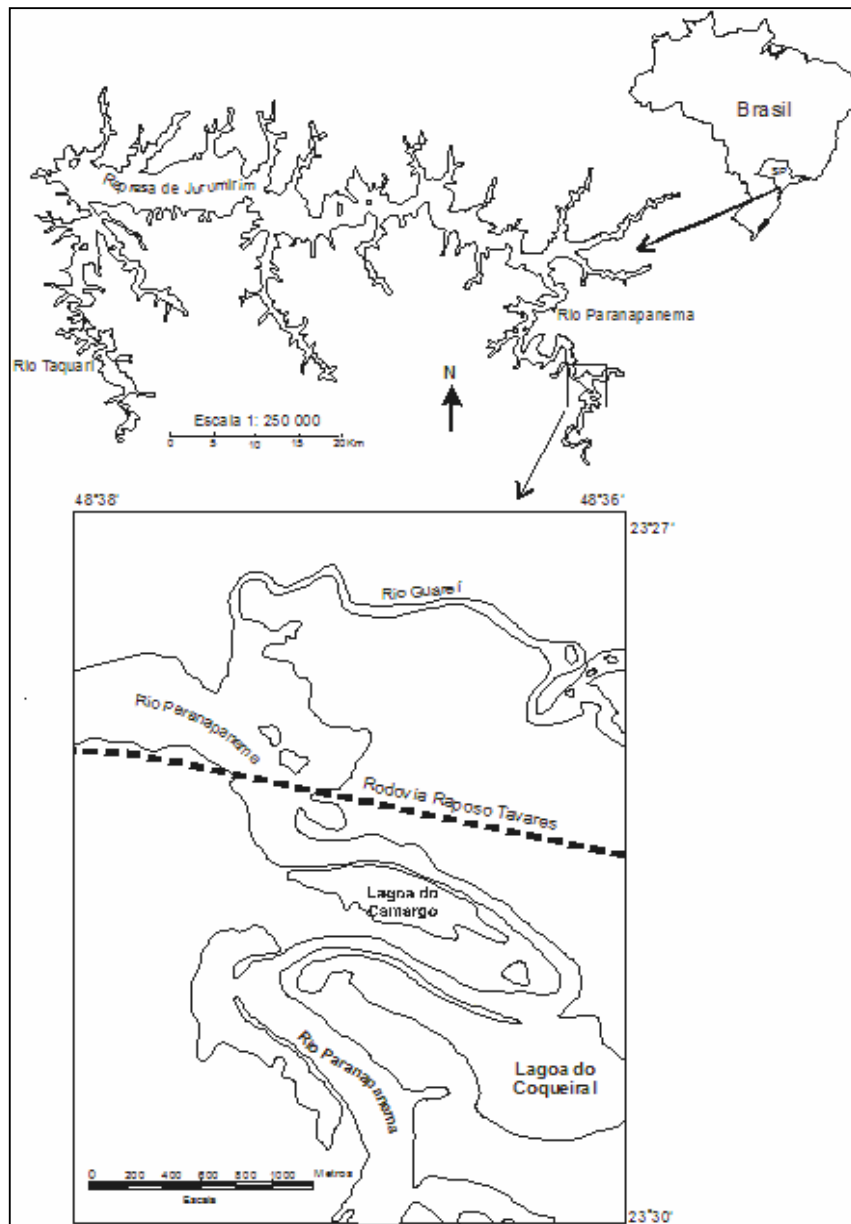


Figura 1a – Mapa da localização da lagoa em estudo (Lagoa do Coqueiral)

A.



B.

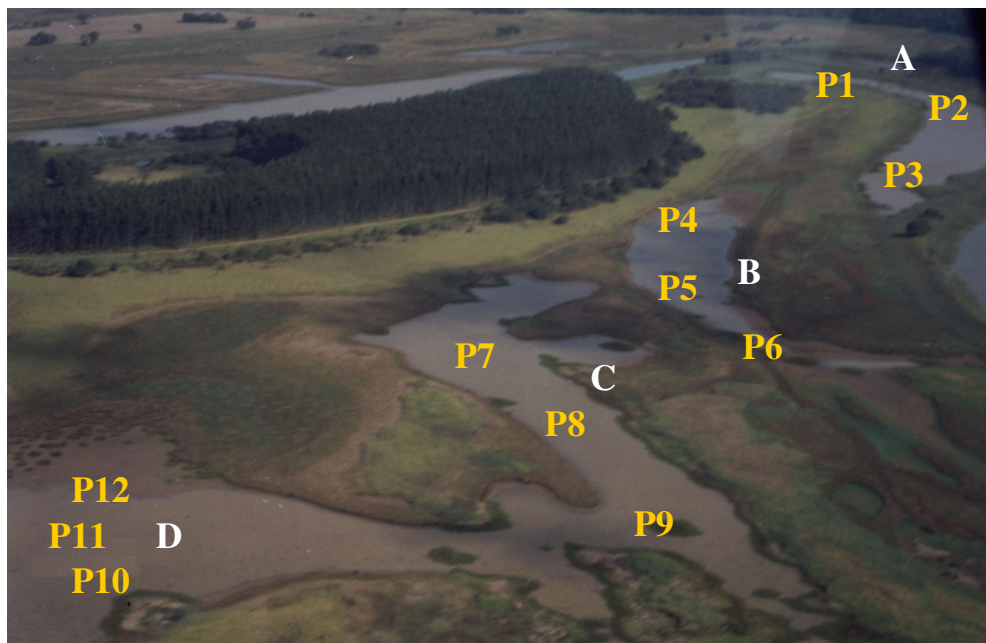


Figura 1b – A. Localização da lagoa em estudo (Lagoa do Coqueiral) B. Pontos de coleta (Compartimentos: A, B, C e D).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas durante um ano, com coletas trimestrais na estação chuvosa (Janeiro e Abril) e seca (Julho e Outubro) de 2006.

Foram amostrados três locais em cada uma das quatro áreas distintas da Lagoa do Coqueiral, totalizando 12 locais (Fig. 2). As amostras de rotíferos foram obtidas apenas na região pelágica com arrastos verticais na coluna d'água com uma rede de plâncton cônica com abertura de malha de 50 μm , filtrando no mínimo 150 litros. No período de seca (Julho e Outubro) foram realizados dois arrastos verticais, e quando o local na lagoa apresentou uma profundidade inferior a um metro, foram realizadas coletas superficiais com o auxílio de um balde e posterior filtragem na rede de plâncton. Os organismos coletados foram acondicionados em frascos e fixados com formol 4% .

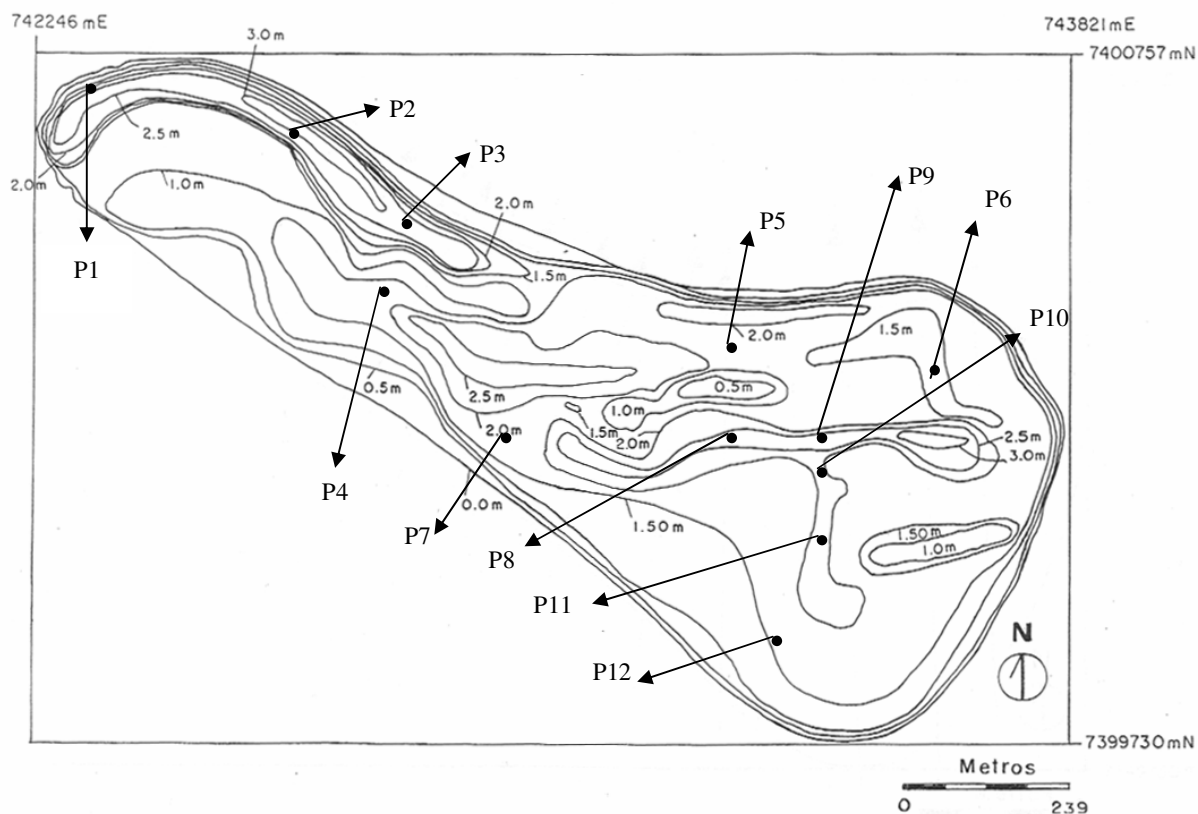


Figura 2 – Mapa batimétrico da Lagoa do Coqueiral e localização dos pontos de amostragem.

1. Análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água

- Obteve-se a temperatura do ar e o perfil térmico da coluna d'água (°C) através da utilização de termistor Toho Dentan ET-3. As medidas foram tomadas na superfície e a cada 0,10m até a profundidade de 2,0m e, após esta, de 0,50 em 0,50m até o fundo.
- A transparência da água (m) foi obtida utilizando-se um disco de Secchi (disco branco com 0,3m de diâmetro), mergulhando-se o disco na água e medindo a profundidade de seu desaparecimento visual.

As amostras de água foram coletadas com garrafa de Van Dorn horizontal em 3 profundidades (superfície, meio e fundo da coluna de água) para:

- Determinação de valores de pH, utilizando-se um pH-metro Micronal B-380.
- A condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) foi obtida em amostras previamente coletadas, com auxílio de um condutivímetro da marca Hatch (modelo 2511) e corrigida posteriormente à uma temperatura de 25°C (GOLTERMAN et al., 1978).
- A quantidade de material em suspensão na água (mg/l) foi determinada utilizando-se a metodologia gravimétrica (TEIXEIRA & KUTNER, 1962).
- Obteve-se a concentração de oxigênio dissolvido na água (mg/l) pelo método de WINKLER, descrito por GOLTERMAN et al. (1978).
- Para a determinação da concentração de nitrogênio e fósforo totais, amostras de água coletadas foram armazenadas em frascos plásticos e congeladas para posterior análise de nitrogênio pelo método de MACKERETH et al. (1978) e, de fósforo pelo método de STRICKLAND & PARSONS (1960).
- Para a determinação da quantidade de clorofila a na água ($\mu\text{g}/\text{l}$) utilizou-se o método descrito por GOLTERMAN et al. (1978).

2. Análise qualitativa e quantitativa dos rotíferos

Os organismos foram quantificados (ind/m^3) por contagem de sub-amostras na câmara de Sedgwick-Rafter, e um mínimo de 100 indivíduos para cada amostra foi contado. Identificou-se em nível de espécie, e quando não possível, em nível de gênero, com a utilização de microscópio CARL ZEISS Standard 25 e bibliografia específica: KOSTE (1978 a e b); PONTIN (1978); KOSTE & JOSE DE PAGGI (1982); SEGERS (1995); NOGRADY & SEGERS (2002).

3. Índices de Diversidade, Uniformidade e Dominância

A diversidade ecológica foi avaliada através de uma formulação matemática levando-se em consideração a riqueza de espécies de um determinado ambiente e sua abundância relativa resultando em um índice. Foi utilizado o índice de Shannon-Wiener, sendo calculada também a uniformidade (KREBS, 1999).

O índice de dominância de Simpson (1949) foi determinado pela equação:

$$c = \sum (n_i/N)^2 \text{ (ODUM, 1986).}$$

4. Análise estatística dos dados

1. Análise de Variância Fatorial dos parâmetros ambientais e também comparação de diversidade, uniformidade, dominância, riqueza e abundância absoluta das espécies em cada área e mês de estudo foi realizada através do procedimento GLM do sistema estatístico SAS (versão 9.12).
2. Estudo das Correlações entre os parâmetros ambientais e a abundância das espécies (Correlação de Spearman, programa Statistica). Para correlacionar as variáveis ambientais com as espécies foram utilizadas a abundância das espécies que atingiram acima de 5% em pelo o menos um dos pontos amostrados.

Foram adotados os seguintes símbolos na apresentação dos resultados da Correlação de Spearman (Tabela 47):

- **Variáveis ambientais:** Nível, nível fluviométrico; K25, condutividade elétrica; T°C, temperatura da água; O.D., oxigênio dissolvido; M.S., material em suspensão; Profund., profundidade; Pig.T.; pigmentos totais; PT, fósforo total; NT, nitrogênio total; Transp., transparência.

RESULTADOS

Variáveis Ambientais

1. Variação do nível do Rio Paranapanema

As variações do nível do rio Paranapanema em sua região de desembocadura na represa são similares às variações da cota do Reservatório Jurumirim. A cota do nível atingiu o máximo valor no mês de Abril de 2006 (segundo mês de coleta, estação chuvosa), com valor de 567,04m e o menor valor registrado foi no início do mês de dezembro (final do período de coleta, estação seca), com valor de 562,43m (Figura 3).

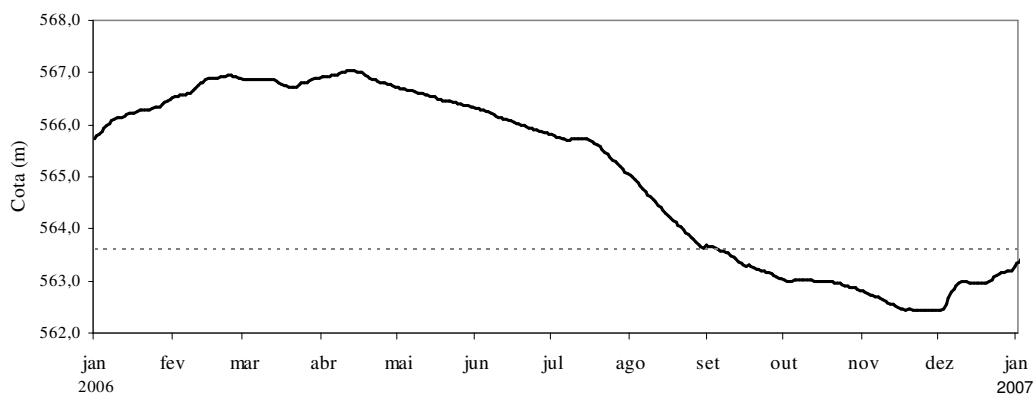


Figura 3 – Variação diária da cota do Reservatório Jurumirim (Barragem), no período de 01 de Janeiro de 2006 a 03 de Janeiro de 2007 (a linha pontilhada representa a cota 563,6m, limite da conexão do rio com as lagoas laterais).

Para todos os fatores ambientais foi realizada uma média dos valores de superfície, meio e fundo em cada local amostrado, esta foi utilizada para determinar o valor médio dos compartimentos e estações do ano que foram comparados nos dados que seguem:

2. Temperatura da água

No comportamento da temperatura foi observada diferença estatisticamente significativa entre meses, compartimentos, mas não houve diferença na interação meses e compartimentos (Tabela 1; Fig. 4a, b).

Tabela 1 - Análise da variância fatorial para temperatura entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	322.807	107.602	1523.26	<.0001
Compartimento	3	2.068	0.689	9.76	0.0001
Mês*Comp	9	1.326	0.147	2.09	0.0611
Erro	32	2.260	0.070		
Total	47	328.462			

R² Coeficiente de Variância

0.993118 1.144642

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados.

Com relação à análise temporal da temperatura média, nos meses de coleta houve diferença significativa entre todos os valores encontrados (Tabela 2; Fig. 4a, b).

Tabela 2 – Teste de Tukey da temperatura nos quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	26.5192	12	Janeiro
b	24.7492	12	Outubro
c	21.8083	12	Abril
d	19.8017	12	Julho

Na análise espacial, a temperatura média dos compartimentos A e C e C e D não apresentou diferença significativa. Apenas no compartimento B, a temperatura diferiu estatisticamente daquela dos outros três compartimentos testados (Tabela 3; Fig. 4a, b).

Tabela 3 – Teste de Tukey da temperatura entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	23.5075	12	A
ab	23.2425	12	C
bc	23.2067	12	D
c	22.9217	12	B

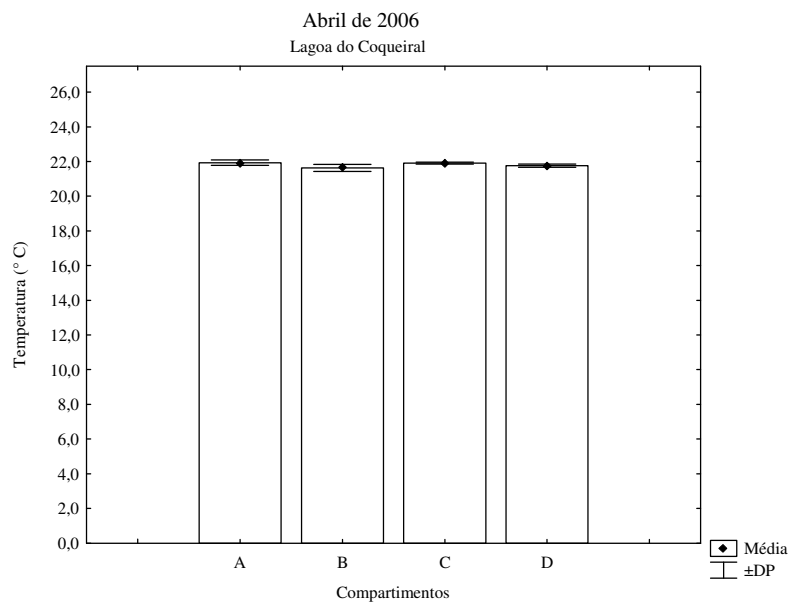
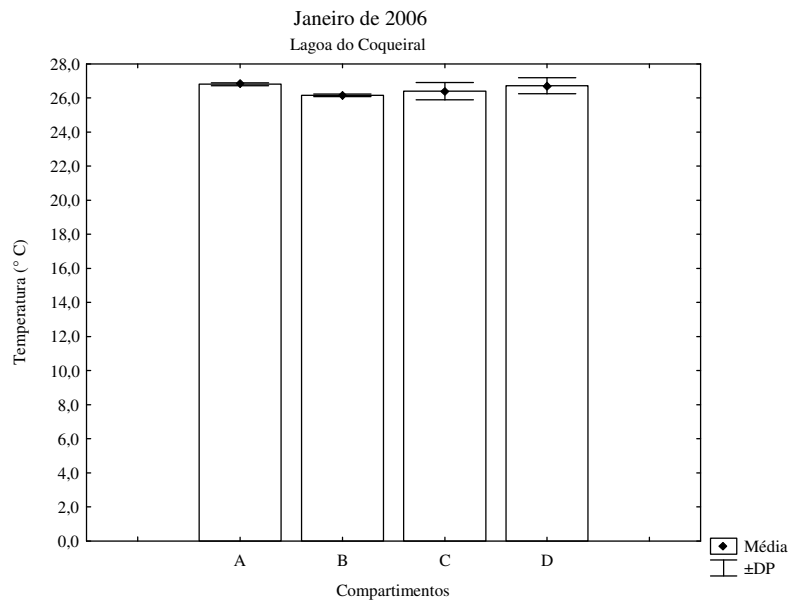


Figura 4a – Médias e desvios padrão da temperatura (°C) dos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

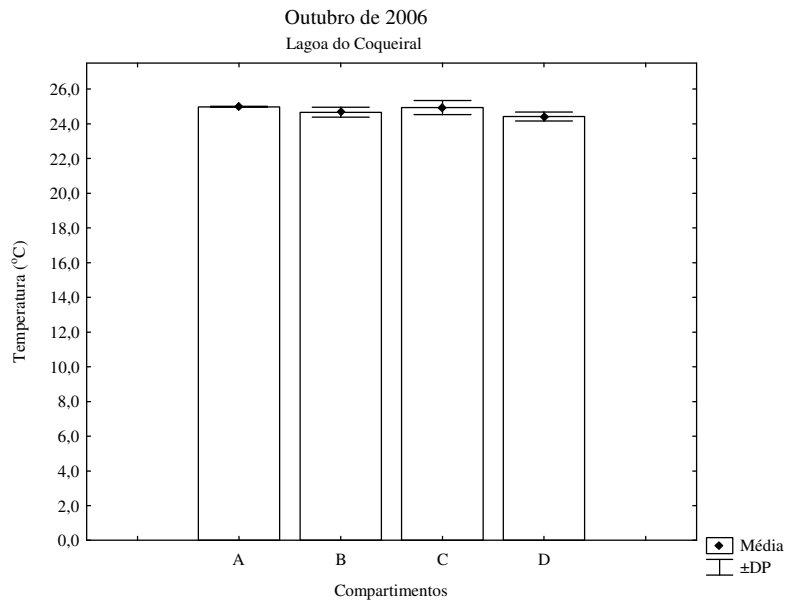
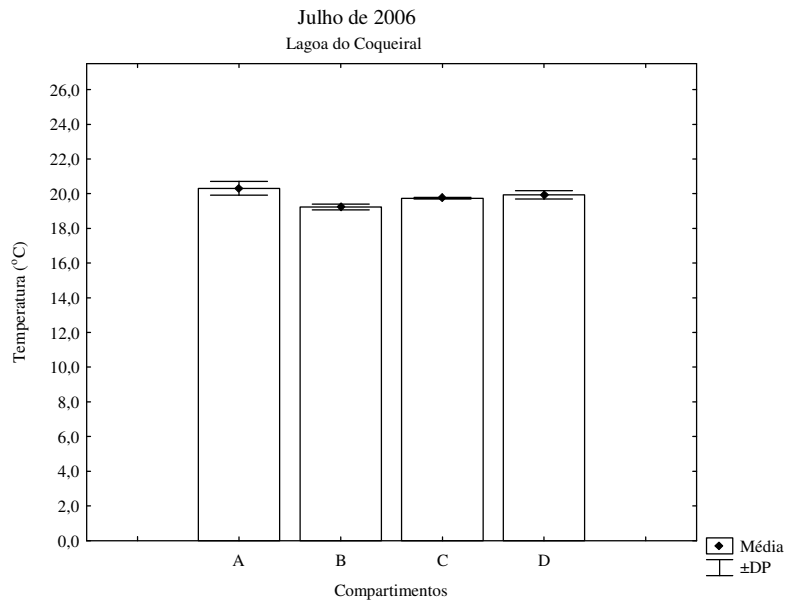


Figura 4b – Médias e desvios padrão da temperatura (°C) dos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

3. Transparência da água

Foi observada diferença significativa entre os meses, compartimentos, e na interação meses e compartimentos na análise da variável transparência (Tabela 4, Fig. 5a, b).

