



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA COMUNIDADE DE
CLADOCERA NO LAGO DO PARQUE MUNICIPAL DO SABIÁ
(UBERLÂNDIA – MG)**

CAROLINE GOMES DE ALMEIDA

Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG
Setembro - 2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA COMUNIDADE DE
CLADOCERA NO LAGO DO PARQUE MUNICIPAL DO SABIÁ
(UBERLÂNDIA – MG)**

CAROLINE GOMES DE ALMEIDA

Prof. Dr. José Fernando Pinese
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG
Setembro - 2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA COMUNIDADE DE
CLADOCERA NO LAGO DO PARQUE MUNICIPAL DO SABIÁ
(UBERLÂNDIA – MG)**

CAROLINE GOMES DE ALMEIDA

Prof. Dr. José Fernando Pinese
Instituto de Biologia
(Orientador)

Homologado pelo curso de Ciências
Biológicas em ____/____/____

Prof^ª Dra. Cecília Lomônaco de Paula
(Coordenadora do Curso)

Uberlândia - MG
Setembro - 2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DA COMUNIDADE DE
CLADOCERA NO LAGO DO PARQUE MUNICIPAL DO SABIÁ
(UBERLÂNDIA – MG)**

CAROLINE GOMES DE ALMEIDA

Aprovada pela Banca Examinadora em ____/____/____ Nota: _____

Prof. Dr. José Fernando Pinese
(Presidente da Banca Examinadora)

Prof. Dr. Giuliano Buzá Jacobucci
(Membro da Banca Examinadora)

Prof^a Dra. Celine de Melo
(Membro da Banca Examinadora)

Uberlândia, ____ de _____ de 2006.

LISTA DE TABELAS

- 01 -** Condições climáticas no momento da coleta dos meses de junho a novembro, no Lago do Parque do Sabiá e Precipitação (mm) total diária (soma) dos cinco dias em que antecederam as coletas em Uberlândia – MG. 09
- 02 -** Profundidade do Disco de Secchi (Zds, em metros), Coeficiente de atenuação vertical (E) e Limite da Zona eufótica (em metros) no Lago do Parque do Sabiá, no período de coleta. 11
- 03 -** Composição taxonômica de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá. 16
- 04 -** Abundância relativa (%) das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá no período de junho a novembro. 18

Dedico este trabalho aos meus pais, Rúser e Vilma e aos meus irmãos, Renato e Andréa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Fernando Pinese, por ter me dado a oportunidade de iniciar no campo da Limnologia e pelo auxílio na construção deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram em meus estudos e pela certeza que sempre me apoiarão em todos os caminhos da minha vida.

Aos meus irmãos Renato e especialmente a Andréa, pelo auxílio na informática.

Ao meu namorado João Paulo, pelo carinho e pela maravilhosa companhia.

À minha amiga Olívia, pela amizade, ajuda e conselhos no trabalho e em outras ocasiões.

Ao Joaquim, pelo auxílio na identificação do zooplâncton.

Às minhas amigas Alana, Cecília, Furinho e Patrícia pela amizade e pela companhia na faculdade, nos almoços, nas festas e nos barzinhos.

Ao Prof. Dr. Giuliano e a Amanda pelo auxílio nas coletas no Parque do Sabiá.

Ao Alexandre Franchin, pela amizade, auxílio do mapa e outras ajudas que me deu durante a graduação.

Ao CNPq, pelo auxílio na pesquisa através da bolsa de iniciação científica.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho determinar a composição taxonômica de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá e a variação na densidade durante o período seco e chuvoso. As coletas foram mensais, de junho a novembro de 2005. Utilizou-se a “Garrafa de Coleta Instantânea” de 10 litros de volume, onde foram filtrados 50 litros de água, em malha plâncton de 17 μ m. Os cladóceros foram amostrados na superfície, meio (3,0m) e fundo (6,0m) do lago, para a determinação da distribuição vertical. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e transparência da água). Registraram-se 15 espécies, das quais *Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Moina minuta*, *Ceriodaphnia cornuta* e *Diaphanosoma birgei* foram as mais abundantes. Houve variação na densidade e abundância relativa dessas espécies durante os meses de coleta. As condições do período seco favoreceram *Bosmina longirostris*, observada através da maior abundância relativa de junho a setembro. As demais espécies tiveram aumento de densidades a partir de agosto. O aumento da precipitação e temperatura da água parecem ter influenciado nesse aumento da densidade. Os cladóceros encontraram-se distribuídos por toda a coluna d’água. A espécie *Ceriodaphnia cornuta* apresentou maiores densidades no fundo do lago.

Palavras chave: Cladocera, variação sazonal, zooplâncton.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivos	04
2 MATERIAIS E MÉTODOS	05
2.1 Área de estudo	05
2.2 Procedimentos de amostragem e análise de dados	06
2.2.1 Parâmetros abióticos	06
2.2.2 Zooplâncton	07
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	09
3.1 Fatores Abióticos	09
3.1.1 Condições climáticas	09
3.1.2 Transparência da água, limite da zona eufótica e coeficiente de atenuação vertical	11
3.1.3 Temperatura da água	12
3.1.4 Potencial hidrogeniônico (pH)	12
3.1.5 Condutividade elétrica da água	14
3.1.6 Oxigênio dissolvido	14
3.2 Fatores Bióticos	16
3.2.1 Riqueza de Cladocera	16
3.2.2 Densidade e abundância relativa	17
3.2.3 Variação sazonal	21
3.2.4 Aspectos reprodutivos	24
3.2.5 Estado trófico do Lago	25
3.2.6 Distribuição vertical	26
4 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE FIGURAS