Tabela 4 – Análise de variância fatorial para os valores da transparência medida com o auxílio de um Disco de Secchi, dos compartimentos e meses verificados na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	5.730	1.910	200.76	<.0001
Compartimento	3	0.184	0.061	6.46	0.0015
Mes*Comp	9	1.086	0.120	12.69	<.0001
Erro	32	0.304	0.009		
Total	47	7.306			

R² Coeficiente de Variância

0.958327 13.91397

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados.

Na análise temporal as médias da transparência (Disco de Secchi) em todos os meses apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 5; Fig. 5a, b).

Tabela 5 – Tabela de Tukey da transparência média nos quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	1.22250	12	Julho
b	0.74167	12	Janeiro
c	0.57167	12	Abril
d	0.26833	12	Outubro

Na análise espacial as médias da transparência nos compartimentos A, D e C não apresentaram entre si diferença significativa. Contudo a transparência do compartimento B diferiu das demais, com exceção do compartimento C (Tabela 6; Fig. 5a, b).

Tabela 6 – Tabela de Tukey da transparência entre os quatro compartimentos de amostragem.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	0.77667	12	A
a	0.72917	12	D
ab	0.69083	12	C
b	0.60750	12	B

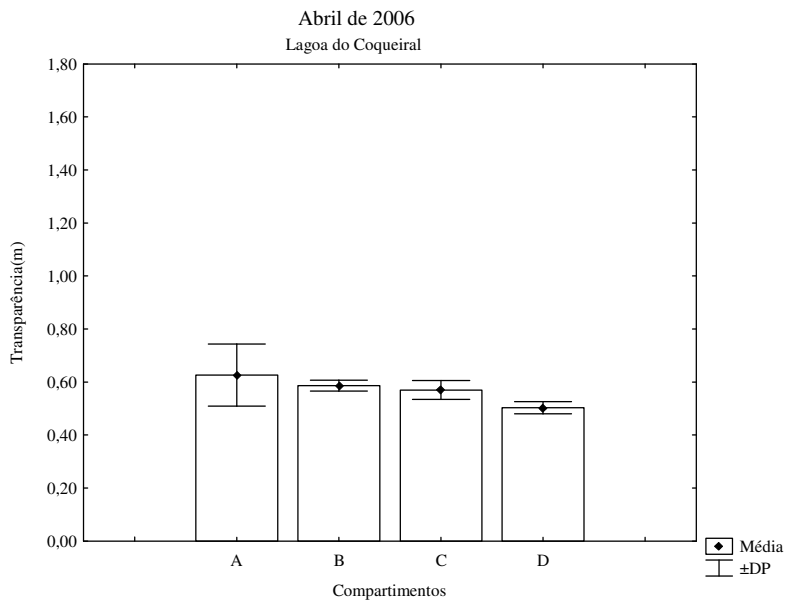
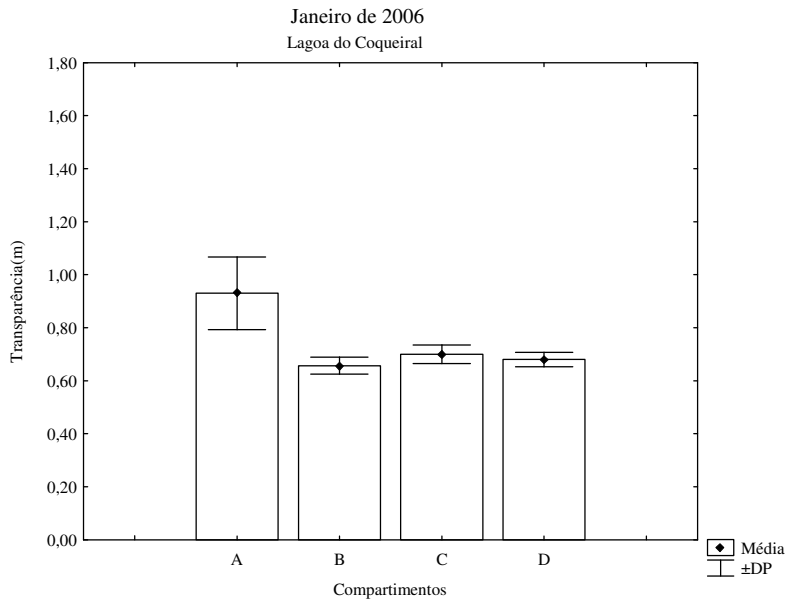


Figura 5a – Média e desvios padrão da transparência (m) registrada nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

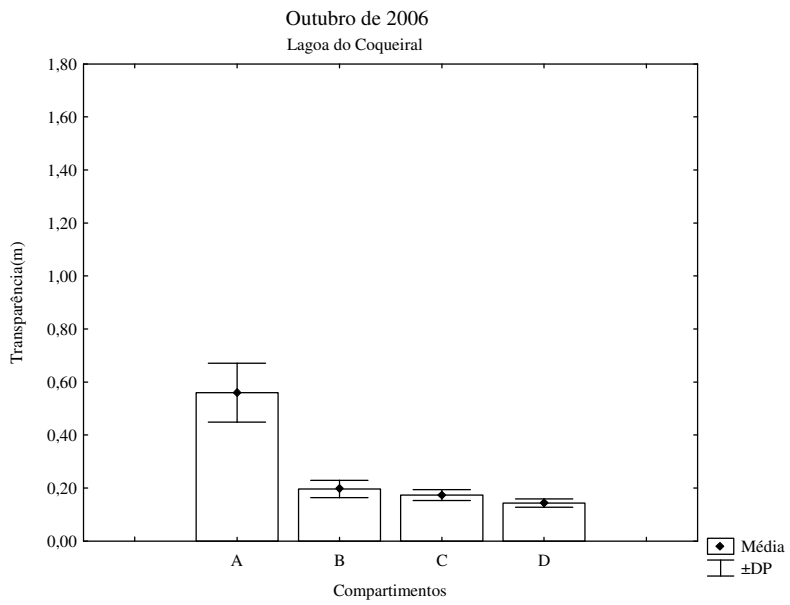
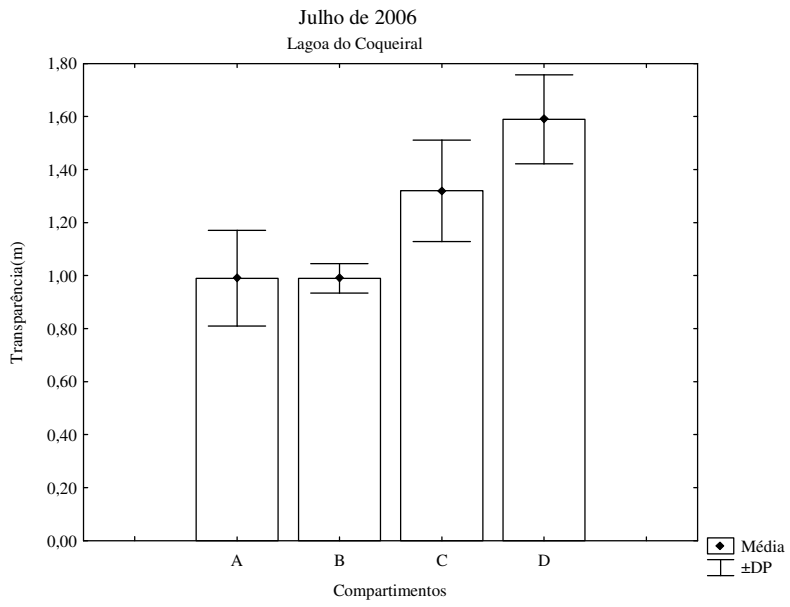


Figura 5b – Médias e desvios padrão da transparência (m) registrada nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

4. Profundidade

Foi observada uma diferença estatisticamente significativa da profundidade dos locais de coleta entre os meses e compartimentos, mas não houve diferença significativa na interação meses e compartimentos (Tabela 7; Fig. 6a, b).

Tabela 7 – Análise de variância fatorial para a profundidade entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	34.298	11.432	266.08	<.0001
Compartimento	3	2.556	0.852	19.84	<.0001
Mes*Comp	9	0.313	0.034	0.81	0.6092
Erro	32	1.374	0.042		
Total	47	38.543			

R² Coeficiente de Variância

0.964328 10.54881

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados.

Na análise temporal, as médias da profundidade em todos os meses diferiram entre si (Tabela 8; Fig. 6a, b).

Tabela 8 - Tabela de Tukey da profundidade nos quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	2.97500	12	Abril
b	2.30000	12	Janeiro
c	1.93333	12	Julho
d	0.65167	12	Outubro

Na análise espacial, as médias de profundidade no compartimento A diferiram daquelas de todos os compartimentos. A média de profundidade no compartimento B não diferiu daquela dos compartimentos C e D, embora as profundidades médias dos compartimentos C e D foram consideradas estatisticamente distintas (Tabela 9; Fig. 6a, b).

Tabela 9 – Tabela de Tukey da profundidade entre os quatro compartimentos de amostragem.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	2.31667	12	A
b	1.99167	12	C
bc	1.86833	12	B
c	1.68333	12	D

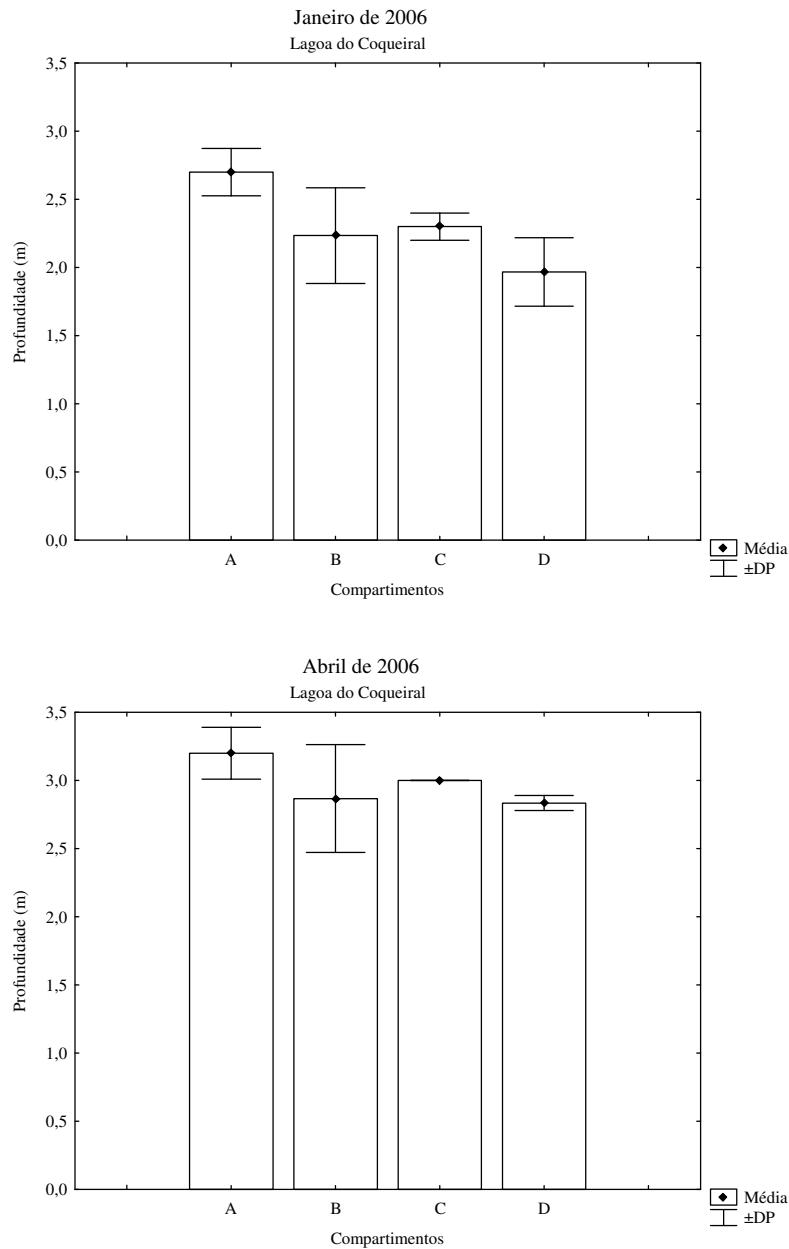


Figura 6a – Médias e desvios padrão da profundidade (m) nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

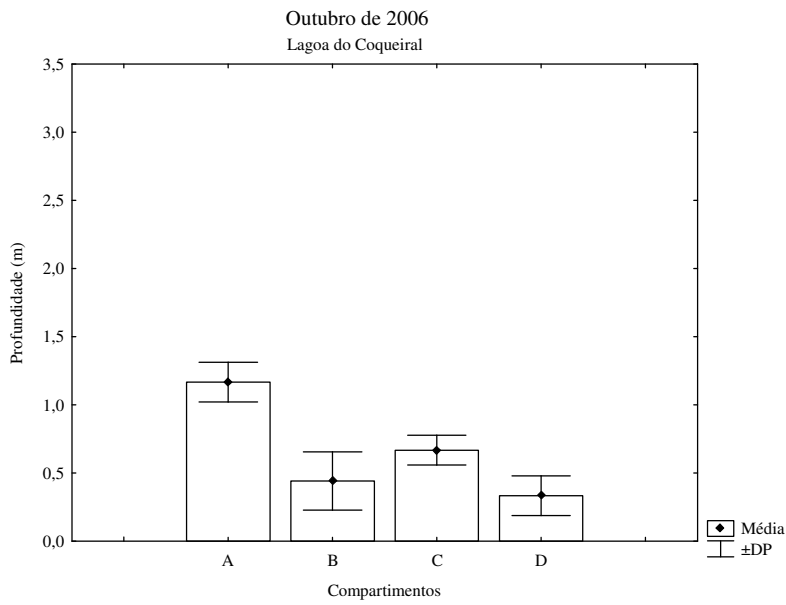
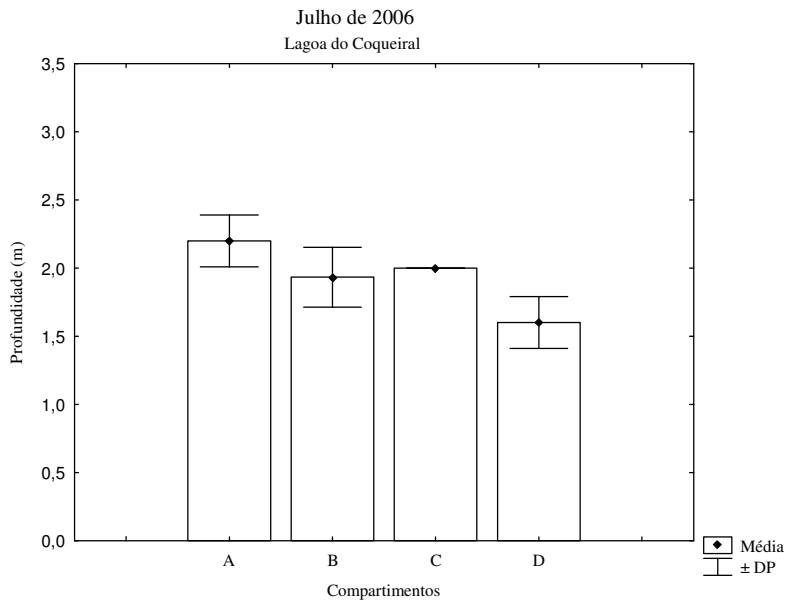


Figura 6b – Médias e desvios padrão da profundidade (m) nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

5. Condutividade elétrica

Foi observada diferença significativa da condutividade elétrica entre meses, compartimentos e na interação meses e compartimentos (Tabela 10; Fig. 7a, b).

Tabela 10 - Análise da variância fatorial para condutividade elétrica entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	1452.173	484.057	501.58	<.0001
Compartimento	3	30.068	10.022	10.39	<.0001
Mes*Comp	9	223.291	24.810	25.71	<.0001
Erro	32	30.882	0.965		
Total	47	1736.415			

R² Coeficiente de Variância

0.982215 1.617849

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Com relação à análise temporal, a condutividade elétrica em Julho e Outubro (estação seca) foi significativamente diferente entre si e quando comparado com aquela dos demais meses (representados pelas letras “a” e “c”, respectivamente). A condutividade em Janeiro e Abril (estação chuvosa) não apresentou diferença significativa entre os dois períodos de coleta (Tabela 11; Fig. 7a, b).

Tabela 11 – Teste de Tukey da condutividade elétrica entre os meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	68.4275	12	Julho
b	60.9567	12	Abril
b	60.6258	12	Janeiro
c	52.8750	12	Outubro

Na análise espacial, a condutividade média do compartimento B apresentou diferença significativa em relação aos demais. Nos compartimentos A, C e D, não diferiu estatisticamente entre si (Tabela 12; Fig. 7a, b).

Tabela 12 – Teste de Tukey da condutividade elétrica entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	61.9283	12	B
b	60.6975	12	C
b	60.5467	12	A
b	59.7125	12	D

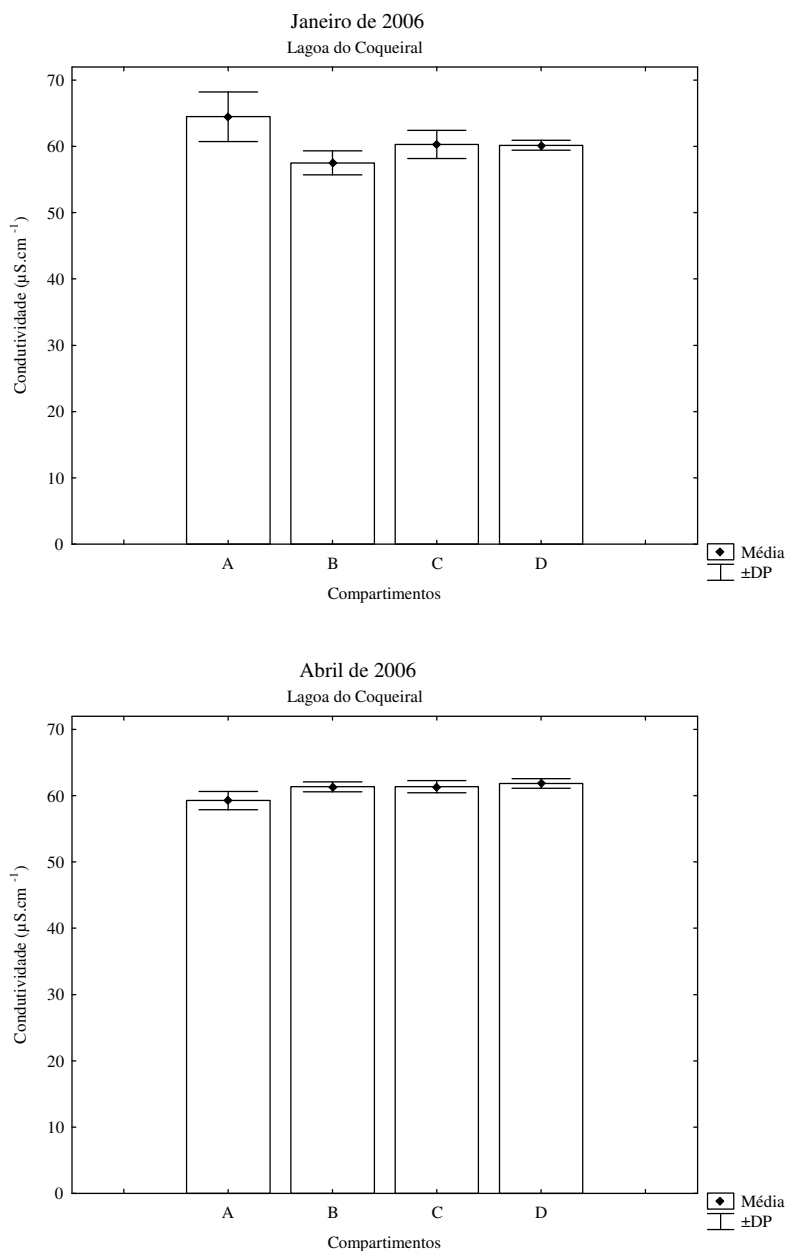


Figura 7a – Médias e desvios padrão da condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) registrada nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

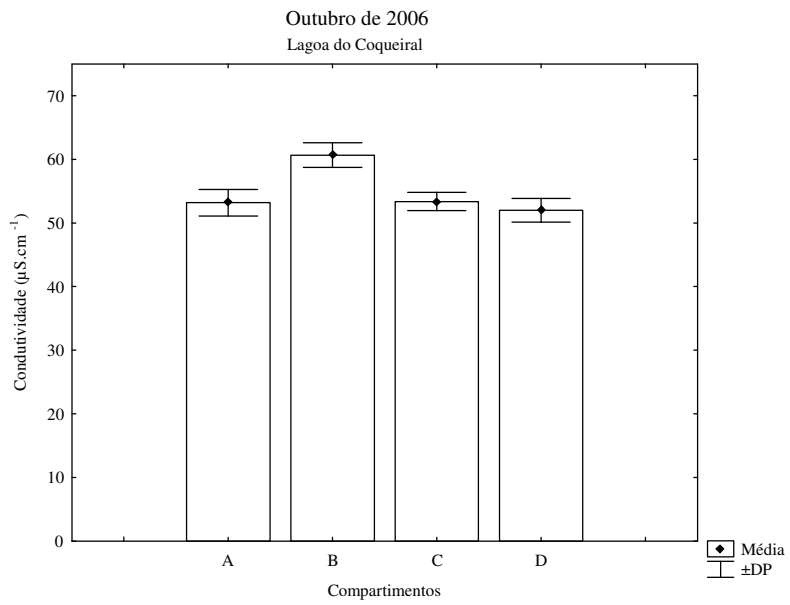
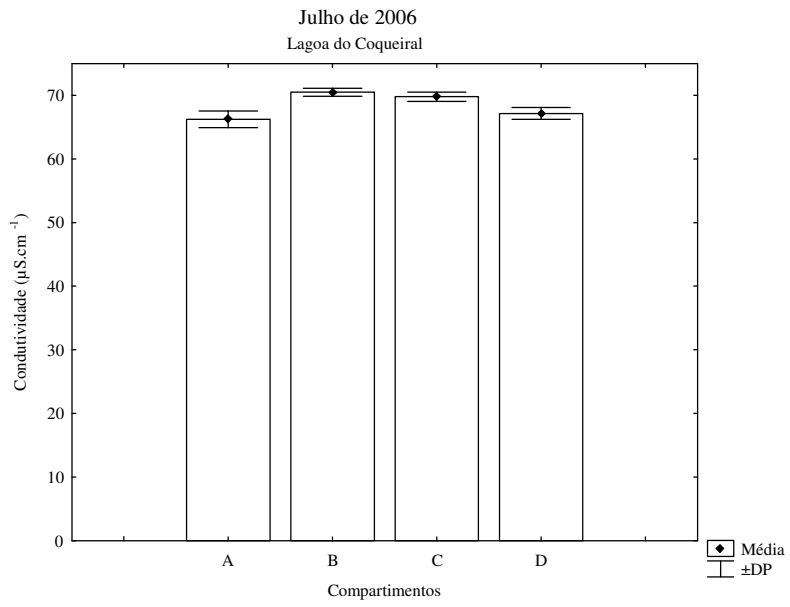


Figura 7b – Médias e desvios padrão da condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) registrada nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

6. pH

Houve diferença significativa do pH entre meses, compartimentos e na interação meses e compartimentos (Tabela 13; Fig. 8a, b).

Tabela 13 - Análise de variância fatorial para o pH entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	1.205	0.401	39.05	<0.0001
Compartimento	3	0.113	0.037	3.68	0.0220
Mes*Comp	9	0.489	0.054	5.29	0.0002
Erro	32	0.329	0.010		
Total	47	2.138			

R² Coeficiente de Variância

0.846006 1.492964

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal do pH, a média no mês de Outubro diferiu dos outros meses. Entretanto em Abril e Janeiro (estação chuvosa), não houve diferença entre as médias. O mesmo ocorreu nos meses de Janeiro e Julho (Tabela 14; Fig. 8a, b).

Tabela 14 – Teste de Tukey do pH entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	7.05750	12	Outubro
b	6.76333	12	Abril
bc	6.71917	12	Janeiro
c	6.63750	12	Julho

Na análise espacial, o pH médio nos compartimentos A, B e C não mostrou diferenças entre si. Nos compartimentos A e C, o pH médio não diferiu do de D (Tabela 15; Fig. 8a, b).

Tabela 15 – Teste Tukey do pH entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	6.87167	12	B
ab	6.79167	12	C
ab	6.77583	12	A
b	6.73833	12	D

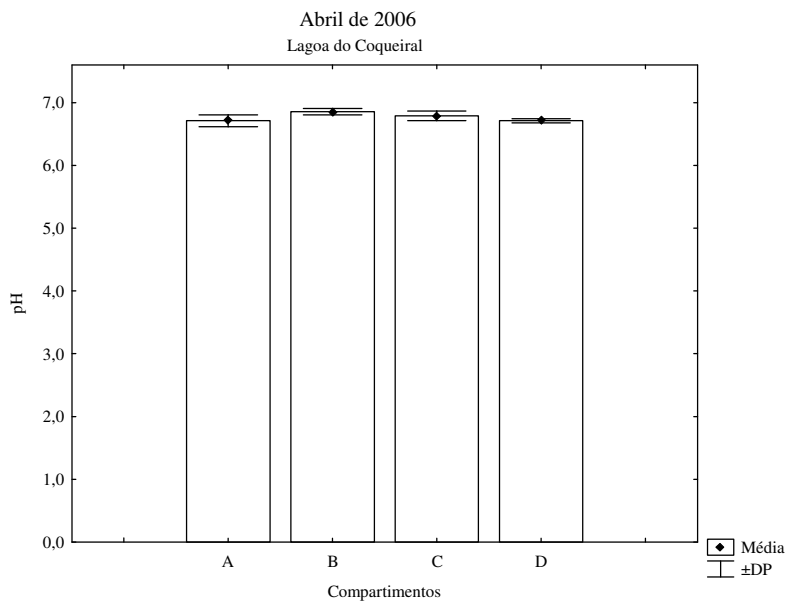
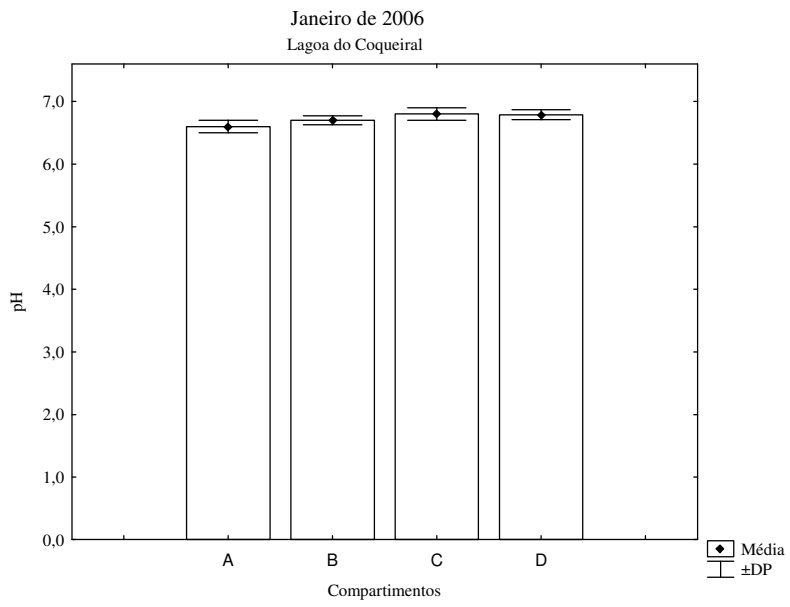


Figura 8a – Médias e desvios padrão do pH registrado nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

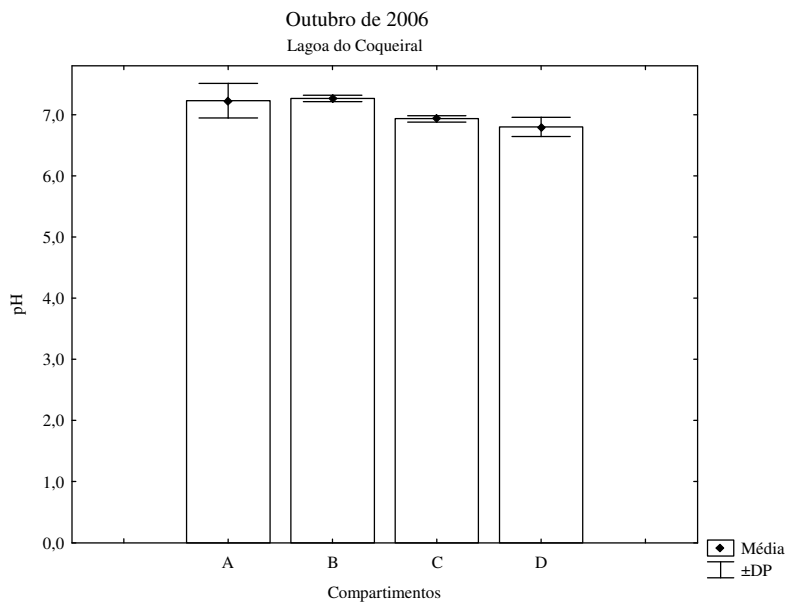
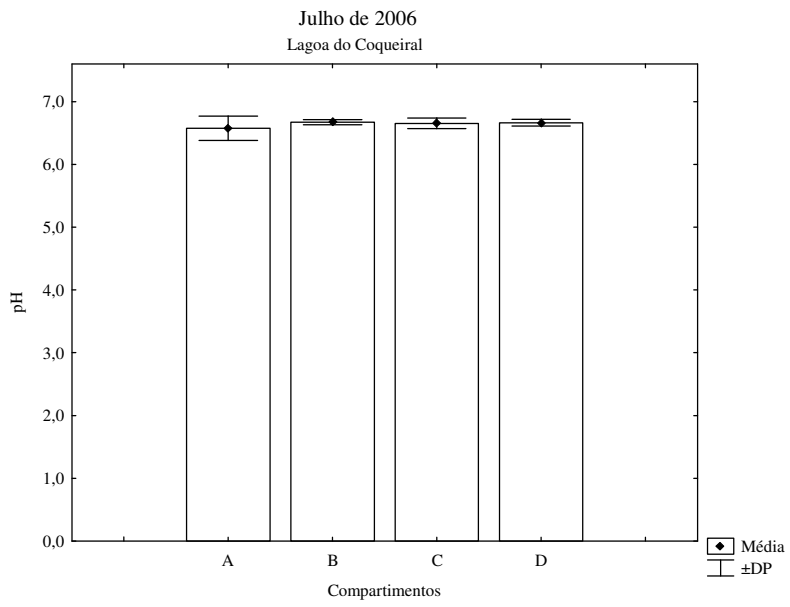


Figura 8b – Médias e desvios padrão do pH nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

7. Oxigênio Dissolvido

Pode-se observar diferença significativa do oxigênio dissolvido entre meses, compartimentos e na interação mês com compartimentos (Tabela 16; Fig. 9a, b).

Tabela 16 - Análise de variância fatorial para o Oxigênio Dissolvido entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	45.273	15.091	23.90	<.0001
Compartimento	3	39.578	13.192	20.89	<.0001
Mes*Comp	9	17.276	1.919	3.04	0.0096
Erro	32	20.205	0.631		
Total	47	122.332			

R² Coeficiente de Variância

0.834834 15.77135

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal, as médias do oxigênio dissolvido, em Outubro e Abril diferiram daquelas dos outros meses. Em Julho e Janeiro, não houve diferenças entre si na oxigenação da água (Tabela 17; Fig. 9a, b).

Tabela 17 - Teste de Tukey do pH entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	6.4600	12	Outubro
b	5.0325	12	Julho
b	4.9425	12	Janeiro
c	3.7183	12	Abril

Na análise espacial as médias do Oxigênio Dissolvido dos compartimentos B, D e C não mostraram diferenças enquanto que no compartimento A, a concentração de oxigênio dissolvido diferiu dos outros compartimentos (Tabela 18; Fig. 9a, b).

Tabela 18 - Teste de Tukey do pH entre os quatro compartimentos de amostragem.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	6.0133	12	B
a	5.3717	12	D
a	5.2150	12	C
b	3.5533	12	A

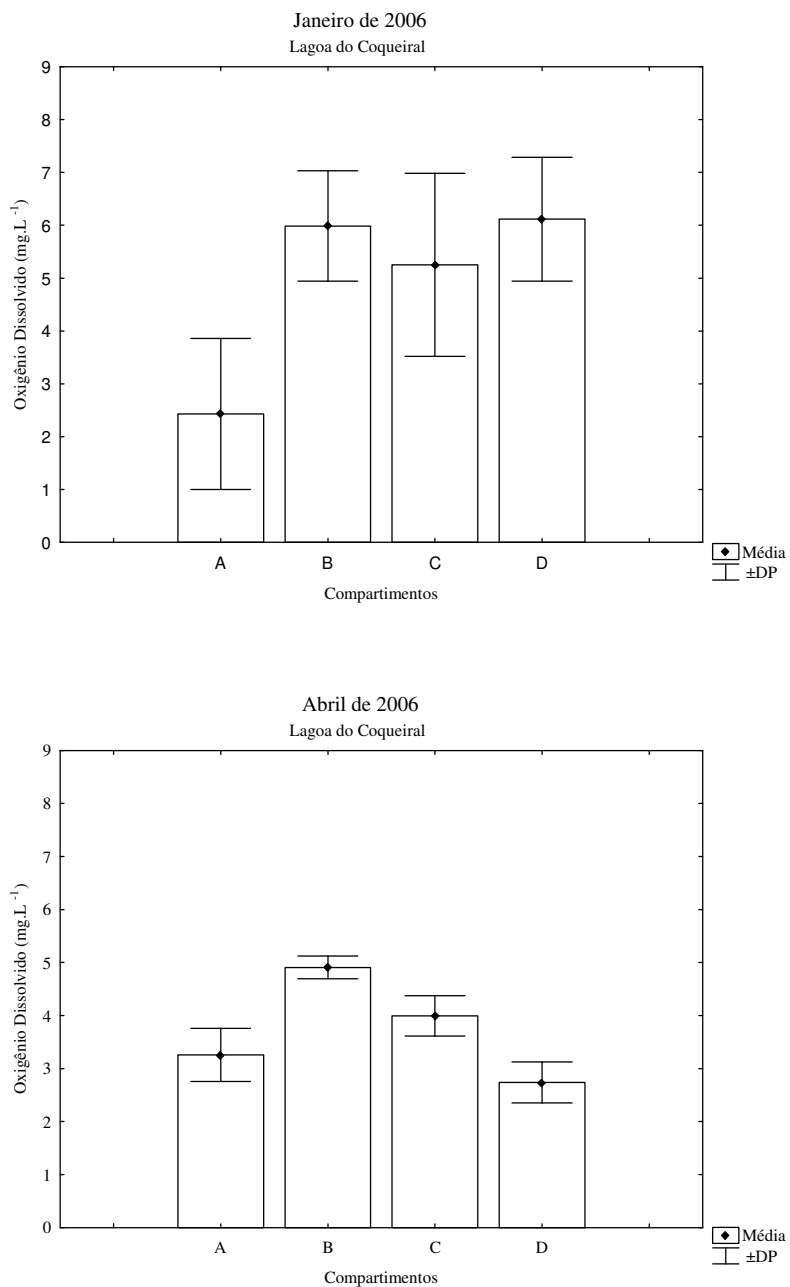


Figura 9a – Médias e desvios padrão do oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) registrado nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

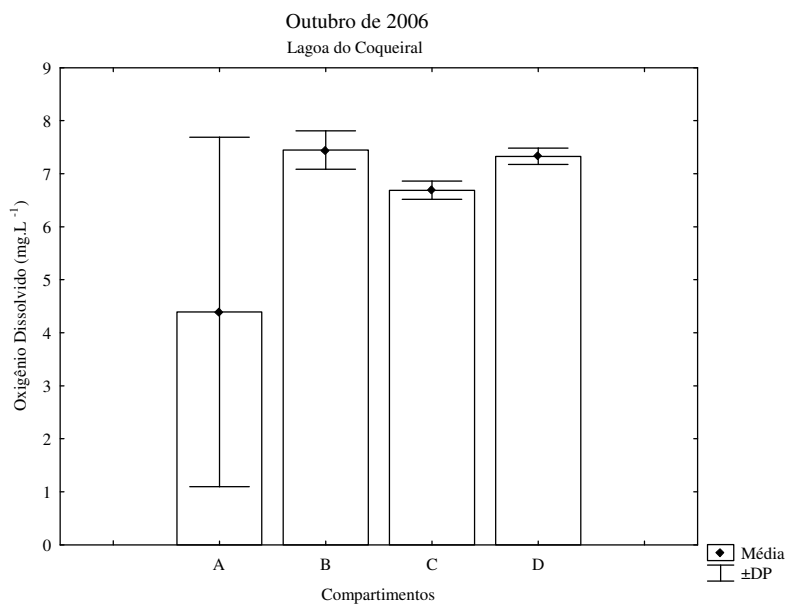
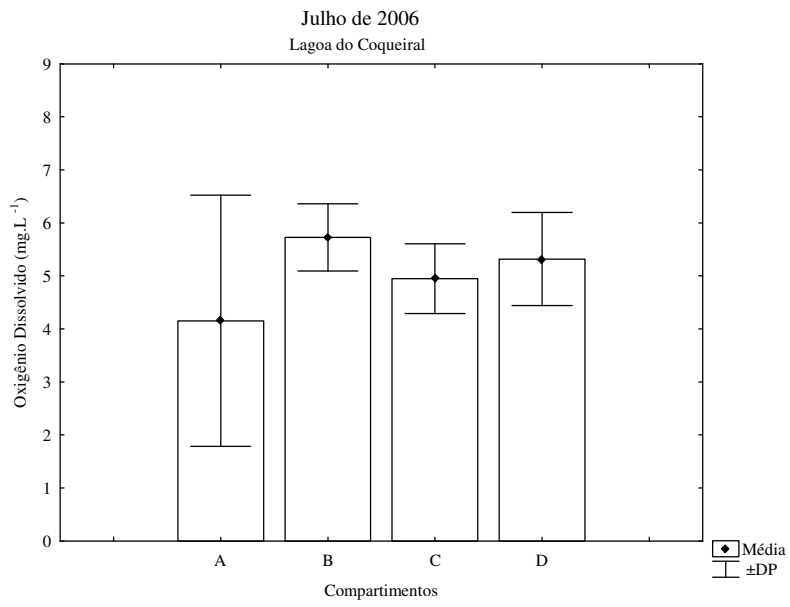


Figura 9b – Médias e desvios padrão do oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) registrado nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

8. Material em Suspensão na água

Em relação ao material em suspensão na água, houve diferença significativa entre os meses, compartimentos e interação meses com compartimentos analisados (Tabela 19; Fig. 10a, b).

Tabela 19 - Análise de variância fatorial para o Material em Suspensão entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	27176.301	9058.767	21.90	<.0001
Compartimento	3	4159.902	1386.634	3.35	0.0310
Mes*Comp	9	15429.661	1714.406	4.15	0.0013
Erro	32	13234.724	413.585		
Total	47	60000.588			

R² Coeficiente de Variância

0.779423 85.86208

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias do Material em Suspensão, de Outubro apresentaram diferenças significativas das demais. Os valores médios de Janeiro, Abril e Julho não diferiram entre si (Tabela 20; Fig. 10a, b).

Tabela 20 - Teste de Tukey do pH entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	63.580	12	Outubro
b	19.964	12	Janeiro
b	7.182	12	Abril
b	4.016	12	Julho

Na análise espacial as médias do material em suspensão dos compartimentos B, D e C não mostraram diferenças entre si. Aquela do compartimento A não diferiu dos compartimentos D e C (Tabela 21; Fig. 10a, b).