- 01 -** Lago do Parque do Sabiá em Julho de 2005. Foto: Olívia Penatti Pinese. 05
- 02 -** Principais ambientes presentes no Parque do Sabiá, com a delimitação do ponto de coleta.
Mapa de Amaral et al. (2000), modificado por Franchin. 06
- 03 -** Componentes de amostragem utilizados na coleta do zooplâncton: a) Garrafa de Coleta Instantânea (10L), b) Copo de Filtragem (17 μ m), no Lago do Parque do Sabiá.
Foto: Olívia Penatti Pinese. 08
- 04 -** Média mensal da Temperatura do ar (°C) de junho a novembro de 2005 na região de Uberlândia – MG. 10
- 05 -** Precipitação total mensal (mm) de junho a novembro de 2005 na região de Uberlândia – MG. ...10
- 06 -** Variação mensal (junho a novembro) da Temperatura da água (°C) em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago do Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo). 12
- 07 -** Variação mensal (junho a novembro) do pH em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago no Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo). 13
- 08 -** Variação mensal (junho a novembro) da Condutividade Elétrica (mV) em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago do Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo). 14
- 09 -** Variação mensal (junho a novembro) do Oxigênio dissolvido (%) em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago no Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo). 15
- 10 -** Cladóceros abundantes no Lago do Parque do Sabiá. a) *Bosmina longirostris*; b) *Bosminopsis deitersi*; c) *Ceriodaphnia cornuta*; d) *Moina minuta*; e) *Diaphanosoma birgei* (ovada).
Fotos: Olívia Penatti Pinese. 17
- 11 -** Variação da Densidade (ind./m³) das espécies abundantes de Cladocera no período de junho a novembro no Lago do Parque do Sabiá. Escala logarítmica. 19

12 -	Variação mensal (junho a novembro) da Abundância Relativa (%) das espécies abundantes de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá.	19
13 -	Variação mensal (junho a novembro) da densidade total (ind/m ³) das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá.	22
14 -	Variação da densidade (ind/m ³) das fêmeas de Cladocera (espécies abundantes) em período reprodutivo no período de junho a novembro, no Lago do Parque do Sabiá. Escala logarítmica.	24
15 -	Variação mensal (junho a novembro) da densidade total (ind/m ³) de fêmeas de Cladocera em período reprodutivo no Lago do Parque do Sabiá.	25
16 -	Distribuição vertical das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá de junho a novembro.	27
17 -	Distribuição vertical dos indivíduos de <i>Bosmina longirostris</i> no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.	28
18 -	Distribuição vertical dos indivíduos de <i>Bosminopsis deitersi</i> no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.	28
19 -	Distribuição vertical dos indivíduos de <i>Ceriodaphnia cornuta</i> no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.	29
20 -	Distribuição vertical dos indivíduos de <i>Diaphanosoma birgei</i> no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.	29
21 -	Distribuição vertical dos indivíduos de <i>Moina minuta</i> no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.	29

1 INTRODUÇÃO

Os reservatórios são sistemas artificiais recentes, usados para fins econômicos como geração de energia elétrica e lazer. Durante a sua formação ocorre uma reorganização do ambiente aquático, mudanças estruturais, físicas e químicas no corpo d'água, e consequentemente alterações na estrutura das comunidades. Em curtos períodos de tempo após o represamento o zooplâncton se estabelece, sendo favorecido no novo ambiente formado (MATSUMURA-TUNDISI, 1999; ROCHA et al., 1999).

O zooplâncton é formado por protozoários, pelos microcrustáceos cladóceros e copépodos, rotíferos, protozoários e larvas de insetos. Esses organismos são importantes na cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos, pois atuam como consumidores primários e são um elo alimentar para os outros níveis tróficos (ESTEVES, 1998; INFANTE, 1988).

A estrutura e a dinâmica do plâncton está relacionada a diversos fatores, como morfometria do sistema, tamanho da área, além de componentes químicos dissolvidos e tempo de retenção da água (ROCHA et al., 1999). Outros fatores abióticos também influenciam na dinâmica desses organismos, como temperatura da água, precipitação, velocidade dos ventos e incidência da radiação solar. Todos esses fatores ocorrem com intensidades diferentes em cada período do ano e regulam as populações do plâncton (TUNDISI, 1990; ZANATA, 1999).

Nos trópicos, as precipitações acontecem com magnitudes diferentes no decorrer do ano, definindo dessa forma uma estação seca e outra chuvosa (ODUM, 1988). Na estação chuvosa as precipitações promovem o transporte de material alóctone para os ambientes lacustres, que aumenta a disponibilidade de nutrientes na água e possibilita a proliferação do plâncton (INFANTE, 1988; MELÃO, 1999).

Em um estudo que reuniu informações sobre o zooplâncton dos ecossistemas aquáticos no Estado de Minas Gerais (BARBOSA et al., 2006), foram identificadas 85 espécies de Cladocera, 355 espécies de Rotifera e 47 espécies de Copepoda. Foi observada que a riqueza de espécies zooplanctônicas variou entre os ecossistemas aquáticos do Estado de Minas Gerais.

Uma consideração a ser feita sobre o zooplâncton é a capacidade dele nos fornecerem informações sobre o que ocorre no ambiente, uma vez que esses organismos são sensíveis às mudanças que ocorrem no corpo d'água, o que os tornam potencialmente bioindicadores (MARGALEF, 1983; INFANTE, 1988). Dessa forma, a composição e abundância do

zooplâncton podem sofrer alterações de acordo com o estado trófico do local, evidenciado pelo desaparecimento ou substituição de espécies ou grupos de espécies quando se altera a trofia do lago (MATSUMURA-TUNDISI, 1999).

Dentre os organismos do zooplâncton, os cladóceros possuem sensibilidade a uma grande variedade de contaminantes ambientais, sendo bastante utilizados em bioensaios de toxicidade, como os desenvolvidos por Espíndola; Brigante; Dornfeld (2003) e Tonissi et al. (2004).

Os cladóceros pertencem ao Filo Crustacea, Classe Branchiopoda. Eles possuem ciclo de vida que varia de uma a duas semanas (MARGALEF, 1983). Algumas espécies não são planctônicas como na família Macrothricidae (ESTEVES, 1998). Eles são organismos filtradores, mas os gêneros *Polyphemus*, *Leptodora* e *Bytotrepes* são predadores (INFANTE, 1988, RUPPERT; BARNES, 1996).

O corpo deles é recoberto por uma carapaça única que se abre ventralmente. Nas margens ventral e posterior da carapaça são encontrados espinhos e cerdas marginais. Possuem olho composto e em algumas espécies ocelo. Na cabeça há dois pares de antenas. As primeiras, denominadas antênulas, são pequenas e inserem-se no lado ventral da cabeça, possuem cerdas olfativas e às vezes pêlos sensoriais laterais. Já as segundas antenas, que são maiores e inserem-se lateralmente, são responsáveis pela locomoção feita por meio de saltos, e por isso são chamados de “pulgas d’água”. No tórax encontram-se as patas, que variam de quatro a seis pares e possuem numerosos pêlos por onde o alimento é filtrado e posteriormente levado até a boca. O último segmento abdominal é chamado posabdômen, cuja função possivelmente é limpar as patas (RUPPERT; BARNES, 1996; ELMOOR-LOUREIRO, 1997).

As fêmeas são maiores que os machos e se reproduzem por partenogênese, mas quando o ambiente torna-se desfavorável, devido à falta de alimento, alteração na temperatura ou nível da água, as fêmeas produzem ovos sexuais que dão origem a fêmeas e machos sexuais. Nesse momento, a parede da câmara incubatória torna-se espessa e escura, denominada efípio. Na próxima muda o efípio é liberado ao ambiente, podendo flutuar, afundar, ou aderir a objetos e suportar condições extremas do ambiente (RUPPERT; BARNES, 1996; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; ESTEVES, 1998).

Algumas espécies como, por exemplo, *Bosmina hagmani*, *Bosmina tubicen*, *Daphnia* e *Ceriodahnia cornuta*, sofrem variação em sua forma, evidenciada pelo alongamento da extremidade da cabeça, desenvolvimento de espinhos da carapaça ou aumento das antênulas. Esse polimorfismo pode estar relacionado à idade do animal, à influência de predadores, a fatores ambientais, ou à junção dessas causas (ELMOOR-LOUREIRO, 1997). Em algumas espécies, o polimorfismo pode apresentar um padrão sazonal, em que gerações com formas

diferentes ocorrem ao longo do ano, sendo então denominado ciclomorfose (HUTCHINSON, 1967). Esse fenômeno pode trazer dificuldades na identificação, na medida em que os indivíduos de uma mesma população apresentam formas variadas (ESTEVES, 1998).

Um aspecto relevante na estrutura das populações de Cladocera são as relações de predação. As larvas de *Chaoborus* (Diptera) são consideradas importantes predadoras de cladóceros, assim como dos outros organismos zooplânctônicos (ESTEVES 1998; ARCIFA, 2000). Arcifa (2000) analisando a dieta de estágios larvais de *Chaoborus* no Lago Monte Alegre (SP), encontrou entre as presas, os cladóceros *Bosmina* e *Daphnia gessneri*.

Os cladóceros também são predados por peixes, além de outros invertebrados como os copépodos. Os peixes podem se alimentar do plâncton durante todo o seu estágio de desenvolvimento, sendo considerados planctófagos, ou se alimentarem nas suas fases larvais ou jovens. (ESTEVES, 1998). Meschiatti; Arcifa (2002) encontraram como parte da dieta alimentar de fases jovens de peixes no Lago Monte Alegre (SP), cladóceros da família Chydoridae e Macrothricidae, além das espécies *Daphnia gessneri* e *Diaphanosoma birgei*. Casatti; Mendes; Ferreira (2003) também encontraram na dieta do peixe *Hyphessobrycon eques* no Reservatório de Rosana (SP), cladóceros da família Chydoridae e Daphniidae.

Os cladóceros, assim como os copépodos, realizam migrações verticais. A migração vertical está relacionada a um conjunto de fatores como luz, temperatura, gases dissolvidos, alimento, ventos e fuga à predação. Ela pode ser noturna, quando os organismos se deslocam para a superfície durante a noite e descem ao amanhecer, ou migração reversa, quando eles migram para as camadas mais profundas durante a noite e para a superfície durante o dia (INFANTE, 1988; ESTEVES, 1998).

Assim como o meio físico e as variações sazonais, as interações bióticas como competição e predação, e também oferta de alimento, influenciam na estrutura da comunidade de Cladocera. Portanto, todos esses fatores são determinantes na variação da composição e densidade dessas populações.

Devido à importância ecológica dos cladóceros nos ecossistemas aquáticos como participantes na ciclagem de nutrientes e sustentação das cadeias tróficas, além de serem sensíveis a alterações ambientais, são necessários o conhecimento da riqueza e mudanças na composição de comunidades desse grupo.

1.1 Objetivos

Analisar a composição taxonômica de Cladocera no lago principal do Parque Municipal do Sabiá, a variação na densidade durante o período seco e período chuvoso e a abundância relativa desses organismos.

Avaliar a influência das variáveis limnológicas (temperatura da água, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido) sobre a distribuição vertical e a densidade das espécies dos cladóceros no Lago do Parque Municipal do Sabiá.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas no lago principal do Parque Municipal do Sabiá ($48^{\circ}14'02''\text{W}$, $18^{\circ}54'52''\text{S}$), localizado no Município de Uberlândia-MG. O Parque possui um total de 185 ha e localiza-se a aproximadamente seis quilômetros do centro da cidade, entre os bairros Tiberi e Santa Mônica (SABE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO, 2004).