Tabela 21 - Teste de Tukey do pH entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	37.010	12	B
ab	27.371	12	D
ab	17.511	12	C
b	12.850	12	A

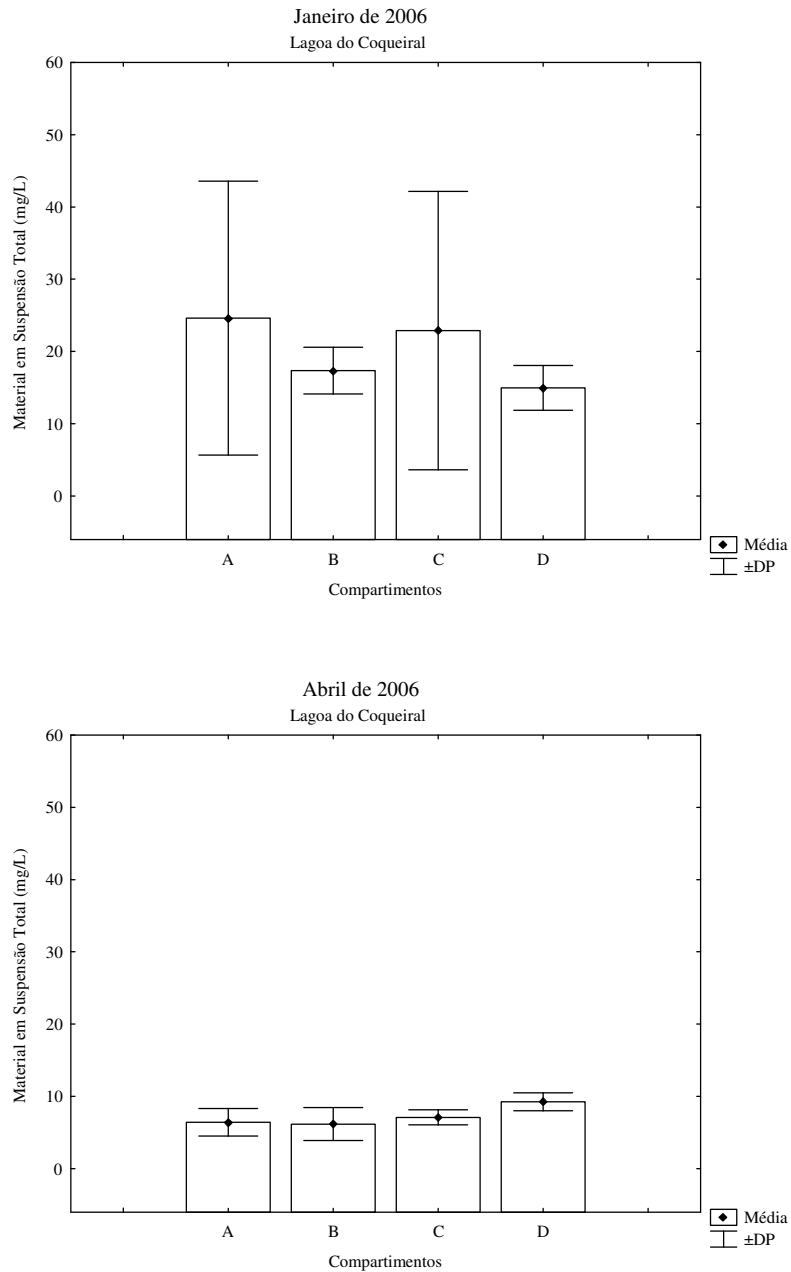


Figura 10a – Médias e desvios padrão do material em suspensão (mg/L) registrado dos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

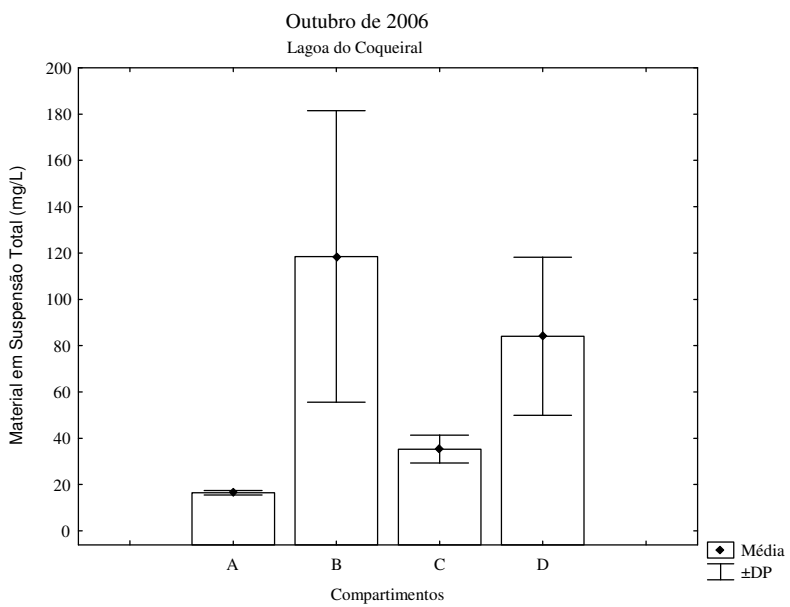
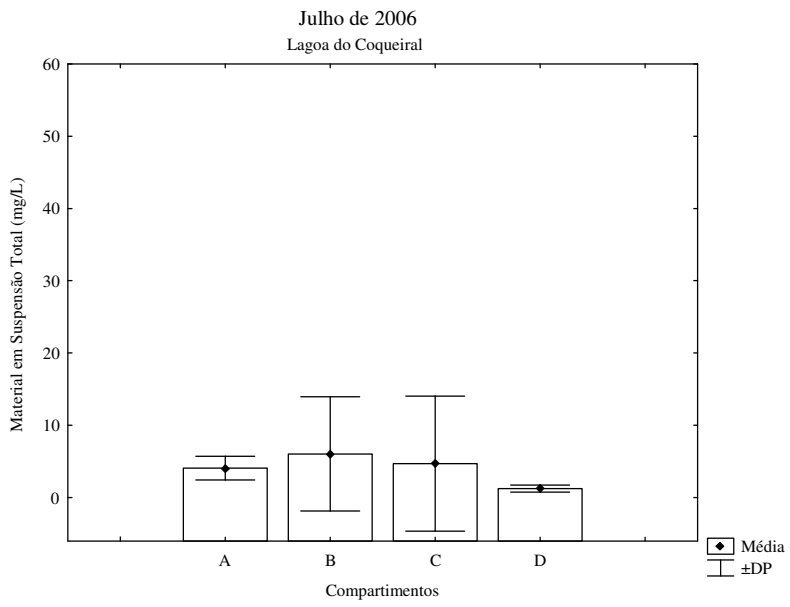


Figura 10b – Médias e desvios padrão do material em suspensão (mg/L) registrado nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

9. Fósforo Total

Em relação ao fósforo total, pode-se observar a diferença significativa entre meses, compartimentos e na interação meses e compartimentos (Tabela 22; Fig. 11a, b).

Tabela 22 – Análise de variância fatorial para fósforo total entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	38600.581	12866.860	147.25	<.0001
Compartimento	3	1060.127	353.375	4.04	0.0152
Mes*Comp	9	6736.309	748.478	8.57	<.0001
Erro	32	2796.232	87.382		
Total	47	49193.249			

R² Coeficiente de Variância

0.943158 23.44815

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias do fósforo total de Outubro e Janeiro diferiram daquelas de Abril e Julho. Estas não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 23; Fig. 11a, b).

Tabela 23 - Teste de Tukey do fósforo total entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	85.847	12	Outubro
b	40.644	12	Janeiro
c	18.573	12	Abril
c	14.401	12	Julho

Na análise espacial, as médias do fósforo total dos compartimentos D, A e B não diferiram entre si. No compartimento B, o valor médio não diferiu daquele do compartimento C (Tabela 24; Fig. 11a, b).

Tabela 24 - Teste de Tukey do fósforo total entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	13.992	12	D
a	13.354	12	A
ab	10.753	12	B
b	8.646	12	C

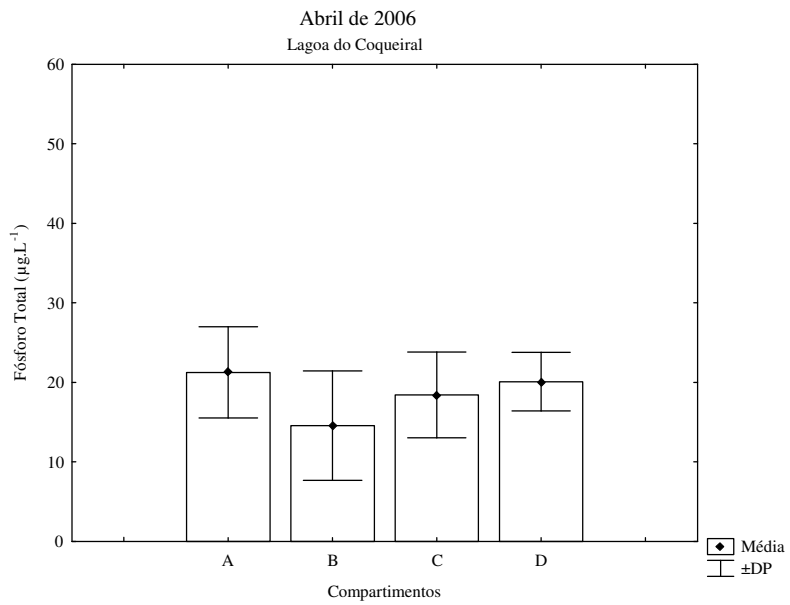
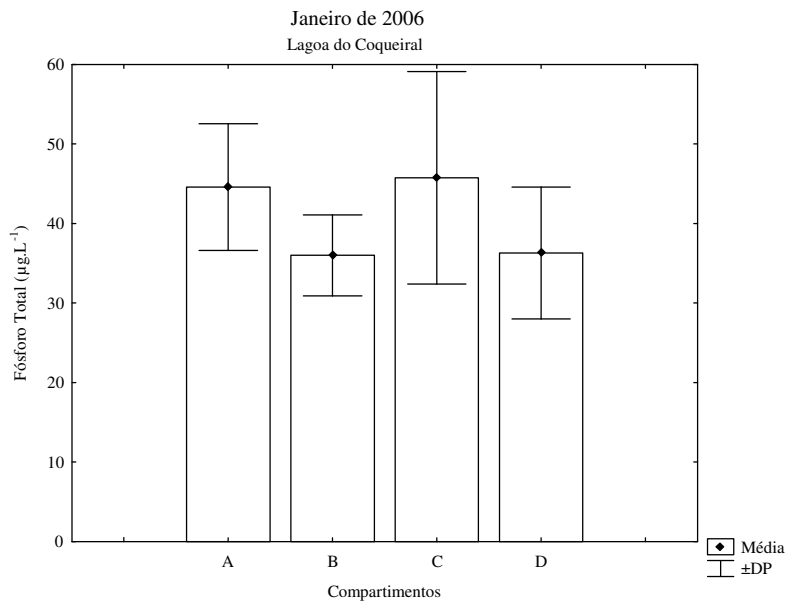


Figura 11a – Médias e desvios padrão das concentrações de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

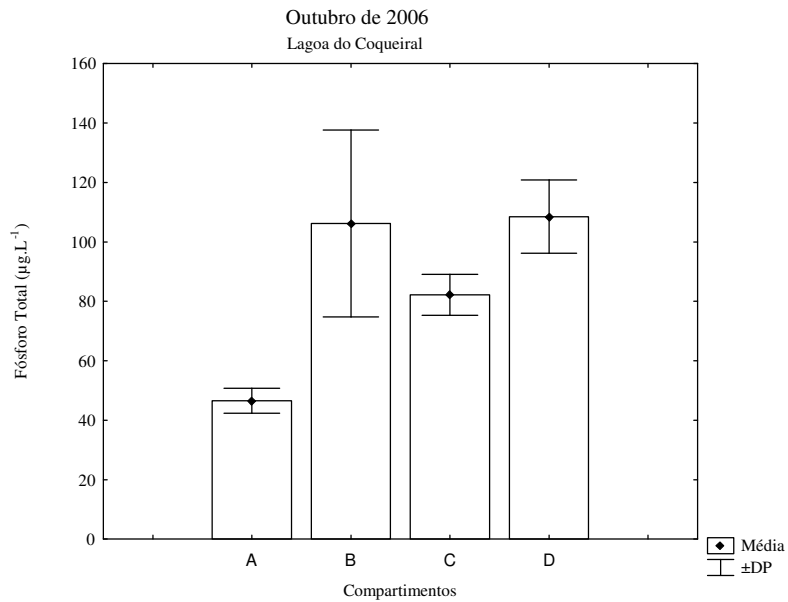
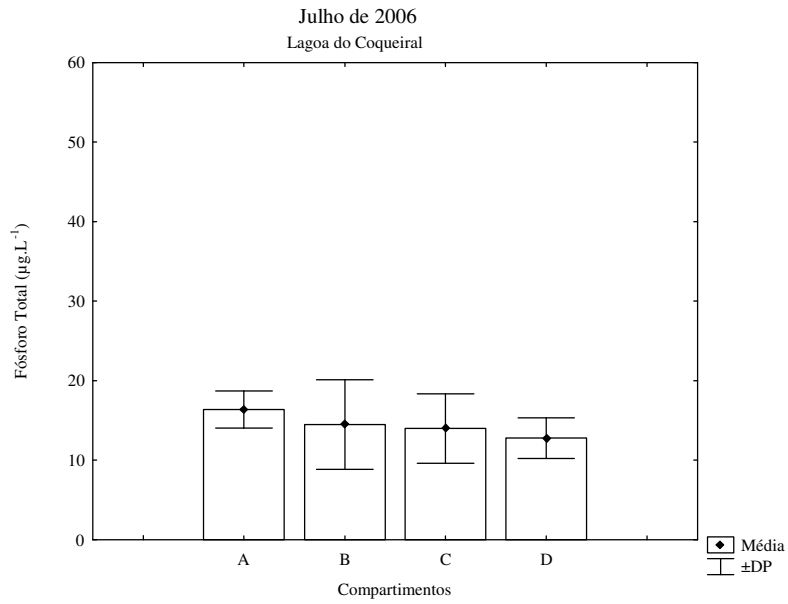


Figura 11b – Médias e desvios padrão das concentrações de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

10. Nitrogênio Total

Com relação a variável nitrogênio total, houve diferença significativa entre os meses, compartimentos, e na interação meses e compartimentos (Tabela 25; Fig. 12a, b).

Tabela 25 – Análise de variância fatorial para Nitrogênio Total entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	6341158.154	2113719.385	139.17	<.0001
Compartimento	3	136690.838	45563	3.00	0.0450
Mes*Comp	9	684668.852	76074.317	5.01	0.0003
Erro	32	486024.873	15188.277		
Total	47	7648542.717			

R² Coeficiente de Variância

0.936455 28.33740

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias do Nitrogênio Total de Outubro e Janeiro diferiram daquelas de Abril e Julho. Estas não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 26; Fig. 12a, b).

Tabela 26 – Teste de Tukey do nitrogênio total entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	1045.18	12	Outubro
b	375.94	12	Janeiro
c	175.83	12	Abril
c	142.67	12	Julho

Na análise espacial, as médias do Nitrogênio Total dos compartimentos não mostraram diferença significativa entre si (Tabela 27; Fig. 12a, b).

Tabela 27 - Teste de Tukey do nitrogênio total entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	511.17	12	D
a	457.84	12	C
a	393.31	12	A
a	377.30	12	B

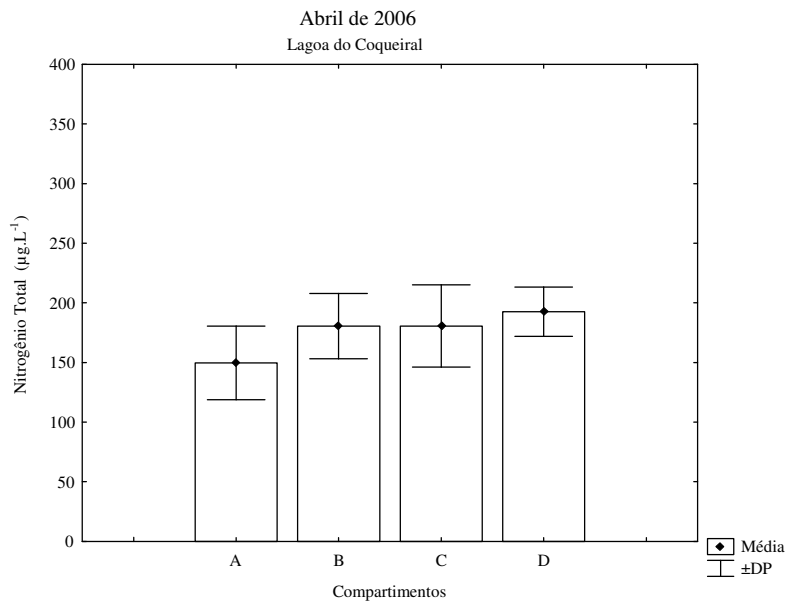
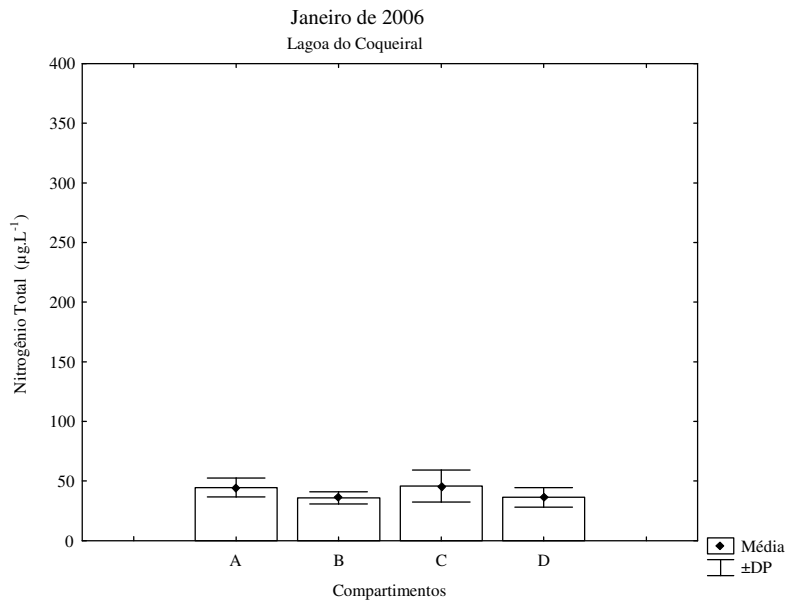


Figura 12a – Médias e desvios padrão das concentrações de nitrogênio total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

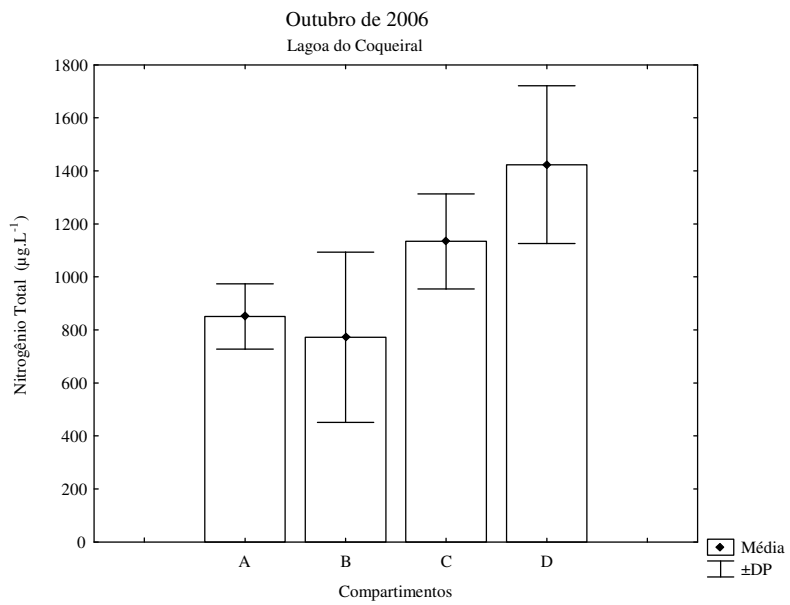
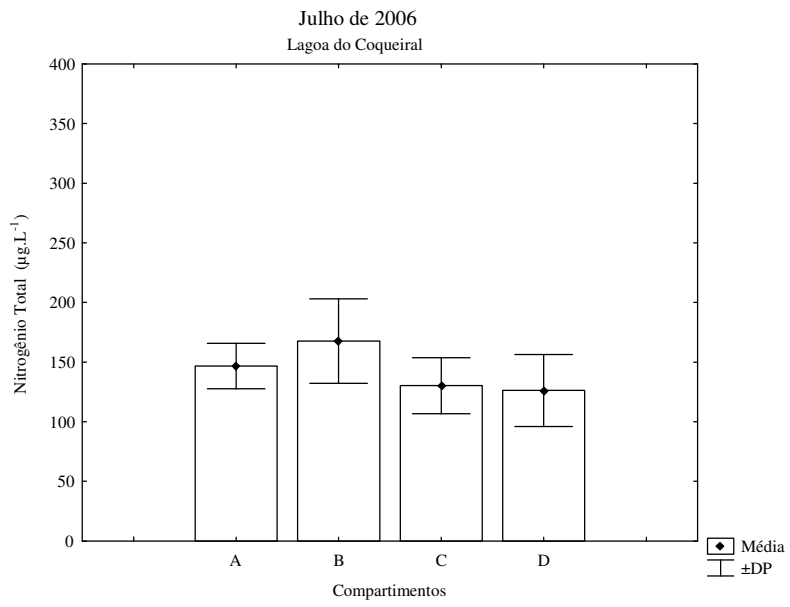


Figura 12b – Médias e desvios padrão das concentrações de nitrogênio total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

11. Pigmentos totais (Clorofila a)

A variável Pigmentos totais (Clorofila a) apresentou diferença significativa entre os meses, compartimentos e na interação mês e compartimentos (Tabela 28; Fig. 13a, b).