O parque foi inaugurado em novembro de 1982, com a finalidade de turismo e lazer, sendo mantido pela Administração Municipal através da FUTEL (Fundação Uberlandense de Turismo, Esporte e Lazer). O lago foi construído pelo represamento do córrego Jataí (Figura 01). Além de outros lagos, a infra-estrutura do Parque possui campos de futebol, play ground, jardim zoológico e bosque (COLESANTI, 1994) (Figura 02).

A profundidade do lago medida no ponto da coleta foi 9,0m.

Em Uberlândia, o clima se alterna entre verão quente e úmido, e inverno frio e seco, sendo considerado tropical de altitude ou Cwa, segundo a classificação de Koppen. Nos meses frios e secos as temperaturas médias variam em torno de 18°C . Já no verão as temperaturas médias variam entre 22°C e 24°C . No período chuvoso a umidade relativa varia em torno de 80%, e no período seco em torno de 60%. Os meses de outubro a março apresentam maiores valores de precipitação, os quais representam 90% do total anual, e nos meses de maio a setembro apenas 10% (DEL-GROSSI, 1993).



Figura 01-Lago do Parque do Sabiá em Julho de 2005. Foto: Olívia Penatti Pinese.

Parque do Sabiá, Uberlândia (MG)

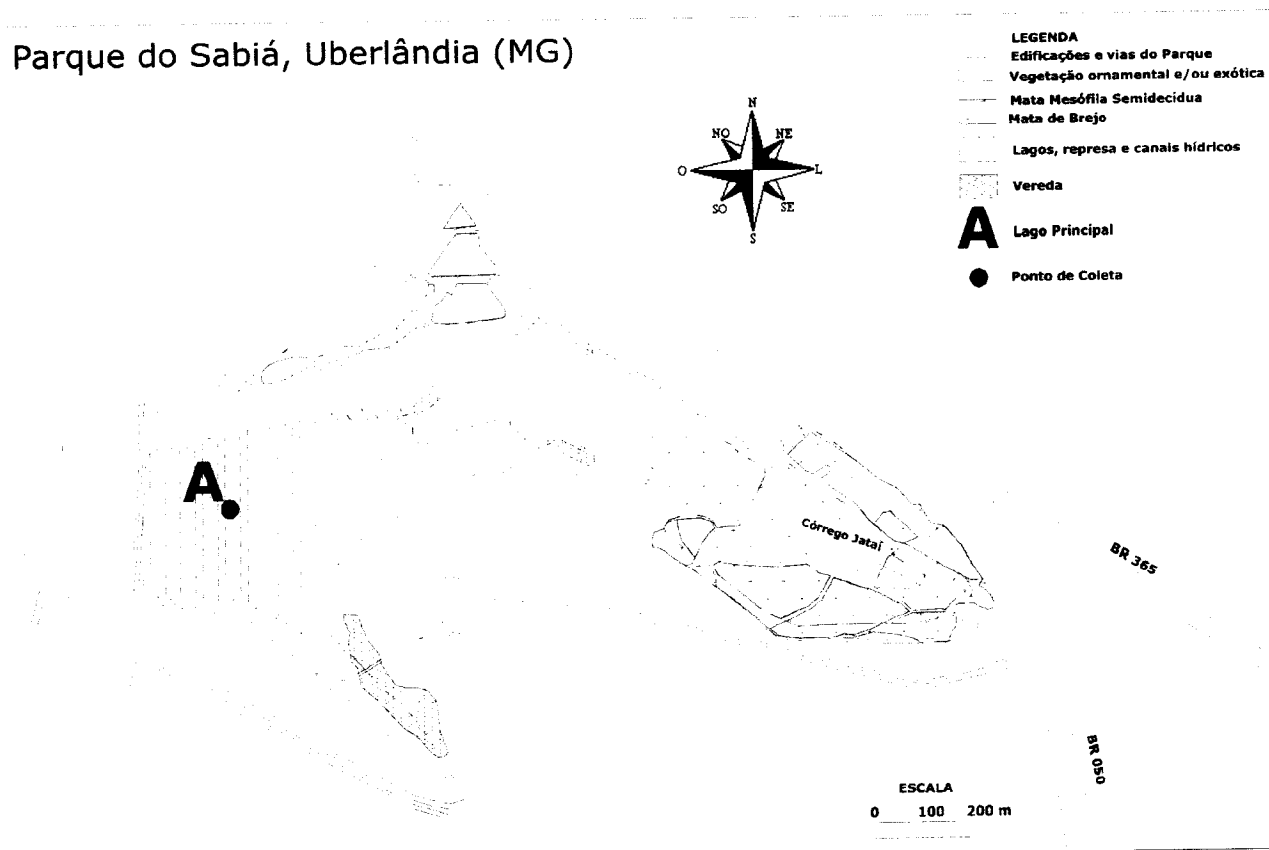


Figura 02 - Principais ambientes presentes no Parque do Sabiá, com a delimitação do ponto de coleta. Mapa de Amaral et al. (2000), modificado por Franchin.

2.2 Procedimentos de amostragem e análise dos dados

As coletas foram realizadas em seis meses durante duas estações climáticas diferentes, no período seco e frio que compreendeu os meses junho, julho e agosto de 2005, setembro, considerado um mês de transição entre os dois períodos, e no período chuvoso e quente, que correspondeu os meses outubro e novembro de 2005.

As condições abióticas da água sofrem variações sazonais e diárias. O zooplâncton realiza migrações verticais diárias que está relacionado a essas variações químicas e físicas da água, além de outros fatores como competição e predação. A fim de se evitar que as variações diárias das condições abióticas da água e da migração vertical dos cladóceros interferissem nas amostragens, as coletas foram realizadas no período da manhã, sempre no mesmo horário.