Tabela 28 – Análise de variância fatorial para Pigmentos totais (Clorofila a) entre os compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	2622.540	874.180	93.23	<.0001
Compartimento	3	218.536	72.845	7.77	0.0005
Mes*Comp	9	591.527	65.725	7.01	<.0001
Erro	32	300.051	9.376		
Total	47	3732.655			

R² Coeficiente de Variância

0.919614 26.20280

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias dos Pigmentos totais (Clorofila a) de Outubro e Janeiro diferiram daquelas de Abril e Julho. Contudo estas não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 29; Fig. 13a, b).

Tabela 29 – Teste de Tukey dos Pigmentos totais entre os quatro meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	23.240	12	Outubro
b	12.988	12	Janeiro
c	5.866	12	Abril
c	4.652	12	Julho

Na análise espacial, as médias dos Pigmentos totais (Clorofila a) dos compartimentos D, A e B não diferiram entre si. No compartimento B, o valor médio não diferiu daquele do compartimento C (Tabela 30; Fig. 13a, b).

Tabela 30 – Teste de Tukey para Pigmentos totais entre os quatro compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	13.992	12	D
a	13.354	12	A
ab	10.753	12	B
b	8.646	12	C

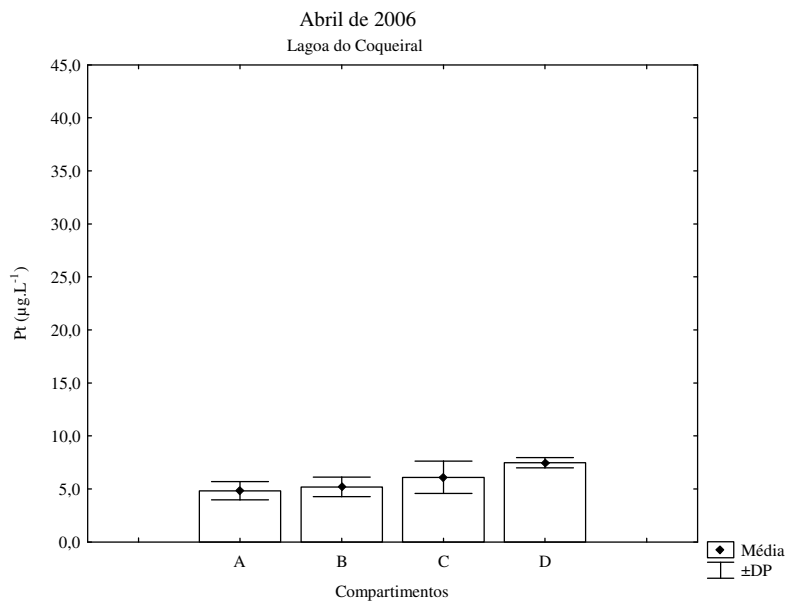
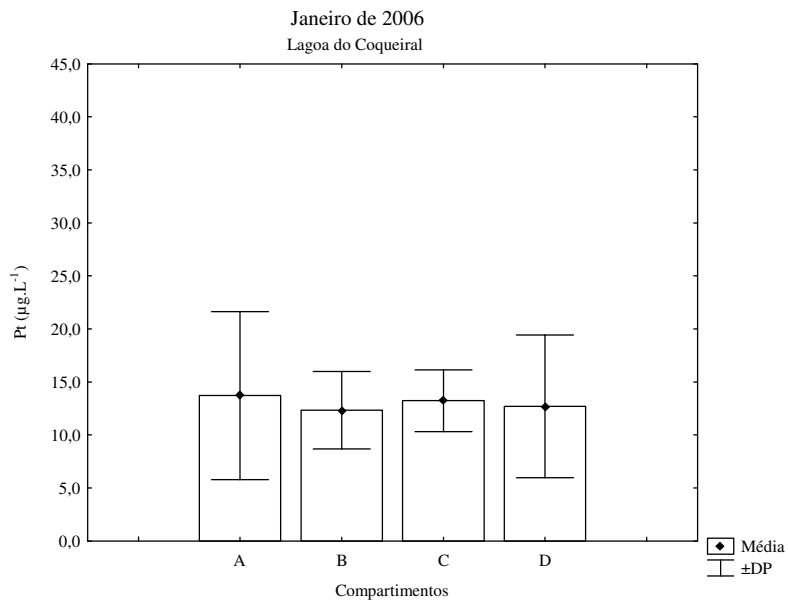


Figura 13a – Médias e desvios padrão das concentrações de pigmentos totais ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação chuvosa (Janeiro e Abril) do ano de 2006.

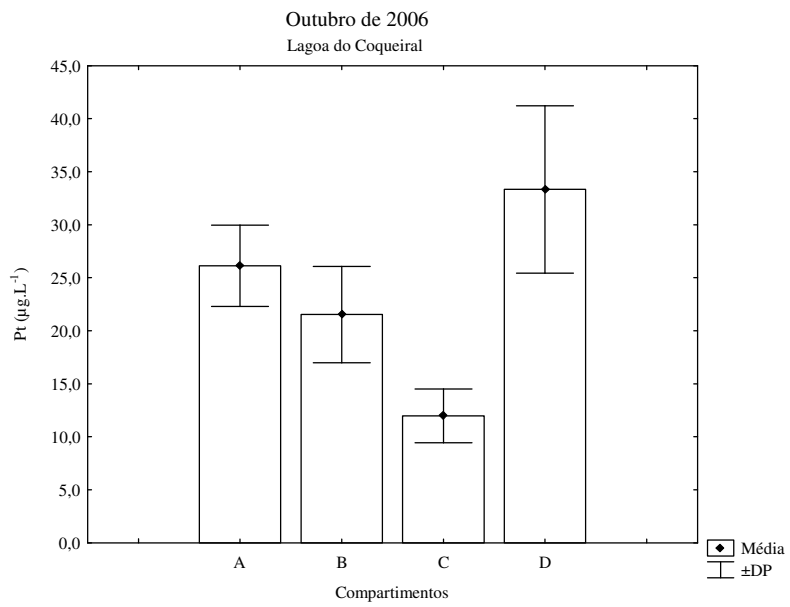
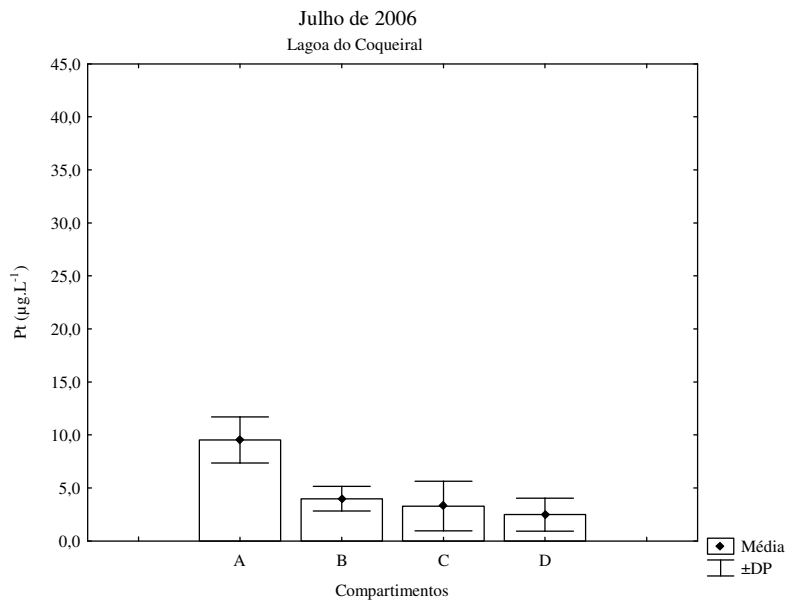


Figura 13b – Médias e desvios padrão das concentrações de pigmentos totais ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registradas nos compartimentos (A, B, C e D) da Lagoa do Coqueiral na estação seca (Julho e Outubro) do ano de 2006.

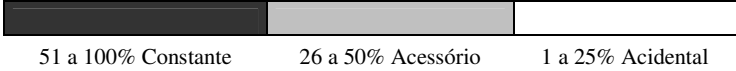
Comunidade de Rotíferos dos compartimentos da Lagoa do Coqueiral

1. Composição e Índice de Constância

Considerando os quatro compartimentos estudados nomeados de A, B, C e D com três locais de coleta cada, registrou-se 91 táxons do grupo Rotifera. Os táxons foram distribuídos em 3 ordens e 20 famílias, incluindo os representantes da ordem Bdelloidea. As famílias Lecanidae (18 táxons), Brachionidae (16 táxons) e Trichocercidae (15 táxons) foram as mais representativas, sendo responsáveis por aproximadamente 20, 18 e 17% do total de táxons encontrados, respectivamente.

De acordo com o valor índice de Constância descrito em Dajoz (1973), podem-se estabelecer três graus de constância, sendo considerados os táxons como constantes (de 51 a 100% de frequência), acessórios (26 a 50% de frequência) e acidentais (de 1 a 25% de frequência). Em janeiro e abril (na estação chuvosa) foram registrados 13 táxons constantes (Tab. 31). Por outro lado, em julho e outubro (estação seca) foram registrados 8 e 10 táxons constantes, respectivamente. Na estação seca, menor proporção de táxons constantes foi registrada comparada aos compartimentos A e B. No total do período de estudo dentre os 91 táxons registrados apenas 7 táxons apresentaram-se como constantes, sendo representados por *Keratella cochlearis* (Gosse) (Família Brachionidae), *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, *Synchaeta stylata* Wierzejski (Família Synchaetidae), *Conochilus coenobasis* Skorikov, *Conochilus unicornis* Rousselet (Família Conochilidae) e *Hexarthra intermedia* Wiszniewski (Família Hexarthridae); 12 táxons foram classificados como acessórios (de 9 Famílias) e 72 foram acidentais. Dentre estes, alguns foram mencionados por ocorrer somente na análise qualitativa (Tabela 31).

Tabela 31 – Índice de Constância (IC) referente à lista de táxons encontrados (IC1 – janeiro , IC2 – abril, IC3 – julho, IC4 – outubro e TIC – Índice e constância para cada espécie de todos os compartimentos nos quatro meses de coleta. (*) - Táxons registrados somente na análise qualitativa.

	Índices de Constância				
	IC1	IC2	IC3	IC4	TIC
					
Bdelloidea					
Família Asplanchnidae					
<i>Asplanchna brightwellii</i> Gosse, 1850		Grey			
Família Brachionidae					
<i>Anuraeopsis fissa</i> Gosse, 1851					
<i>Anuraeopsis navicula</i> Rousselet, 1911					
<i>Brachionus angularis angularis</i> Gosse, 1851					
<i>Brachionus caudatus</i> Barrois & Daday, 1894 *					
<i>Brachionus dolabratus</i> Haring, 1915	Black				
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	Grey	Grey		Black	Grey
<i>Brachionus mirus</i> Daday, 1905	Grey			Black	Grey
<i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908)	Grey				
<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943	Black				
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	Black	Black	Black	Black	Black
<i>Keratella cochlearis tecta</i> (Gosse, 1851)					
<i>Keratella lenzi</i> Hauer, 1953	Black			Black	Grey
<i>Keratella tropica</i> (Apsten, 1907)					
<i>Platonus patulus macracanthus</i> (Daday, 1905)		Grey			
<i>Platonus patulus patulus</i> (Müller, 1786)					
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)		Grey			
Família Dicranophoridae					
<i>Dicranophoroides caudatus</i> (Ehrenberg, 1834)					
Família Epiphanidae					
<i>Epiphanes clavulata</i> (Ehrenberg, 1832)		Black			
<i>Epiphanes cf macroura</i> (Barrois & Daday, 1894)		Grey			
Família Euchlanidae					
<i>Beauchampiella eudactylota</i> (Gosse, 1886) *					
<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse, 1886) *					
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832 *					
Família Gastropodidae					
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	Black	Grey			Grey
<i>Gastropus hyptopus</i> (Ehrenberg, 1838)			Grey		
Família Lecanidae					
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	Grey	Black			Grey
<i>Lecane cf depressa</i> (Bryce, 1891)					
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)		Grey			
<i>Lecane curvicornis</i> (Murray, 1913)		Black			Grey
<i>Lecane decipiens</i> (Murray, 1913) *					
<i>Lecane elsae</i> Hauer, 1931		Grey			
<i>Lecane hamata</i> (Stokes, 1896)					

<i>Lecane hastata</i> (Murray, 1913)					
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)					
<i>Lecane ludwigii</i> (Eckstein, 1883)					
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)					
<i>Lecane monostyla</i> (Daday, 1897)					
<i>Lecane papuana</i> (Murray, 1913)					
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)					
<i>Lecane rugosa</i> (Harring, 1914)					
<i>Lecane signifera</i> (Jennings, 1896)					
<i>Lecane stenroosi</i> (Meissner, 1908)					
<i>Lecane subtilis</i> Harring & Myers, 1926 *					
Familia Lepadellidae					
<i>Colurella</i> spp *					
<i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)					
<i>Lepadella patella patella</i> (Müller, 1786) *					
<i>Lepadella rhomboides rhomboides</i> (Gosse, 1886)					
Familia Mytilinidae					
<i>Mytilina acantophora</i> Hauer, 1938					
Familia Notommatidae					
<i>Aspelta angusta</i> Harring & Myers, 1928					
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1832) *					
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832)					
<i>Cephalodella panarista</i> Myers, 1924					
<i>Monommata</i> cf. <i>maculata</i> Myers, 1930 *					
<i>Pleurotrocha robusta</i> (Glascott, 1893)					
Proalidae					
<i>Proales</i> sp					
Synchaetidae					
<i>Ploesoma truncatum</i> (Levander, 1894) *					
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943					
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832					
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893					
Trichocercidae					
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)					
<i>Trichocerca braziliensis</i> (Murray, 1913) *					
<i>Trichocerca capucina</i> (Wierzejski & Zacharias, 1893)					
<i>Trichocerca</i> cf. <i>marina</i> (Daday, 1890) *					
<i>Trichocerca chattoni</i> (de Beauchamp, 1907)					
<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1886) *					
<i>Trichocerca heterodactyla</i> (Tschugunoff, 1921)					
<i>Trichocerca insignis</i> (Herrick, 1885)					
<i>Trichocerca insulana</i> (Hauer, 1937)					
<i>Trichocerca mus</i> Hauer, 1938					
<i>Trichocerca porcellus</i> (Gosse, 1851) *					
<i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1903) *					
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)					
<i>Trichocerca similis grandis</i> Hauer, 1965					
<i>Trichocerca stylata</i> (Gosse, 1851)					
Trichotriidae					
<i>Macrochaetus collinsi collinsi</i> (Gosse, 1867)					

<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)					
Ordem Collothecaceae					
Collothecidae					
<i>Collotheca</i> sp	■		■		■
Ordem Floculariaceae					
Conochilidae					
<i>Conochilus coenobasis</i> (Skorikov, 1914)	■	■	■	■	■
<i>Conochilus natans</i> (Seligo, 1900)	■	■	■	■	■
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	■	■	■	■	■
Hexarthridae					
<i>Hexarthra cf intermedia brasiliensis</i> Hauer, 1953					
<i>Hexarthra intermedia</i> Wiszniewski, 1929	■	■	■	■	■
Testudinellidae					
<i>Pompholyx complanata</i> Gosse, 1851					
<i>Testudinella brycei</i> Hauer, 1938					
<i>Testudinella haueriensis</i> Gillard, 1967		■			■
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)		■			
<i>Testudinella patina trilobata</i> Anderson & Shephard, 1892 *					
Trochosphaeridae					
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)		■			
<i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)					
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)		■			■

2. Diversidade, Uniformidade, Dominância e Riqueza

2.1 Diversidade e Uniformidade

Pode-se observar que houve diferença significativa entre os meses e na interação meses e compartimentos no atributo diversidade (Tabela 32, Fig. 14).

Tabela 32 – Análise de variância fatorial para os valores médios de Diversidade entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	2.940	0.980	7.97	0.0004
Compartimento	3	0.374	0.124	1.01	0.3990
Mes*Comp	9	11.463	1.273	10.36	<.0001
Erro	32	3.933	0.122		
Total	47	18.711			

R² Coeficiente de Variância

0.789776 18.21349

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal, as médias de Diversidade não apresentaram diferenças significativas entre Janeiro e Outubro; bem como entre Outubro e Abril e entre Abril e Julho (Tabela 33).

Tabela 33 – Teste de Tukey da diversidade entre os meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	2.2108	12	Janeiro
ab	2.1042	12	Outubro
bc	1.8000	12	Abril
c	1.5850	12	Julho

Na análise espacial as médias de Diversidade não apresentaram diferenças significativas entre compartimentos (Tabela 34).

Tabela 34 – Teste de Tukey da diversidade entre compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	2.0475	12	B
a	1.9558	12	A
a	1.8900	12	D
a	1.8067	12	C

Pode-se observar somente diferença significativa da Uniformidade na interação meses e compartimentos (Tabela 35, Fig. 14).

Tabela 35 – Análise de variância fatorial para os valores de Uniformidade entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	0.065	0.021	2.06	0.1257
Compartimento	3	0.030	0.010	0.97	0.4200
Mes*Comp	9	0.590	0.065	6.18	<.0001
Erro	32	0.339	0.010		
Total	47	1.026			

R² Coeficiente de Variância

0.669109 18.60900

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal das médias da Uniformidade não houve diferenças entre os meses (Tabela 36).

Tabela 36 – Teste de Tukey da uniformidade para os meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	0.58333	12	Janeiro
a	0.58000	12	Outubro
a	0.56000	12	Julho
a	0.49167	12	Abril

Na análise espacial, as médias da Uniformidade não mostraram diferenças significativas entre compartimentos (Tabela 37).

Tabela 37 – Teste de Tukey da uniformidade entre compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	0.59417	12	B
a	0.54917	12	C
a	0.54750	12	D
a	0.52417	12	A

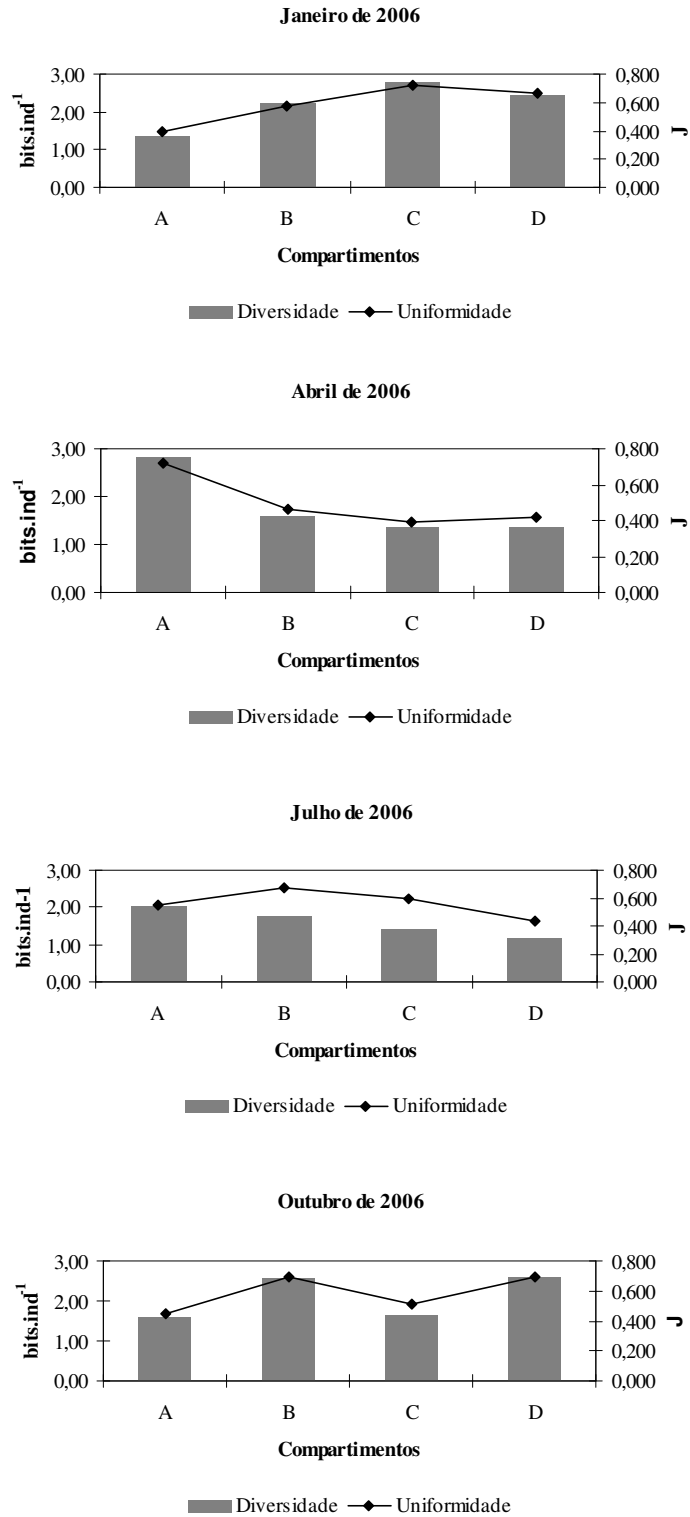


Figura 14 – Diversidade e Uniformidade dos rotíferos encontrados nos 4 compartimentos da Lagoa do Coqueiral em Janeiro, Abril, Julho e Outubro de 2006.