2.2.1 Parâmetros abióticos

A concentração de oxigênio dissolvido foi medida através do aparelho digital Aquacheck, marca Radelkis, e a condutividade elétrica e pH pelo aparelho digital Handylab1, marca

Schott. A temperatura da água foi mensurada através de um termômetro de mercúrio preso à garrafa de coleta. Todas as medidas foram realizadas em três profundidades distintas (superfície, três metros e seis metros).

Além disso, foi determinada a transparência da água através do Disco de Secchi, de 30cm de diâmetro, e a partir dos dados obtidos foi calculado o limite da zona eufótica, multiplicando-se por três o valor da leitura do disco de Secchi (COLE, 1975 apud ESTEVES 1998). Também foi calculado o coeficiente de atenuação vertical de acordo com a fórmula de Poole & Atkins (1929) apud Esteves (1998):

$E = 1,7 / Z_{ds}$, onde: Z_{ds} = profundidade do disco de Secchi; 1,7 = constante.

Para os parâmetros climatológicos foram utilizados dados obtidos pela Estação Meteorológica do Instituto de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia. Além disso, foram anotadas por meio de observação direta do ambiente, as condições climáticas no momento da coleta.

2.2.2 Zooplâncton

Para a amostragem do zooplâncton, foi utilizada a Garrafa de Coleta Instantânea de 10 litros de volume (modelo PINESE), onde foram coletados e filtrados 50 litros de água, com uma malha de 17 μ m (Figura 03).

O zooplâncton foi amostrado em três profundidades distintas (superfície, três metros e seis metros), a fim de se verificar como eles se distribuíram na coluna d'água.

Após as coletas, os organismos foram transferidos para frascos e fixados com etanol a 95% (COELHO, 2004).

As amostras de zooplâncton foram levadas para o Laboratório de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram feitas as análises quantitativa e qualitativa de Cladocera.

A contagem e identificação dos organismos foram realizadas em uma cuba quadriculada, com o auxílio de um estereomicroscópio e um microscópio óptico binocular, ambos marca Olympus.

O total de indivíduos contados presentes em 50 litros de água filtrada foi multiplicado por 20, para expressar a densidade em indivíduos por metro cúbico de água. Também foi calculada a abundância relativa das populações de Cladocera, expressa em porcentagem.

As fêmeas dos cladóceros que possuíam ovos ou embriões foram quantificadas a fim de se determinar o período em que elas se reproduziram com maior frequência.

Os cladóceros foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se as chaves de identificação de Monic; Gobden (1986), Elmoor-Loureiro (1997), e Korínek (1999).



Figura 03 – Componentes de amostragem utilizados na coleta do zooplâncton: a) Garrafa de Coleta Instantânea (10L), b) Copo de Filtragem (17µm), no Lago do Parque do Sabiá. Foto: Olívia Penatti Pinese.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fatores Abióticos

3.1.1 Condições climáticas

Na Tabela 01 estão representadas as condições climáticas registradas por observação direta no momento da coleta e as precipitações diárias dos cinco dias que antecederam as coletas. Houve uma maior intensidade de chuvas nos dias em que antecederam as coletas em outubro e novembro.

Tabela 01 - Condições climáticas no momento da coleta dos meses de junho a novembro no Lago do Parque do Sabiá e Precipitação (mm) total diária (soma) dos cinco dias em que antecederam as coletas em Uberlândia – MG.

Mês	Condições climáticas	Prec. (mm) total diária
junho	Céu aberto; vento	1,5
julho	Céu aberto; vento	0,0
agosto	Céu aberto, poucas nuvens; muito vento	0,0
setembro	Céu aberto; vento	0,0
outubro	Céu aberto, poucas nuvens, muito vento	13,9
novembro	Céu aberto, pouco vento	16,4

A temperatura do ar aumentou no decorrer dos meses (Figura 04). A menor média foi mensurada em junho (19,3°C) e a maior em outubro (26,1°C).

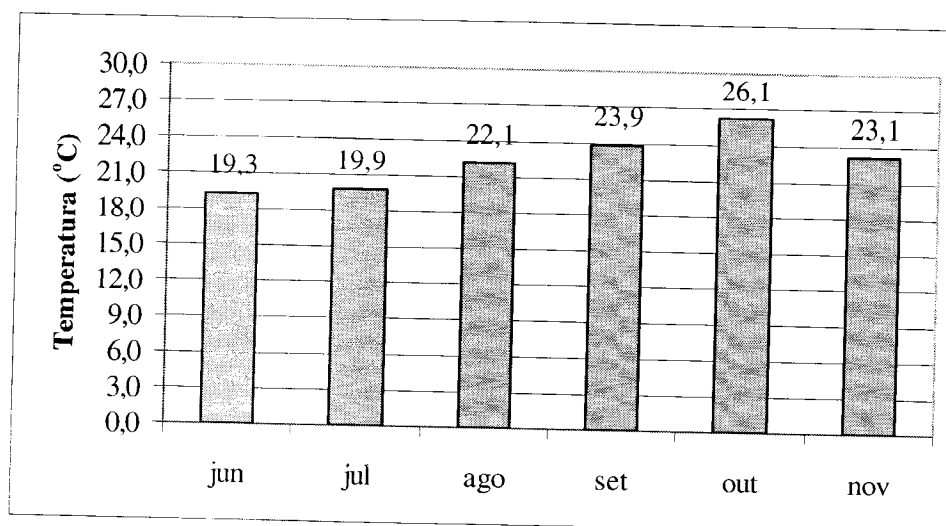


Figura 04 - Média mensal da Temperatura do ar (°C) de junho a novembro de 2005 na região de Uberlândia – MG.