2.2 Índice de Dominância

Na análise do Índice de Dominância, houve uma diferença significativa entre meses e na interação meses e compartimentos (Tabela 38).

Tabela 38 – Análise de variância fatorial para os valores médios de Índice de Dominância entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	0.208	0.069	4.52	0.0094
Compartimento	3	0.093	0.031	2.03	0.1294
Mes*Comp	9	0.798	0.088	5.77	<.0001
Erro	32	0.491	0.015		
Total	47	1.592			

R² Coeficiente de Variância

0.691213 31.04119

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias de Dominância de Abril, Julho e Outubro não diferiram entre si. A média de Outubro não diferiu daquela de Janeiro (Tabela 39).

Tabela 39- Teste de Tukey da dominância entre os meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	0.47167	12	Abril
a	0.45167	12	Julho
ab	0.36583	12	Outubro
b	0.30833	12	Janeiro

Na análise espacial, as médias de Dominância não apresentaram diferenças significativas entre compartimentos (Tabela 40).

Tabela 40 – Teste de Tukey da dominância entre compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	0.43667	12	C
a	0.42250	12	D
a	0.41417	12	A
a	0.32417	12	B

2.3 Riqueza de táxons

Há diferença significativa da Riqueza de táxons de Rotifera entre meses, compartimentos e na interação meses e compartimentos (Tabela 41; Figs. 15a, b).

Tabela 41 – Análise de variância fatorial para os valores médios da Riqueza entre compartimentos e meses na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	277.666	92.555	23.89	<.0001
Compartimento	3	47.833	15.944	4.11	0.0141
Mes*Comp	9	142.166	15.796	4.08	0.0015
Erro	32	124.000	3.875		
Total	47	591.666			

R² Coeficiente de Variância

0.790423 17.24235

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias de Riqueza dos táxons de Janeiro, Abril e Outubro não diferiram entre si. Em Julho o valor médio diferiu daqueles dos outros meses (Tabela 42; Figs. 15a, b).

Tabela 42 – Teste de Tukey da riqueza entre meses de coleta.

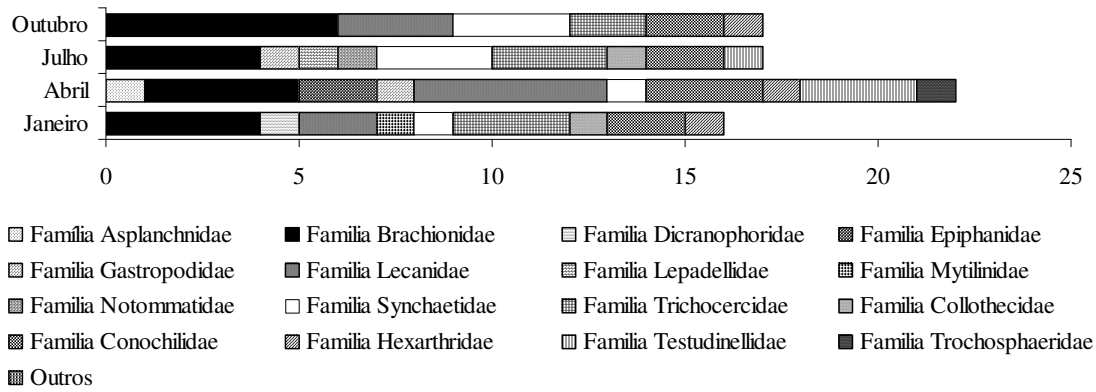
Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	13.5000	12	Janeiro
a	12.6667	12	Abril
a	12.1667	12	Outubro
b	7.3333	12	Julho

Na análise espacial, as médias de Riqueza não apresentaram diferença significativa entre os compartimentos A, B e D, embora nos compartimentos B, D e C também não diferiram (Tabela 43; Figs. 15a, b).

Tabela 43 – Teste de Tukey da riqueza entre compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	12.8333	12	A
ab	11.8333	12	B
ab	10.7500	12	D
b	10.2500	12	C

A



B

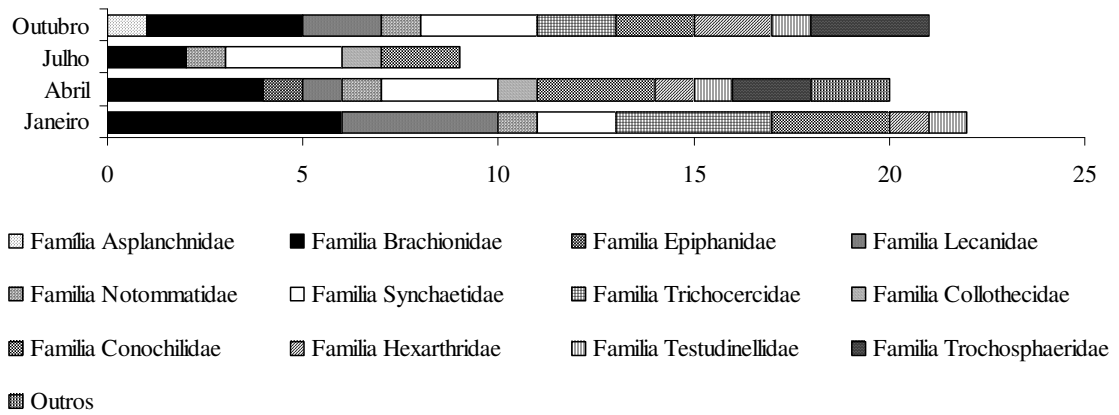
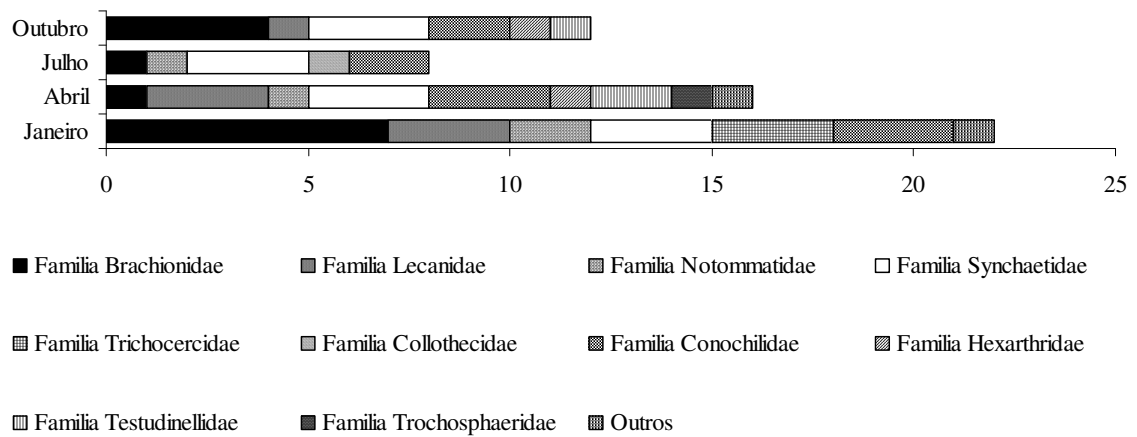


Figura 15a – Riqueza das principais famílias encontradas nos compartimentos **A** e **B** da Lagoa do Coqueiral nas estações chuvosa (Janeiro e Abril) e seca (Julho e Outubro) do ano de 2006. * Outros: Família Proalidae e Trichotriidae (apresentaram riqueza inferior a 10 espécies em todos os locais de coleta).

C



D

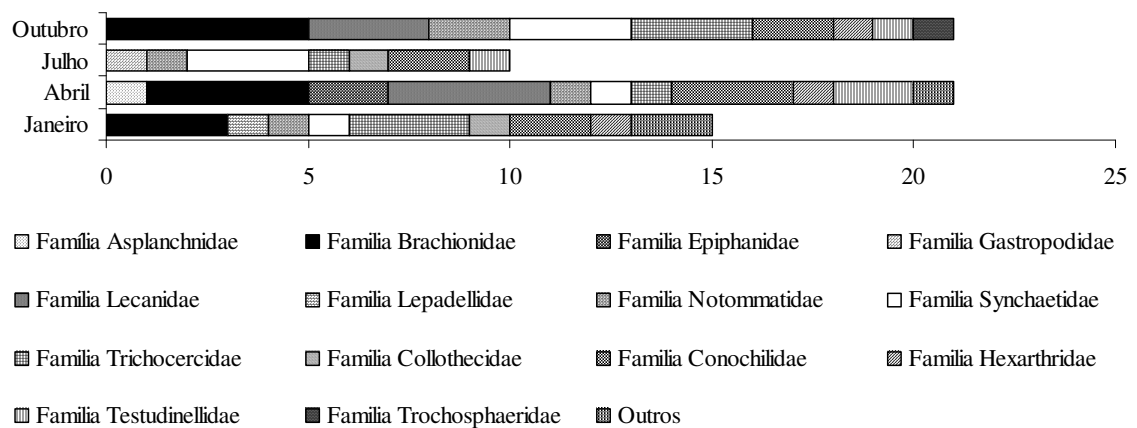


Figura 15b – Riqueza das principais famílias encontradas nos compartimentos C e D da Lagoa do Coqueiral nas estações chuvosa (Janeiro e Abril) e seca (Julho e Outubro) do ano de 2006. * Outros: Família Proalidae e Trichotriidae (apresentaram riqueza inferior a 10 espécies em todos os locais de coleta).

Dentre os meses estudados, não houve uma variação muito expressiva entre compartimentos na riqueza de táxons com exceção do mês de Julho/06, onde valores iguais ou menores nos quatro compartimentos estudados foram registrados.

Na estação chuvosa, foram verificados os valores máximos de riqueza nas famílias de Rotifera. No compartimento A foram encontrados 22 táxons no mês de Abril/06 seguido pelos valores dos compartimentos B e C, também representados por 22 táxons no mês de Janeiro/06. Os menores valores de riqueza foram observados nos compartimentos B e C no mês de Julho/06 (estação seca) (Figs. 15 e 16).

As famílias bem representadas na riqueza de táxons ao longo do ano nos quatro meses de coleta foram: Brachionidae (59), Synchaetidae (39), Conochilidae (38) e Lecanidae (31). As famílias menos representadas no total da riqueza de táxons foram Dicranophoridae e Mytilinidae, com apenas um táxon em todo o período de coleta (Figs. 15a, b).

3. Abundância absoluta e Abundância relativa

3.1 Abundância absoluta do total de táxons de Rotifera encontrados na Lagoa do Coqueiral

Há diferença estatisticamente significativa na abundância absoluta entre os meses de coleta e na interação meses e compartimentos (Tabela 44, Fig. 16).

Tabela 44 – Análise de variância fatorial para os valores da Abundância Total entre compartimentos e meses de coleta na Lagoa do Coqueiral.

FV	Gl	SQ	QM	valor F	Pr > F
Mês	3	46320783545	15440261182	10.98	<.0001
Compartimento	3	4941151191	1647050397	1.17	0.3358
Mes*Comp	9	65881562715	7320173635	5.21	0.0002
Erro	32	44982142013	1405691937.9		
Total	47	162125639463			

R² Coeficiente de Variância

0.722548 51.65295

FV= fonte da variância; Gl= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados; QM= média dos quadrados

Na análise temporal as médias de Abundância Total de Janeiro, Julho e Abril não diferiram entre si. Em Outubro, o valor médio diferiu dos outros meses (Tabela 45, Fig.16).

Tabela 45 – Teste de Tukey para abundância total dos meses de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Meses
a	123587	12	Outubro
b	64428	12	Janeiro
b	62880	12	Julho
b	39447	12	Abril

Na análise espacial, as médias de Abundância Total não mostraram diferenças significativas entre compartimentos (Tabela 46).

Tabela 46 – Teste de Tukey da abundância total entre compartimentos de coleta.

Grupo Tukey	Média	N	Compartimentos
a	88953	12	A
a	73047	12	D
a	65187	12	C
a	63155	12	B

No compartimento A, ocorreram a máxima e a mínima abundância absoluta. Em Abril/06 observou-se o menor valor, correspondendo a 9802 ind.m⁻³, e em Outubro/06 o valor máximo de 701172 ind.m⁻³ (Fig. 16).

3.2 Abundância relativa das principais famílias

A figura 16 mostra a variação na abundância relativa dos quatro compartimentos nas estações seca e chuvosa (Janeiro, Abril, Julho e Outubro) de 2006. A família Conochilidae apresentou abundância relativa correspondendo a mais de 50% da

comunidade durante todo o período estudado, com amplitude de variação de 2,37% (compartimento B em Outubro/06) a 87,98% (compartimento D em Abril/06).

No compartimento A, apenas três famílias se destacaram com mais de 50% da abundância relativa em todos os meses coletados; dentre elas, a família Conochilidae no mês de Janeiro/06 e Abril/06 com 77,8% e 54,2%, respectivamente. No mês de Julho/06, a família Synchaetidae correspondeu a 68,9% e em Outubro/06 a família Trichocercidae correspondeu a 52,7% da abundância total.

No compartimento B, a família Conochilidae predominou novamente no mês de Janeiro/06 e Abril/06 com os respectivos valores de 69,2% e 85,1% da abundância total; em seguida, em Julho/06 a família Synchaetidae predominou com 64,2% do total.

Em Outubro no compartimento B observou-se a maior heterogeneidade na variação da abundância relativa entre as famílias, sendo representada com 38,3% (Brachionidae), 18% (Lecanidae), 17,3% (Hexarthridae), 9,9% (Synchaetidae) e 9,2% da família Trochosphaeridae.

No compartimento C foi observado um predomínio da família Conochilidae nos meses de Janeiro/06, Abril/06 e Julho/06 com 49,4%, 86,1% e 74,2%, respectivamente. No mês de Outubro/06, a família Hexarthridae apresentou uma abundância relativa de 68%.

A família Conochilidae predominou nos três primeiros meses de coleta do compartimento D com mais 50% da abundância relativa e no mês de Outubro/06, as famílias Hexarthridae (43,9%) e Brachionidae (23,6%) foram as mais representativas.

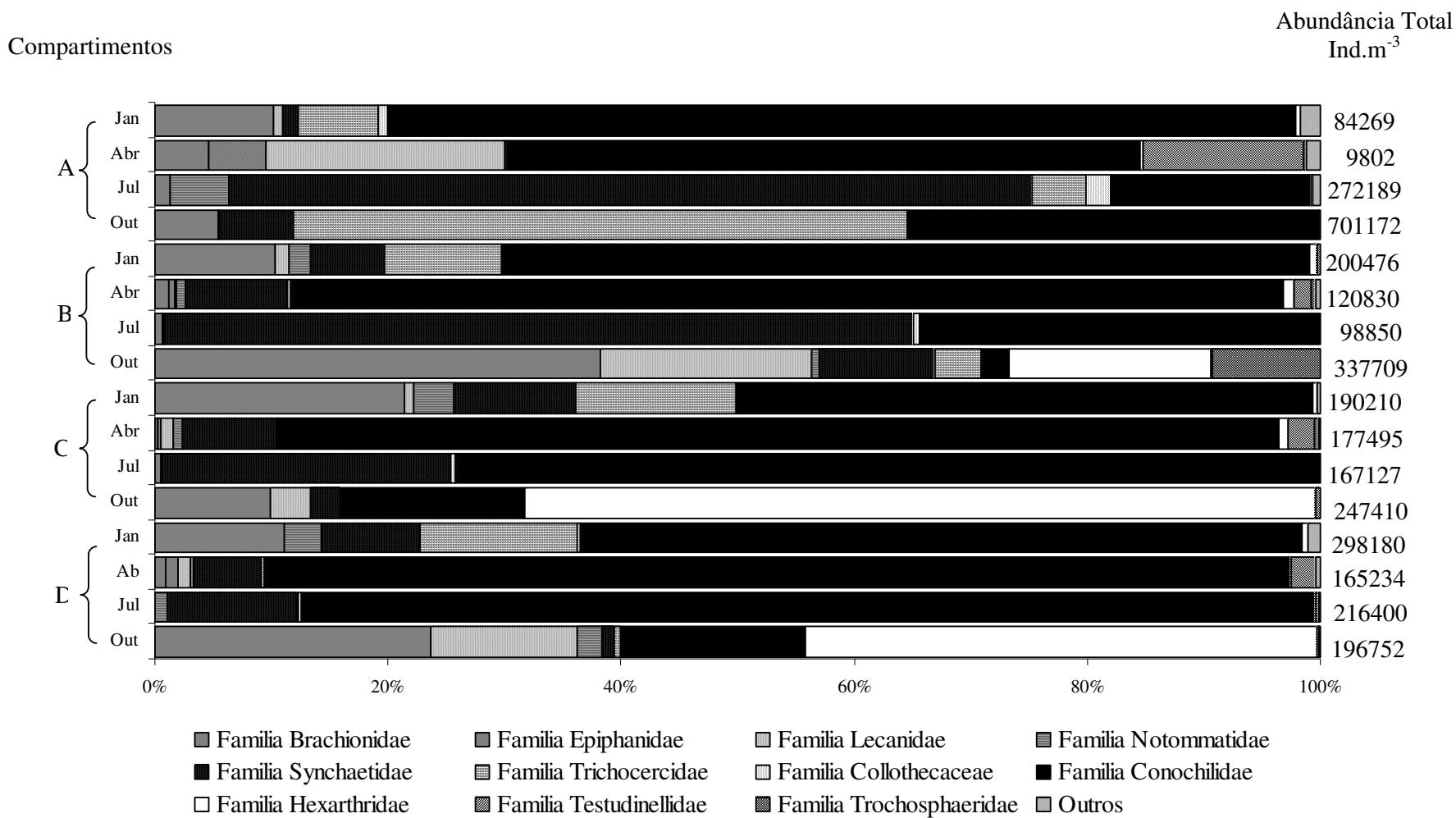


Figura 16 – Abundância relativa (%) das principais famílias e abundância total dos táxons nos quatro compartimentos estudados na estação seca (Julho e Outubro) e chuvosa (Janeiro e Abril) de 2006. * Outros: Famílias que apresentaram menos de 10% da abundância relativa.

Correlação entre os principais táxons e as variáveis abióticas nos compartimentos estudados

Na tabela 47 são apresentados os coeficientes de Correlação de Spearman, envolvendo os principais táxons (com abundâncias maiores que 5% em algum dos locais de amostragem) observados nos compartimentos da Lagoa do Coqueiral.

Os fatores abióticos nível do rio, material em suspensão, profundidade, pigmentos totais e fósforo total apresentaram o maior número de correlações significativas com os diferentes táxons e os índices calculados (diversidade, uniformidade, dominância) nos compartimentos estudados.

As principais correlações positivas foram obtidas entre os táxons com a temperatura, pH e pigmentos totais (Clorofila *a*), e as negativas com a profundidade, o nível, condutividade elétrica e a transparência da água.

O pH foi a variável ambiental com menor número de correlações significativas, sendo a maioria destas, correlações positivas. A profundidade apresentou o maior número de correlações com os táxons, sendo em grande parte negativas.

A abundância de *Hexarthra intermedia* e *Keratela lenzi* apresentou correlação com todas as variáveis; negativas com o nível, a condutividade, a profundidade e a transparência e positivas com a temperatura, o pH, o oxigênio dissolvido, o material em suspensão, os pigmentos totais, o fósforo e nitrogênio total.

Dentre as espécies bem representativas em todo o período de coleta, *Conochilus unicornis* apresentou o maior número de correlações negativas com a temperatura, o material em suspensão, os pigmentos totais, o fósforo e o nitrogênio total, e positiva com a condutividade e a transparência. Outra espécie bem representativa da família Conochilidae foi *Conochilus coenobasis* cuja abundância apresentou correlação positiva

com o nível, a temperatura e a profundidade e correlação negativa com o oxigênio dissolvido. A abundância de organismos do gênero *Synchaeta* (constante e bem representado no período de estudo) apresentou correlação com o nível, a temperatura e a profundidade. A espécie *Polyarthra vulgaris* representante da família Synchaetidae (também constante) destacou-se no período amostrado. Apresentou correlação positiva com a condutividade e a transparência e negativa com o material em suspensão, e os nutrientes fósforo e nitrogênio total.

A abundância de *Lepadella acuminata* e de *Kellicottia bostoniensis*, também espécies selecionadas, não mostrou correlações significativas com as variáveis ambientais utilizadas na amostragem.

A riqueza foi o atributo com maior número de correlações com as variáveis ambientais apresentadas, sendo negativa com a condutividade elétrica e a transparência e positiva com a temperatura, o pH, o material em suspensão, os pigmentos totais, o fósforo e o nitrogênio total.

Tabela 47 – Correlação de Spearman (r) entre as variáveis ambientais e os principais táxons dos compartimentos da Lagoa do Coqueiral (todas as correlações apresentadas são significativas, as negativas em vermelho e as positivas em preto; n=48; p<0,05).