A precipitação total mensal foi baixa de junho a setembro (Figura 05). Já em outubro e novembro, as precipitações mensais aumentaram, e a maior média foi registrada em novembro (244,6 mm).

Os ecossistemas aquáticos sofrem influência dos fatores climatológicos, pois variações na precipitação, temperatura do ar e regime anual dos ventos que ocorrem no decorrer das estações do ano alteram os componentes físicos e químicos da água, assim como a estrutura das comunidades aquáticas.

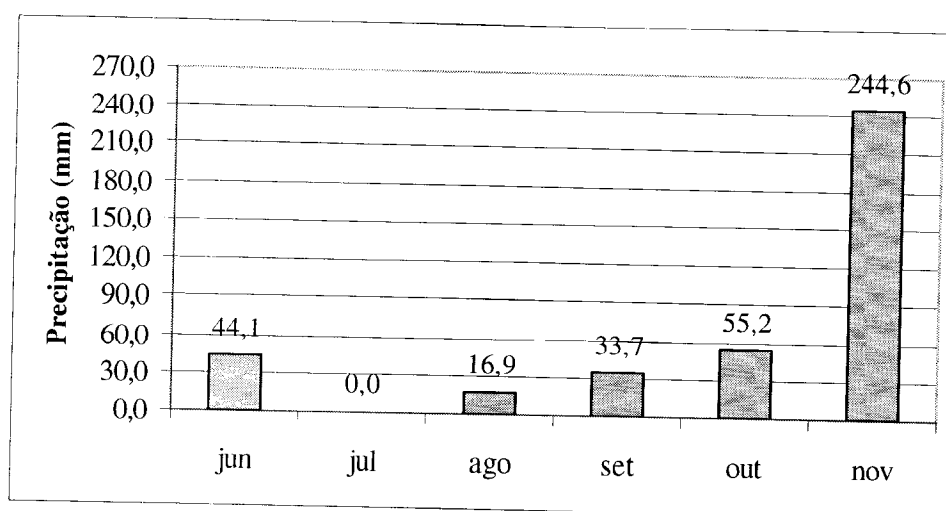


Figura 05 - Precipitação total mensal (mm) de junho a novembro de 2005 na região de Uberlândia – MG.

3.1.2 Transparência da água, limite da zona eufótica e coeficiente de atenuação vertical

Através das medidas dos parâmetros abióticos da água, pôde ser observado que o limite da zona eufótica foi maior de junho a agosto e o coeficiente de atenuação vertical menor (Tabela 02). Já de setembro a novembro ocorreu o inverso.

Essa diferença de valores entre os meses era esperada, pois durante o período de maiores índices pluviométricos ocorrem suspensão dos sedimentos e o carreamento do material alóctone para o corpo d'água. Como consequência a água ficou turbida, como foi observado no lago pela diminuição da transparência da água (medida do disco de Secchi) de setembro a novembro, e a dispersão da luz aumentou (medida do coeficiente de atenuação vertical). Assim, a amplitude da zona eufótica diminuiu nesse período.

No lago do Parque do Sabiá foi observado que grande parte da vegetação foi retirada, o que provavelmente facilitou a entrada de sedimentos dentro do lago durante períodos de precipitação.

No estudo desenvolvido por Zanata (1999) no Reservatório de Salto Grande (SP) também foi encontrado que o elevado índice pluviométrico no período chuvoso diminuiu o limite da zona eufótica, devido ao aumento da concentração de sólidos suspenso.

Tabela 02 - Profundidade do Disco de Secchi (Zds, em metros), Coeficiente de atenuação vertical (E) e Limite da Zona eufótica (em metros) no Lago do Parque do Sabiá, no período de coleta.

Meses	Zds	E	Limite da Zona Eufótica(m)
junho	1,70	1,00	5,10
julho	1,70	1,00	5,10
agosto	1,80	0,94	5,40
setembro	1,60	1,06	4,80
outubro	1,60	1,06	4,80
novembro	1,50	1,13	4,50

3.1.3 Temperatura da água

A temperatura da água aumentou durante os meses (Figura 06), assim como a temperatura do ar. Foram registradas as maiores médias em outubro (24,8 °C) e novembro (25,2 °C), e as menores médias em junho (20,6 °C) e julho (19,5 °C).

Foi observada uma baixa variação da temperatura entre as três profundidades, porém maiores valores foram mensurados na superfície, exceto em junho, mês em que foi medida a maior temperatura no meio da coluna d'água.

Em outubro e novembro o lago estava mais estratificado termicamente. No verão o calor se acumula na superfície e a água menos densa permanece sobre a água do fundo, que permite a estratificação térmica. Já no período seco, a temperatura na coluna d'água tende a ser menos estratificada, pois a água fria da superfície, a perda de calor pela evaporação da água acentuada pela secura do ar e a atividade dos ventos promovem a circulação da água. (INFANTE, 1988; BRANCO, CAVALCANTI, 1999; MELÃO, 1999).

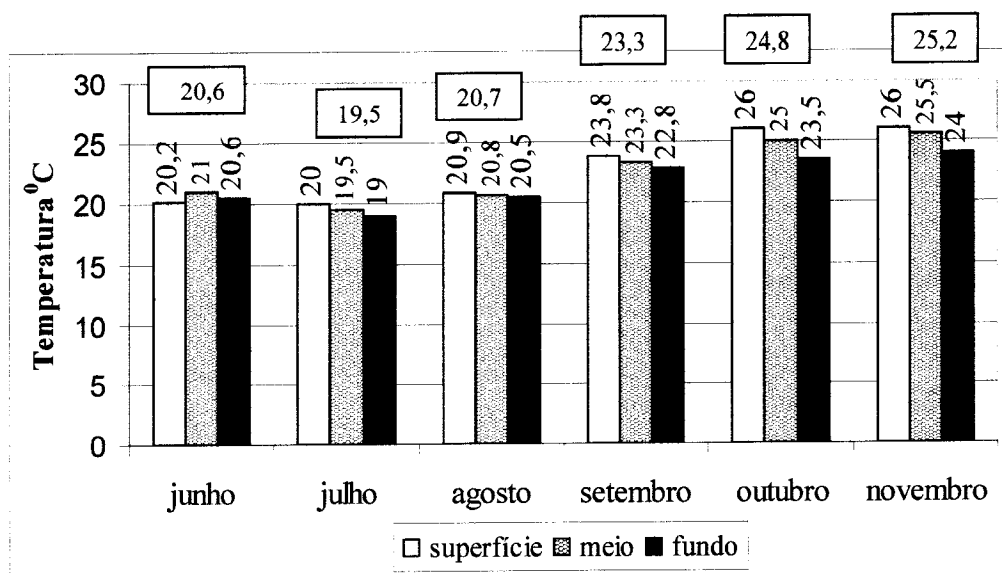


Figura 06 - Variação mensal (junho a novembro) da Temperatura da água (°C) em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago do Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo).

3.1.4 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH apresentou maiores médias em junho (7,7), e julho (7,0). As menores médias foram obtidas em agosto (6,6) e em novembro (6,4) (Figura 07). Em geral, o Lago apresentou um pH próximo da neutralidade.

Em junho e julho, o maior valor do pH da água pode estar relacionado à baixa densidade de cladóceros, além de rotíferos e copépodos encontrados no Lago do Parque do Sabiá nesses meses (PINESE, 2005). As baixas densidades podem ter diminuído os processos de decomposição e respiração dos organismos heterótrofos, que quando ocorrem intensamente, liberam CO_2 e forma H_2CO_3 , abaixando o pH da água (ESTEVES, 1998). Dessa maneira, a baixa densidade do zooplâncton pode ter contribuído para o maior valor do pH da água nos dois primeiros meses.

Em relação à profundidade do lago, de junho a agosto foram mensurados maiores valores de pH na superfície. Já de setembro a novembro, o pH foi mais homogêneo ao longo da coluna d'água. Houve um pequeno aumento na intensidade de chuvas em setembro e outubro e uma maior intensidade em novembro. Os aumentos nas precipitações nesses meses podem ter contribuído para a circulação da água e mistura dos diferentes nutrientes, fazendo com que o pH se mantivesse aproximadamente constante na coluna d'água. Em outubro o pH não variou entre as três profundidades. Nesse mês foi observado no momento da coleta muito vento (Tabela 01), que pode ter contribuído para essa da circulação da água.

A menor média (6,4), registrada em novembro, pode ter sido influenciada pela alta intensidade de chuvas ocorrida nesse mês, pois, segundo Esteves (1998), a chuva por ser ácida (pH 5,6), pode interferir no pH. Baixos valores de pH também podem estar relacionados a ácidos orgânicos dissolvidos na água de origem alóctone, decorrente de materiais carreados para o lago.

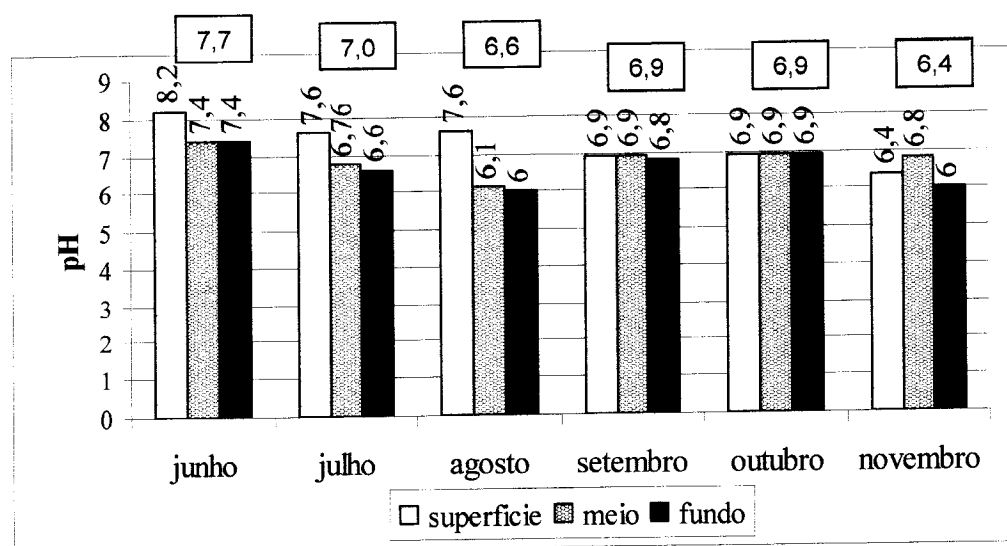


Figura 07 - Variação mensal (junho a novembro) do pH em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago no Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo).

3.1.5 Condutividade elétrica da água

A maior média da condutividade elétrica foi obtida em agosto (44,7mV), e menor média em outubro (11,7mV) (Figura 08).

Assim como para os valores de pH, em outubro a condutividade elétrica foi mais homogênea na coluna d’água. Nos outros meses houve grande variação entre as três profundidades.

A baixa média encontrada em novembro e a menor variação entre as três profundidades possivelmente também está relacionado às precipitações ocorridas neste mês e à atividade dos ventos. Com o aumento da intensidade de precipitação, ocorre uma maior diluição das concentrações de íons, que ocasiona menores valores de condutividade elétrica (ZANATA, 1999).