	Nível	K25	T°C	ph	O.D.	M.S.	Profund.	Pig. T.	PT	NT	Transp.
diversidade	-	-0,45	0,31	-	0,45	0,34	-	0,38	0,39	-	-
	-	p=0.0013	p=0.0336	-	p=0.0013	p=0.0181	-	p=0.0085	p=0.0066	-	-
Equidade	-	-	-	-	0,47	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	p=0.0008	-	-	-	-	-	-
dominância	-	0,36	-	-	-0,46	-0,29	-	-0,31	-0,32	-	-
	-	p=0.0115	-	-	p=0.0009	p=0.0491	-	p=0.0323	p=0.0263	-	-
riqueza	-	-0,53	0,51	0,28	-	0,40	-	0,46	0,41	0,39	-0,40
	-	p=0.0001	p=0.0002	p=0.0497	-	p=0.0043	-	p=0.0011	p=0.0037	p=0.0066	p=0.0050
rotíferos totais	-0,47	-0,31	-	0,37	-	-	-0,51	0,40	0,33	0,30	-
	p=0.0007	p=0.0307	-	p=0.0100	-	-	p=0.0002	p=0.0045	p=0.0239	p=0.0407	-
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	-	-	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	p=0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspelta angusta</i>	-0,40	-0,39	-	-	0,47	0,47	-0,47	0,44	0,48	0,43	-0,44
	p=0.0044	p=0.068	-	-	p=0.0007	p=0.0008	p=0.0006	p=0.0016	p=0.0006	p=0.0022	p=0.0017
<i>Brachionus dolabratus</i>	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	p=0.0031	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus falcatus</i>	-0,49	-0,56	-	0,56	-	0,58	-0,50	0,59	0,61	0,69	-0,57
	p=0.0004	p=0.0000	-	p=0.0000	-	p=0.0000	p=0.0003	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000
<i>Brachionus mirus</i>	-0,72	-0,66	-	0,57	0,59	0,68	-0,72	0,62	0,70	0,70	-0,66
	p=0.0000	p=0.0000	-	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000
<i>Cephalodella gibba</i>	-	-0,32	-	-	0,31	0,32	-0,34	0,32	0,33	0,33	-0,35
	-	p=0.0288	-	-	p=0.0327	p=0.0284	p=0.0169	p=0.0246	p=0.0215	p=0.0213	p=0.0159
<i>Collotheca</i> sp	-	0,56	-0,32	-0,41	-	-0,40	-	-	-0,38	-0,39	0,54
	-	p=0.0000	p=0.0291	p=0.0038	-	p=0.0049	-	-	p=0.086	p=0.0061	p=0.0001
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,42	-	0,33	-	-0,41	-	0,35	-	-	-	-
	p=0.0031	-	p=0.0211	-	p=0.0043	-	p=0.0136	-	-	-	-
<i>Conochilus natans</i>	0,64	-	-	-	-0,42	-	0,65	-	-	-	-
	p=0.0000	-	-	-	p=0.0027	-	p=0.0000	-	-	-	-
<i>Conochilus unicornis</i>	-	0,40	-0,51	-	-	-0,48	-	-0,42	-0,41	-0,40	0,36
	-	p=0.0053	p=0.0002	-	-	p=0.0006	-	p=0.0031	p=0.0041	p=0.0054	p=0.0117
<i>Epiphanes clavatula</i>	0,55	-	-	-	-0,45	-	0,55	-0,29	-	-	-
	p=0.0000	-	-	-	p=0.0015	-	p=0.0001	p=0.0442	-	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	-0,35	-	-	0,40	0,39	0,39	-0,37	0,33	0,37	-	-0,32
	p=0.0159	-	-	p=0.0047	p=0.0066	p=0.0057	p=0.0136	p=0.0239	p=0.0088	-	p=0.0246
<i>Filinia terminalis</i>	-	-	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-0,30
	-	-	-	p=0.0037	-	-	-	-	-	-	p=0.0369
<i>Hexarthra intermedia</i>	-0,33	-0,70	0,48	0,58	0,42	0,71	-0,39	0,60	0,74	0,74	-0,72
	p=0.0219	p=0.0000	p=0.0005	p=0.0000	p=0.0026	p=0.0000	p=0.0055	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Keratella americana</i>	-	-	0,32	-	-	-	-	0,34	-	-	-
	-	-	p=0.0280	-	-	-	-	p=0.0199	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	-0,33	-0,49	0,70	-	0,36	0,61	-0,39	0,67	0,64	0,63	-
	p=0.0223	p=0.0005	p=0.0000	-	p=0.0127	p=0.0000	p=0.0068	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	-
<i>Keratella lenzi</i>	-0,60	-0,66	0,54	0,56	0,44	0,65	-0,64	0,72	0,73	0,73	-0,46

	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0001	p=0.0000	p=0.0018	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0000	p=0.0010
<i>Lecane bulla</i>	0,51	-	-	-	-0,43	-	0,53	-	-	-	-
	p=0.0002	-	-	-	p=0.0023	-	p=0.0001	-	-	-	-
<i>Lecane curvicornis</i>	0,51	-	-	-	-0,45	-	0,49	-	-	-	-
	p=0.0002	-	-	-	p=0.0014	-	p=0.0004	-	-	-	-
<i>Lecane hastata</i>	-0,35	-0,41	-	-	0,39	0,39	-0,40	0,41	0,40	0,41	-0,41
	p=0.0159	p=0.0040	-	-	p=0.0055	p=0.0065	p=0.0045	p=0.0042	p=0.0049	p=0.0036	p=0.0039
<i>Lecane papuana</i>	-0,51	-0,49	-	0,31	0,54	0,55	-0,55	0,45	0,56	0,53	-0,55
	p=0.0002	p=0.0004	-	p=0.0344	p=0.0001	p=0.0001	p=0.0001	p=0.0012	p=0.0000	p=0.0001	p=0.0001
<i>Lepadella acuminata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurotrocha robusta</i>	-	-	-	-	-	-0,29	-	-	-	-0,32	0,34
	-	-	-	-	-	p=0.0480	-	-	-	p=0.0251	p=0.0170
<i>Polyarthra vulgaris</i>	-	0,45	-	-	-	-0,41	-	-	-0,38	-0,35	0,34
	-	p=0.0013	-	-	-	p=0.0042	-	-	p=0.0071	p=0.0141	p=0.0183
<i>Synchaeta</i>	-0,56	-	-0,52	-	-	-	-0,41	-	-	-	-
	p=0.0000	-	p=0.0002	-	-	-	p=0.0034	-	-	-	-
<i>Testudinella haueriensis</i>	0,72	-	-0,33	-	-0,49	-0,44	0,65	-0,47	-0,44	-0,40	-
	p=0.0000	-	p=0.0236	-	p=0.0004	p=0.0020	p=0.0000	p=0.0008	p=0.0019	p=0.0051	-
<i>Testudinella patina</i>	0,34	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-
	p=0.00182	-	-	-	-	-	p=0.0333	-	-	-	-
<i>Trichocerca chattoni</i>	-0,51	-0,38	-	0,57	-	0,34	-0,45	0,50	0,41	0,42	-0,32
	p=0.0002	p=0.0071	-	p=0.0000	-	p=0.0186	p=0.0015	p=0.0003	p=0.0039	p=0.0032	p=0.0279
<i>Trichocerca insulana</i>	-0,35	-	-	-	-	0,31	-0,37	0,36	0,37	0,34	-0,33
	p=0.0159	-	-	-	-	p=0.0334	p=0.0090	p=0.0132	p=0.0097	p=0.0196	p=0.0219
<i>Trichocerca mus</i>	-	-	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	p=0.0001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca stylata</i>	-	-	0,53	-	-	-	-	-	-	-	0,33
	-	-	p=0.0001	-	-	-	-	-	-	-	p=0.0212

DISCUSSÃO

As áreas de desembocadura dos rios em represas não são similares a planícies de inundação, nas quais ocorre o transbordamento das águas dos rios na enchente e desconexão dos ambientes lacustres laterais na estiagem. Os ambientes lênticos laterais na zona de desembocadura de rios apresentam-se na maioria das vezes sempre conectados com o sistema lótico. Como a conexão é permanente, não ocorrem pulsos hidrológicos como nas planícies de inundação, mas sim alimentação lateral contínua das lagoas pelo rio, em função da variação do nível da água, consequência da instabilidade hidrológica sazonal (períodos seco e chuvoso), sendo esta zona, caracterizada como uma típica área úmida, denominada “wetland” (HENRY, 2005). Tal condição foi encontrada, por exemplo, na zona de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim, onde os ambientes lênticos adjacentes apresentam variado grau de associação com o curso de água, sendo o local de estudo, a Lagoa Coqueiral, um ambiente de conexão permanente e elevada conectividade com o rio (MARTINS & HENRY, 2004).

Na investigação da variabilidade espacial foram determinados compartimentos na lagoa, pré-definidos em DE NADAI & HENRY (em preparação), devido a sua topografia de fundo peculiar. No geral, os quatro compartimentos diferiram entre si, quanto as variáveis ambientais, com exceção do nitrogênio total.

No compartimento A, foram registrados os maiores valores médios para temperatura, transparência e profundidade, contudo sem diferença quanto à escala temporal e, a menor média para material em suspensão. Este compartimento é submetido a menores perturbações por ser uma área mais isolada, distante da conexão com o rio e consequentemente com menor associação com o rio e com grande

quantidade de bancos de macrófitas aquáticas. As características deste compartimento podem ser controladores do influxo de água, materiais, nutrientes, organismos e ação do “fetch” (THOMAZ et al., 2007), levando a grande transparência sem a ressuspensão do sedimento.

O compartimento B caracterizou-se durante o ano por apresentar médias mais elevadas de condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, material em suspensão na água, em relação aos demais. A sua posição na lagoa, junto ao local de conexão ao rio Paranapanema, afeta seus atributos devido a mudanças do regime hidrológico, em especial na oxigenação após o transbordamento (De NADAI & HENRY, em preparação) e exportação de solutos biodisponíveis, íons, materiais orgânicos e inorgânicos e, nutrientes.

Alguns fatores ambientais como fósforo e nitrogênio total e pigmentos totais (clorofila a) no compartimento D foram distintos dos demais. Tal compartimento, distante da conexão com o rio e com menor profundidade, submetido a efeitos atenuados da variabilidade hidrológica. Já o compartimento C sendo um habitat intermediário, não mostrou características distintas dos demais.

Na análise temporal, foram evidenciados dois períodos hidrológicos da região, como estação chuvosa (janeiro e abril), período de grande associação com o rio e, estação seca (julho e outubro), com tendência à perda de conexão. Muitos estudos foram realizados para caracterização da comunidade zooplanctônica e a variabilidade limnológica da Lagoa do Coqueiral em seus dois períodos hidrológicos como em MARTINS & HENRY (2004) e CASANOVA (2005) no período antes e após uma seca prolongada no ano de 2000; De NADDAI (2006) no período pré-inundação e restauração da conectividade, de abril de 2000 a maio de 2001.

Neste estudo (ano de 2006), os fatores físicos temperatura, transparência e profundidade apresentam diferenças significativas entre os meses de amostragem, mas sem padrão temporal.

A temperatura da água permaneceu quase constante o período inteiro, assim como no eixo vertical pelo fato da lagoa ser rasa, apresentando, assim, ausência de estratificação.

A profundidade aumentou gradativamente na escala temporal (em outubro e julho com menores médias). Na estação chuvosa (mês de abril), a maior média ocorreu pelo fato de ser um período de grande elevação do nível do rio e conseqüente influxo de água para as áreas laterais, tornando a Lagoa do Coqueiral um único corpo de água (HENRY et al. 2005), atenuando assim sua paisagem compartimentada. A condutividade elétrica não mostrou um efeito de concentração de íons no mês de outubro, como esperado. Os dados deste estudo corroboram aqueles encontrados na lagoa por CASANOVA (2005), durante o período de sua reconexão com o rio.

O oxigênio dissolvido apresentou as maiores médias nos meses de seca. De acordo com HENRY et al. (2005), o decréscimo de oxigênio dissolvido na estação chuvosa pode ocorrer pelo consumo de O_2 na decomposição da vegetação litorânea submersa com o aumento do nível de água e entrada de matéria orgânica alóctone com o pulso lateral do rio.

Em outubro (pico da seca no período de coleta), valores elevados de pH, material em suspensão, nutrientes totais (fósforo e nitrogênio) e clorofila a foram constatados. Segundo HENRY et al. (2005) no período de redução do volume da Lagoa do Coqueiral, a grande quantidade de nutrientes na água remanescente é devido ao aumento na concentração de substâncias dissolvidas na água e menor profundidade do ambiente que também favorecem o crescimento e florescimento de algas, em especial as

fitobentônicas (PANARELLI, 2004) e ressuspensão do material de fundo, principalmente pela ação do vento na circulação da água.

As famílias Brachionidae, Lecanidae e Trichocercidae foram bem representativas no período de estudo. São caracterizadas por gêneros comuns e típicos (como por exemplo, *Keratella*, *Lecane* e *Trichocerca*) no período de cheia em várias regiões neotropicais. Dentre as famílias encontradas, como por exemplo, Brachionidae, Lecanidae e Trichocercidae, há também uma grande representatividade em número de espécies (AOYAGUI & BONECKER, 2004).

Na estação chuvosa, ocorreu o maior número de táxons constantes, e dentre estes a grande maioria são espécies não-planctônicas, em destaque as espécies *Conochilus coenobasis* e *Conochilus unicornis*, não-planctônicas e constantes em todos os compartimentos da Lagoa do Coqueiral. Segundo BONECKER et al. (1998) são táxons de hábito não-planctônico, diferentemente do que foi postulado por RUTTNER-KOLISKO (1974) que as aponta como tipicamente planctônicas. A primeira espécie é caracterizada como termófila, de águas rasas e comuns em reservatórios eutróficos e mesotróficos do Estado de São Paulo, embora alguns autores a considerem típica de habitats oligotróficos (SLÁDECEK, 1983; BERTOLETTI, 2001). A segunda espécie apresenta alta abundância no início do verão em lagos oligotróficos.

De acordo com BONECKER et al. (1998), o estabelecimento de táxons planctônicos e não-planctônicos em área aberta com vegetação marginal indica que diferentes nichos estão sendo ocupados, em ambos os períodos hidrológicos. No período de cheia, ocorreu a remoção da vegetação marginal, importando espécies típicas da zona litorânea para a zona limnética. Diversos estudos têm demonstrado que a ocorrência desses táxons pode ser devido ao aumento do nível fluviométrico e a presença ou

ausência de vegetação litorânea (SHIEL, 1986; JOSÉ DE PAGGI, 1993; BONECKER et al., 1998).

Algumas espécies de frequência constante são consideradas comuns em todos os habitats como *Keratella americana*, *Keratella cochlearis*, *Conochilus unicornis*, *Polyarthra vulgaris* (LANSAC-TÔHA et al., 2004). As espécies do gênero *Synchaeta* também são amplamente distribuídas na água doce, salobra e marinha e espécies do grupo *stylata-pectinata* ocorrem em biótopos pelágicos, euritérmicos e eutróficos (RUTNNER-KOLISKO, 1974).

Dentre as famílias Brachionidae e Synchatidae as espécies *Keratella cochlearis* Gosse, 1851 e *Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943, respectivamente, são consideradas cosmopolitas, perenes com comportamentos euritermais (RUTNNER-KOLISKO, 1974). Portanto são espécies muito frequentes em todos os habitats (LANSAC-TÔHA et al., 2004), predominando em zona litorânea e pelágica (PEJLER & BÉRZINS, 1989). Já as espécies do gênero *Trichocerca* possuem modo de alimentação altamente especializado e são encontradas em uma ampla faixa de pH. Algumas espécies são planctônicas (RUTNNER-KOLISKO, 1974) como *Trichocerca stylata*, que apresentou uma alta frequência.

Diversos autores registraram associações similares de rotíferos, com predominância dos gêneros *Conochilus*, *Keratella* e *Polyarthra* como MATSUMURA-TUNDISI et al. (1990); TUNDISI et al. (1991) em reservatórios eutróficos do rio Tietê e águas adjacentes das bacias do Estado de São Paulo; RODRÍGUEZ & MATSUMURA-TUNDISI (2000) em estudos do reservatório do Broa, SP; LANSAC-TÔHA et al. (2004) em vários ambientes da bacia do alto rio Paraná; LUCINDA et al. (2004) em habitats de água doce na bacia do alto rio Tietê.

Segundo ESPÍNDOLA et al. (2000) outro fator como o vento, cuja influência é mais efetiva em áreas abertas, pode contribuir para a heterogeneidade espacial das populações. PINEL-ALLOUL (1995) sugere que, em lagos os processos abióticos tenham primordial controle ambiental da heterogeneidade espacial do zooplâncton a longa escala temporal, sendo que processos biológicos têm grande importância, mas em menores escalas.

Interações interespecíficas (competição e predação) são relatadas e a relação de espécies com seus ambientes dependem de características limnológicas e suas variações sazonais. Muitos estudos têm apresentado efeitos das variáveis limnológicas na distribuição de espécies (GREEN, 1972; BOZELLI, 1994). Na distribuição espacial, os rotíferos não apresentaram diferença significativa da diversidade, da uniformidade e do índice de dominância entre os compartimentos estudados.

É comum observar maiores diversidades de rotíferos durante as cheias promovendo uma maior homogeneização faunística, uma maior diluição da abundância e uma menor dominância de espécies (BONECKER et al., 2005).

O atributo riqueza destacou-se por ressaltar uma diferença significativa entre os compartimentos e na variabilidade temporal. No mês de janeiro (cheia) e no compartimento “A”, mais distante da conexão com o rio Paranapanema, foram assinalados os maiores valores de riqueza. Essa variação espaço-temporal da riqueza de rotíferos está relacionada ao nível de conectividade entre os ambientes. Entretanto, este fato é dependente do sistema (características limnológicas) e período hidrológico. O compartimento A está sujeito a efeitos atenuados por ser mais distante da conexão com o rio, análogo ao que ocorre em lagoas isoladas, onde a perda de organismos é reduzida. Assim, na época de cheia ocorre homogeneização da água e conseqüentemente da fauna

entre os habitats, inundação de áreas de margem e ligação entre alguns habitats aquáticos previamente isolados (AOYAGUI & BONECKER, 2004).

HARDY et al. (1984) consideram que a flutuação do nível hidrológico promove diferentes associações entre as espécies. De acordo com THOMAZ et al. (2007) durante a fase de cheia, o fluxo horizontal é produzido pelo rio, para os ambientes lacustres laterais e o aumento da conectividade leva a exportação de água, sedimentos, minerais e organismos entre os diferentes ambientes, sendo que os organismos planctônicos podem locomover-se livre e passivamente nos e entre os habitats aquáticos. Por exemplo, os rotíferos não-planctônicos têm sido encontrados em zona pelágica de lagoas de planície de inundação durante o período de cheia como resultado da interação com a zona litorânea durante este período (THOMAZ et al., 2007).

Em outubro, ocorreram os maiores valores de abundância absoluta, de clorofila *a*, nutrientes e oxigênio dissolvido na lagoa. BERZINS & PEJLER (1989) citam o oxigênio como um importante fator na distribuição sazonal de rotíferos. Os altos valores de abundância no período de seca podem ser relacionados à ausência do efeito de diluição e conseqüente perda de organismos da lagoa para o rio. Essa relação entre o fluxo de água e a abundância da assembléia de rotíferos foi reportada por ESPÍNDOLA et al. (1996), em uma lagoa do Pantanal Matogrossense, e por ROSSA & BONECKER (2003) e CASANOVA (2005) e DE NADAI (2006) em diferentes lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná e do rio Paranapanema, respectivamente.

De acordo com JUNK (1996), a inundação desempenha um importante papel na estruturação da comunidade aquática, influencia na mudança de habitats para colonização e na variação da qualidade e quantidade de alimento e características físico-químicas do ambiente. Rotíferos são organismos oportunistas cujas densidades refletem as variações temporais relacionadas com as condições ambientais.

As espécies mais abundantes são representadas por uma típica associação de gêneros planctônicos dominantes e não-planctônicos (*Brachionus*, *Lecane*, *Keratella*, *Trichocerca* e *Polyarthra*). Além disso, outros gêneros são constantes e abundantes (*Conochilus*, *Hexarthra* e *Synchaeta*) (JOSÉ DE PAGGI, 1976; JOSÉ DE PAGGI, 1983; SAUNDERS III & LEWIS Jr, 1988; HAMILTON et al., 1990; BONECKER et al., 1997; JUNK & ROBERTSON, 1997; ROSSA, 2001).

Devem-se ressaltar estudos feitos por NOGUEIRA (2001) em vários habitats do reservatório Jurumirim, primeiro reservatório do sistema em cascata no rio Paranapanema (bacia alto Paraná), onde houve predomínio de espécies dos gêneros *Conochilus*, *Keratella*, *Polyarthra*, *Ascomorpha* e *Trichocerca*, provavelmente associada à trofia do reservatório, considerado oligotrófico (HENRY, 1990; NOGUEIRA et al., 1999) e também pelo fato dessas espécies apresentarem alta abundância em extensa distribuição temporal e espacial.

A abundância de rotíferos é influenciada por fatores limnológicos, assim como a conectividade hidrológica influencia a biodiversidade (AMOROS, 2001). Os organismos apresentam variações espaço-temporal relacionadas a gradientes físicos e químicos impostos não somente por diferenças no eixo longitudinal produzidas na transição do rio a lagoa, mas também por diferenças na morfometria do sistema. Assim, em seu ambiente natural os organismos não se distribuem homoganeamente e apresentam diferenças consideráveis em sua distribuição vertical e horizontal, tal como distribuição agregada (HUTCHINSON, 1967; STAVN, 1971).

O material em suspensão foi um dos principais fatores influenciando as populações de rotíferos. Segundo CARVALHO (1983), as partículas em suspensão podem atuar sobre o zooplâncton de diferentes maneiras. A grande quantidade de material em suspensão pode obstruir os aparelhos respiratório e natatório dos

organismos, além de diminuir a penetração de luz e conseqüentemente a produtividade pelo fitoplâncton. Porém, pode constituir fonte de alimento, na forma de bactérias e/ou detritos orgânicos agregados, assim como aumentar a produção do fitoplâncton por enriquecimento de nutrientes adsorvidos às partículas.

O grau de conexão influencia a dinâmica das características físicas e químicas da água e, conseqüentemente, provoca efeito diferenciado nas comunidades animais. Correlações negativas mais elevadas de abundância com o nível do rio e a profundidade foram obtidas, provavelmente devido ao efeito de diluição, que resulta em situações de “stress”.

As principais correlações positivas foram registradas entre as abundâncias e a temperatura, pH e clorofila a. Segundo HOFFMANN (1977) a temperatura é muito importante para compreender as mudanças na abundância de espécies durante o ano. Controla, também as variações sazonais na composição de espécies e diversidade (ARORA & MEHRA, 2002). A temperatura é um fator chave não só na ocorrência de rotíferos, mas também está relacionada a outros fatores da lagoa que os afetam, fisiologicamente e, nos parâmetros populacionais. Pode limitar o seu crescimento populacional pelos efeitos combinados com a concentração de oxigênio e outros fatores ambientais, tais como disponibilidade de alimento, condutividade elétrica e Ph (ARORA & MEHRA, 2002) .

ROTHHAUPT (1995) considera a concentração de nutrientes (N e P) uma importante condição ambiental para a qualidade nutricional do fitoplâncton, sendo este, uma fonte significativa de recurso alimentar para os rotíferos. A este fato, poderia ser atribuído o grande número de correlações significativas entre as abundâncias de rotíferos, a clorofila a e nutrientes.

Dentre as espécies mais representativas no período de estudo, *Conochilus unicornis* mostrou ser correlacionada negativamente com alguns fatores indicativos do estado eutrófico do ambiente, portanto característica de ambientes oligotróficos (RUTNNER-KOLISKO, 1974); o mesmo ocorreu para a espécie *Polyarthra vulgaris*.

Em resumo, nas hipóteses propostas em relação às características da água pode-se concluir que houve heterogeneidade temporal e espacial. Os compartimentos “A” e “B” foram os mais distintos talvez pelo fato da localização dos mesmos, o primeiro mais distante da conexão do rio e o segundo influenciado diretamente pelo influxo de água e materiais do rio. A temperatura, transparência e profundidade apresentaram diferenças significativas em todo o período de coleta. Os fatores abióticos remanescentes mostraram maiores valores médios no mês de outubro, pico da seca, provando que nesta estação com a diminuição do volume da lagoa o efeito de homogeneização é nulo.

Refutou-se a hipótese de diferenças na distribuição espacial dentro de um mesmo ambiente pela comunidade de rotíferos. Os compartimentos mostraram-se homogêneos quanto aos atributos de diversidade, uniformidade, dominância e abundância da comunidade de rotíferos. Na escala temporal a diversidade e a riqueza foram elevadas nos meses de cheia.

O atributo riqueza de espécies apresentou diferenças significativas entre os compartimentos, principalmente no compartimento A apresentando o maior valor médio e o compartimento C o menor valor médio, talvez pelo fato do compartimento A ser o mais isolado e composto por uma grande quantidade de bancos de macrófitas, provando que diferentes nichos estão sendo ocupados e que os rotíferos são altamente oportunistas, com grande capacidade de adaptação e plasticidade genética, sendo

organismos r-estrategistas com elevado crescimento populacional em condições favoráveis e formas de resistência as condições desfavoráveis.

Na escala temporal a riqueza apresentou uma diminuição bem expressiva no mês de julho, sendo o início da seca, portanto fase de adaptação às mudanças hidrológicas.

O trabalho realizado serve de embasamento para provar que projetos futuros poderão dispor de menor esforço de coleta de dados para caracterização e gerenciamento da Lagoa do Coqueiral com relação à comunidade de rotíferos, que, todavia não apresentaram a heterogeneidade espacial esperada devido a sua paisagem compartimentalizada e topografia peculiar.

CONCLUSÕES

- Os fatores físico-químicos apresentaram heterogeneidade espacial (com exceção do nitrogênio total) e temporal;
- Os compartimentos mostraram-se distintos quanto às características da água e isso se deve ao grau de conectividade com o rio e período hidrológico;
- Na análise temporal, outubro (pico da seca nos meses amostrados) se destacou pela ausência do efeito de diluição e homogeneização dos habitats;
- Os táxons mais abundantes e freqüentes no período de amostragem foram os pertencentes às famílias típicas e comuns de regiões neotropicais, como por exemplo, *Keratella*, *Lecane* e *Trichocerca*. Alguns gêneros bem abundantes neste estudo estão associados ao período de cheia e a contribuição da região litorânea na biodiversidade da

região pelágica, ou seja, composição de gêneros planctônicos e não planctônicos, como por exemplo, *Conochilus*, *Synchaeta*, *Polyarthra* e *Hexarthra*.

- Os atributos de diversidade, uniformidade, dominância e abundância não apresentaram heterogeneidade entre os compartimentos, apenas a riqueza de espécies foi determinante da heterogeneidade espacial.

- Os fatores abióticos nível do rio, material em suspensão, profundidade, pigmentos totais e fósforo total apresentaram o maior número de correlações significativas com os diferentes táxons e os índices calculados (diversidade, uniformidade, dominância) nos compartimentos estudados.

- As principais correlações positivas foram obtidas entre os táxons com a temperatura, pH e pigmentos totais (Clorofila a), e as negativas com a profundidade, o nível, condutividade elétrica e a transparência da água.

- Os compartimentos A e B foram os mais sensíveis à variação do nível do rio pela distância da conexão de ambos, o primeiro compartimento mais distante e o segundo junto à conexão com o rio, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, J. D., 1976. Life history patterns in zooplankton. **American Naturalist**, 110: 165-180.
- AMOROS, C. & ROUX, A. L., 1988. Interaction between waterbodies within the floodplain of large rivers: function and development of connectivity. **In: SCHREIBER, K. F. (Ed.). Connectivity in Landscape Ecology. Proceedings of the 2nd International Seminar of the International Association of Landscape Ecology; Münstersche Geographische Arbeiten 29**, Münster: 125-130.
- AOYAGUI, A. S. M. & BONECKER, C. C., 2004. Rotifers in different environments of the Upper Paraná River floodplain (Brazil): richness, abundance and the relationship with connectivity. **Hydrobiologia**, 522: 281-290.
- ARORA, J. & MEHRA, N. K., 2002. Seasonal dynamics of rotifers in relation to physical and chemical conditions of the river Yamuna (Delhi), India. **Hydrobiologia**, 491: 101-109
- BERTOLETTI, S. A. E. P., 2001. **O zooplâncton dos lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (SP) e relação entre espécies zooplanctônicas e estado trófico em corpos d'água do Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado). São Paulo. USP. 254p.
- BERZINS, B. & PEJLER, B., 1989. Rotifer occurrence and trophic degree. **Hydrobiologia**, 182: 171-180.
- BONECKER, C. C.; COSTA, C. L.; VELHO, L. F. M. & LANSAC-TÔHA, F. A., 2005. Diversity and abundance of the planktonic rotifers in different environments of the Upper Paraná River floodplain (Paraná State-Mato Grosso do Sul State, Brazil). **Hydrobiologia**, 546: 405-414.

- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A. & BINI, L. M., 1997. Composition of zooplankton in different environments of the Mato Grosso Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **In: Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia**, São Carlos, 1123-1135.
- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A. & ROSSA, D. C., 1998. Planktonic and nonplanktonic rotifers in two environments of the Upper Paraná River floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 41: 447-456.
- BOZELLI, R. L., 1994. Zooplankton community density in relation to water level fluctuation and inorganic turbidity in an Amazonian lake, "Lago Batata", State of Pará, Brazil. **Amazoniana**, 13: 17-32.
- BOZELLI, R. L. & ESTEVES, F. A., 1991. Influência da flutuação do nível d'água sobre a densidade da comunidade zooplanctônica do lago Mussurá e rio Trombetas-Oriximiná (PA). **In: Anais do VI Seminário regional de Ecologia**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: 47-66.
- BOZELLI, R. L. & ESTEVES, F. A., 1995. Species diversity, evenness and richness of the zooplankton community of Batata and Mussará lakes and of the Trombetas River, Amazonia, Brazil. **In: TIMOTIUS, K. H. & GOLTENBOTH, F. (Eds.) Tropical Limnology, Vol. II**. Indonesia: S.W. Cristian University. p. 87-93.
- CARVALHO, M. L., 1983. Efeitos da flutuação do nível da água sobre a densidade e composição do zooplâncton em um lago de várzea da Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, 13: 715-724.
- CASANOVA, S. M. C. 2005. **Análise da estrutura da comunidade zooplanctônica na região de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim**

- (SP), com ênfase na dinâmica populacional de Rotifera. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP. 255p.
- DAJOZ, R. 1972. **Ecologia geral**. Vozes: Editora USP, São Paulo. 474p.
- De NADDAI, R., 2006. **Distribuição horizontal e vertical da comunidade zooplânctonica, nos períodos de seca e chuva, em ambientes lacustres na área de transição Rio Paranapanema-Represa de Jurumirim, São Paulo, Brasil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP. 240 p.
- ESPÍNDOLA, E. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. & MORENO, I. H., 1996. Efeitos da dinâmica hidrológica do sistema pantanal matogrossense sobre a estrutura da comunidade zooplanctônica da lagoa Albuquerque. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 8: 37-57.
- ESPÍNDOLA, E. L. G., MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, A. C. & TUNDISI, J. G., 2000. Spatial heterogeneity of the Tucuruí Reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and the distribution of zooplanktonic species. **Revista Brasileira de Zoologia**, 60 (2): 179-194.
- GANNON, J. E. & STEMBERGER, R. S., 1978. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. **Trans. Am. Microsc. Soc.**, 1(97): 16-35.
- GILBERT, F.; GONZALEZ, A. & EVANS-FREKE, I., 1998. Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of a microecosystem. **Proceedings of the Royal Society of London B**, 265: 577-582.
- GOLTERMAN, K. L.; CLYMO, R. S. & OHMSTAD, M. A. M. 1978. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. 2 ed. Oxford: Scientific Publications. 213p.

- GREEN, J., 1972. Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil. III. Associations of Rotifera in meander lakes of the rio Suiá Missú. **Journal of Natural History**, 6: 229-241.
- GÜNTZEL, A. M., 2000. **Variações espaço-temporais da comunidade zooplanctônica nos reservatórios do médio e baixo rio Tietê/Paraná, SP.** Tese (Doutorado) em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 445p.
- GÜNTZEL, A. M.; ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E. L. G. & RIETZLER, A. C., 2000. Diversidade do zooplâncton de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu: I Rotifera. Cap. 16. **In:** SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R. (Eds.) **Estação ecológica de Jataí - Vol. 2.** São Carlos: RiMa. p. 537-557.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; LEWIS Jr., W. M. & SAUNDERS III, F., 1990. Zooplankton abundance and evidence for its reduction by macrophyte mats in two Orinoco floodplain lakes. **Journal of Plankton Research**, 12: 345-363.
- HANSKI, I., 1999. **Metapopulation ecology.** Oxford University Press. p. 328.
- HARDY, E. R., ROBERTSON, B. & KOSTE, W., 1984. About the relationship between the zooplankton and fluctuating water levels of Lago Camaleão, a Central Amazonian varzea lake. **Amazoniana**, 9: 43-52.
- HENRY, R., 1990. Amônia ou fosfato como agente estimulador do crescimento do fitoplâncton na Represa de Jurumirim (Rio Paranapanema, SP)? **Revista Brasileira de Biologia**, 50(4): 883-892.
- HENRY, R., 2003. Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos: conceitos, tipos, processos e importância. Estudo de aplicação em lagoas marginais ao Rio Paranapanema na zona de sua desembocadura na Represa de Jurumirim. **In:**

- HENRY, R. (Org.) **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RiMa. p.1-28.
- HENRY, R., 2005. The connectivity of the Paranapanema River with two lateral lakes in its mouth zone into the Jurumirim Reservoir. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 17(1): 57 – 69.
- HENRY, R.; PANARELLI, E. A.; CASANOVA, S. M. C.; SUIBERTO, M. R. & AFONSO, A. A. De O., 2005. Interações Hidrológicas entre Lagoas Marginais e o rio Paranapanema na sua zona de desembocadura na Represa de Jurumirim. **In: NOGUEIRA, M. G., JORCIN, A. & HENRY, R. (Org.). Ecologia de Reservatórios: Impactos potenciais, Ações de Manejo e Sistemas em Cascata**. São Carlos: RiMa Editora. p. 57- 82.
- HOFFMANN, W., 1977. The influence of abiotic environmental factors on population dynamics in planktonic rotifers. **Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.**, 8: 77-83.
- HOLT, R. D., 1997. From metapopulation dynamics to community structure: some consequences of spatial heterogeneity. **In: HANSKI, I. A. & GILPIN, M. E. (Eds). Metapopulation biology**. Academic Press, p. 149-165.
- HUBBELL, S. P., 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. **Princeton University Press**. 320 p.
- HUTCHINSON, G. H., 1967. **A treatise on Limnology. Introduction to lake biology and limnoplankton**. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1115 p.
- JOSÉ DE PAGGI, S., 1976. Primeras observaciones sobre el zooplankton del rio Santa Fe com especial referencia a las zonas afectadas por aportes aloctonos. **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral**, 7: 139-150.

- JOSÉ DE PAGGI, S., 1983. Estudio sinóptico del zooplankton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante, I parte. **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral**, 14: 163-178.
- JOSÉ DE PAGGI, S., 1993. Composition and seasonality of planktonic rotifers in limnetic and littoral regions of a floodplain lake (Paraná River system). **Rev. Hydrobiol. Trop.**, 26: 53-63.
- JUNK, W. J., 1980. Áreas inundáveis: um desafio para a Limnologia. **Acta Amazônica**, 10(4): 775-795.
- JUNK, W. J., 1996. Ecology of floodplains – a challenger for tropical limnology. **In: SCHIEMER, F. & BOLAND, K. T. (Eds.). Perspectives in tropical limnology.** SPB Academic Publishing, The Hague. p. 255-265.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E., 1989. The Flood Pulse Concept in River- Floodplain Systems. **Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.**, 106: 110-127.
- JUNK, W. & ROBERTSON, B. A., 1997. Aquatic invertebrates. **In: Junk, W. (ed.). The Central Amazon Floodplain.** Springer-Verlag, Berlin, 528 p.
- KOSTE, W. 1978a. **Rotatoria**-Die Redertiere Mitt Leuropas-I Text Band. 237p.
- KOSTE, W. 1978b. **Rotatoria**-Die Redertiere Mitt Leuropas-II Text Band. 237p.
- KOSTE, W & JOSE de PAGGI, S. J., 1982. Rotifera of the Superorder Monogononta recorded from Neotropis. **Gewässer and Abwässer**, 68/69: 71-102.
- KREBS, C. J., 1999. Ecological methodology. 2nd ed. Benjamin/Cummings, California. 620 p.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C. & VELHO, L. F. M., 2004. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. VII. **In: THOMAZ, S. M., AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Eds.). The Upper Paraná River and**

- its Floodplain: Physical aspects, Ecology and Conservation.** Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, p. 145-190.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. & LIMA, A. F., 1997. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplanctônica. **In:** VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Eds.) **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM. p. 117-155.
- LUCINDA, I.; MORENO, I. H.; MELÃO, M. G. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T., 2004. Rotifers in freshwater habitats in the Upper Tietê River Basin, São Paulo State, Brazil. **Acta Limnológica Brasiliensia**, 16(3):203-224.
- MACKERETH, F. I. H.; HERON, J. & TALLING, J. F. 1978. **Water analysis: some revised methods for limnologists.** London: Freshwater Biological Association, 121p.
- MARTINS, G. M. & HENRY, R., 2004. Composição e abundância do zooplâncton em três lagoas laterais ao Rio Paranapanema na zona de sua desembocadura na represa de Jurumirim (São Paulo). **In:** CHELAPPA, S. & PASSAVANTE, J. Z. O. **Ecologia Aquática Tropical.** Natal: Ed. ServGraf. p. 53-72.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; LEITÃO, N. S.; AGUENA, S. L. & MIYAHARA, J. 1990. Eutrofização da represa de Barra Bonita. **Revista Brasileira de Biologia**, 50(4): 923-935.
- NOGRADY, T. & SEGERS, H., 2002. Rotifera: Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae. Vol. 6 **In:** DUMONT, H. J. F. (Ed.) **Guides to the identification of the macroinvertebrates of the Continental Waters of the World.** 343p

- NOGUEIRA, M. G., 2001. Zooplankton composition, abundance and diversity as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia**, 455(1/3): 1-18.
- NOGUEIRA, M. G. R.; HENRY, R. & MARICATO, F. E., 1999. Spatial and temporal heterogeneity in the Jurumirim Reservoir, São Paulo, Brazil. **Lakes and Reservoirs: Research and Management**, 4: 107-120.
- ODUM, E. P., 1986. **Ecologia**. Guanabara: Rio de Janeiro. 434p.
- PANARELLI, E. A., 2004. **Flutuações mensais da comunidade zooplanctônica e dinâmica das populações de Cladocera em lagoas marginais, na região de transição Rio Paranapanema - Represa de Jurumirim (SP)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP. 247p.
- PANARELLI, E. A.; CASANOVA, S. M. C.; NOGUEIRA, M. G.; MITSUKA, P. M. & HENRY, R., 2003. A comunidade zooplanctônica ao longo de gradientes longitudinais no rio Paranapanema/Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil). In: HENRY, R. (Org.) **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RiMa. p.129-160.
- PEJLER, B. & BÉRZINS, B., 1989. On choice of substrate and habitat in brachionid rotifers. **Hydrobiologia**, 186/187: 137-144.
- PINEL-ALLOUL, P., 1995. Spatial heterogeneity as a multiscale characteristic of zooplankton community. **Hydrobiologia**, 300/301(1): 1573-5117.
- PONTIN, R. M. 1978. **Freshwater planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British Isles**. Ambleside: Fresh. Biol. Assoc. Scientific. Publ., 178p.
- RODRÍGUEZ, M. P. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2000. Variation of density, species composition and dominance of rotifers at a shallow tropical reservoir (Broa

- reservoir, SP, Brazil) in a short time scale time. **Revista Brasileira de Biologia**, 60(1): 1-9.
- ROSSA, D. C. & BONECKER, C. C., 2003. Abundance of planktonic and non-planktonic rotifers in lagoons of the Upper Paraná River floodplain. **Amazoniana**, XVII (3/4): 567-581.
- ROSSA, D. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C. & VELHO, L. F. M., 2001. Abundance of cladocerans in the littoral regions of two environments of the Upper Paraná river floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 61: 45-53.
- ROTHHAUPT, O. K., 1995. Algal nutrient limitation affects rotifer growth rate but not ingestion rate. **Limnology and Oceanography**, 40(7): 1201-1208.
- RUTTNER-KOLISKO, A., 1974. **Plankton rotifers: biology and taxonomy**. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 146p.
- SAMPAIO, E. V. & LOPEZ, C. M., 2000. Zooplankton community composition and some limnological aspects of an oxbow lake of the Paraopeba River, São Francisco River Basin, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 43 (3): 285-293.
- SAUNDERS III, J. F. & LEWIS Jr., W. M., 1988. Zooplankton abundance in the Caura River, Venezuela. **Biotropica**, 20: 206-214.
- SEGERS, H., 1995. Rotifera: The Lecanidae. Vol. 2. **In: DUMONT, H. J. F. (Ed.) Guides to the identification of the macroinvertebrates of the Continental Waters of the World**. 226 p.
- SENDACZ, S., 1997. Zooplankton studies of floodplain lakes of the Upper Paraná River, São Paulo State, Brazil. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, 26: 621-627.

- SHIEL, R. J., 1986. Zooplankton on the Murray-Darling system. **In:** DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. (eds.), **The ecology of river systems**. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht: 661-677.
- SLÁDEČEK, V., 1983. Rotifers as indicators of water quality. **Hydrobiologia**, 100: 169-201.
- STAVN, R. H., 1971. The Horizontal-Vertical Distribution Hypothesis: Langmuir Circulations and Daphnia Distributions. **Limnology and Oceanography**, 16(2): 453-466.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. A., 1960. Manual of seawater analysis. **Bull. Fish. Res. Bd. Can.**, 25:1-185.
- TEIXEIRA, C. & KUTNER, M. B., 1962. Plankton studies in a mangrove environment. I – First assessment of standing stock and ecological factors. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 12:101-124.
- THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. & BOZELLI, R. L., 2007. Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. **Hydrobiologia**, 579: 1-13.
- THOMAZ, S. M.; ROBERTO, M. C. & BINI, L. M., 1997. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos. **In:** VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Eds.). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 460p.
- TUNDISI, J. G. ; MATSUMURA-TUNDISI, T. ; CALIJURI, M. C. & NOVO, E. M. L. M., 1991. Comparative limnology of five reservoirs in the middle Tietê River, S. Paulo State. **Verth Internat Verein Limnol**, 24: 1489-1496.

WARREN, P. H., 1996. The effects of between-habitat dispersal rate on protest communities and metacommunities in microcosms at two spatial scales. **Oecologia**, 105: 132-140.

WOYNAROVICH, E., 1985. **Manual de piscicultura**. Brasília: CODEVASF, 71 p.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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