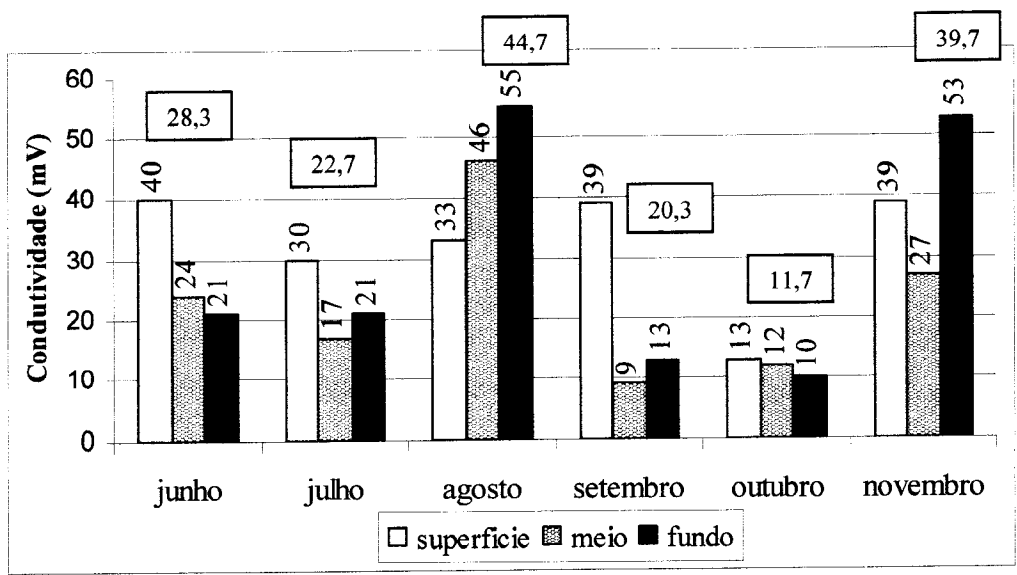


Figura 08 - Variação mensal (junho a novembro) da Condutividade Elétrica (mV) em três profundidades: superfície, três metros (meio) e seis metros (fundo), no Lago do Parque do Sabiá e médias mensais (representadas no retângulo).

3.1.6 Oxigênio dissolvido

As médias da saturação de oxigênio dissolvido na água foram variáveis entre os meses amostrados (Figura 09). A maior média, obtida em outubro (81,3%), pode ter sido em consequência da solubilização a partir da atmosfera, pois neste mês a intensidade dos ventos foi alta no momento da coleta.

3.2 Fatores Bióticos

3.2.1 Riqueza de Cladocera

Foram registradas 15 espécies no Lago do Parque do Sabiá (Tabela 03). As populações de Cladocera estiveram representadas pela ordem Anomopoda, incluindo as famílias Bosminidae (sete espécies), Daphniidae (três espécies) e Moinidae (duas espécies); e pela ordem Ctenopoda, incluindo somente a Família Sididae (três espécies). Alguns indivíduos foram identificados apenas pelo gênero.

Tabela 03 - Composição taxonômica de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá.

Ordem	Família	Espécie
Anomopoda	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i> O. F. Muller, 1785
		<i>Bosmina hagmani</i> Stingelin, 1904
		<i>Bosmina tubicen</i> Brehm,1953
		<i>Bosmina</i> sp
		<i>Bosmina</i> sp 1
		<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1985
		<i>Bosminopsis</i> sp
	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1886
		<i>Ceriodaphnia</i> sp
		<i>Daphnia gessneri</i> Herbst, 1967
	Moinidae	<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899
		<i>Moina</i> sp
Ctenopoda	Sididae	<i>Diaphanosoma birgei</i> Korineck, 1981
		<i>Diaphanosoma fluviatile</i> Hansen, 1982
		<i>Diaphanosoma</i> sp

Os gêneros *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Diaphanosoma*, *Moina*, e *Daphnia* estão entre os gêneros mais comuns encontrados no plâncton (INFANTE, 1988).

A riqueza de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá foi alta ao ser comparada aos outros grupos zooplancônicos. Pinese (2005), quando analisou o zooplâncton no mesmo período, encontrou três espécies de Rotifera e cinco espécies de Copepoda.

12). A espécie parece ter apresentado uma tolerância a maiores valores de pH encontrados no lago nos meses de junho e julho, quando abundância relativa de *B. longirostris* foi muito alta.

Bosminopsis deitersi registrou uma baixa densidade de junho a setembro. Em outubro e novembro houve um acréscimo na densidade, que contribuiu para o aumento da abundância relativa nesses meses (14,41% em outubro, e 25,09% em novembro). Assim, essa espécie parece ter sido beneficiada no período chuvoso. Nos dois últimos meses de coleta as maiores médias das temperaturas da água e o aumento das precipitações, que possivelmente causaram mudanças no corpo d'água, podem ter favorecido a proliferação dos organismos dessa espécie Brandão et al. (2002) também encontraram no Lago Dom Helvécio (MG) altas densidades de *Bosminopsis deitersi* no período chuvoso, quando analisaram o zooplâncton no período de um ano.

Segundo Rossa et al. (2001), a dominância de *Bosminopsis deitersi* na Planície de inundação do Rio Paraná (MS), está relacionada à ambientes com pH ácidos a neutros. Também foi observado que o pH no Lago do Parque do Sabiá estava com pH ácido a neutro (entre 6,4 e 6,9) de agosto a novembro, quando a densidade dessa espécie foi maior.

Tabela 04 - Abundância relativa (%) das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá no período de junho a novembro.

Espécie	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
<i>Bosmina longirostris</i>	54,36	58,49	36,76	35,76	19,09	27,91
<i>Bosmina tubicen</i>	0,30	—	—	0,04	—	—
<i>Bosmina hagmani</i>	—	0,06	—	0,15	—	—
<i>Bosmina</i> sp	0,15	0,06	—	—	—	—
<i>Bosmina</i> sp 1	—	0,06	—	0,08	—	—
<i>Bosminopsis</i> sp	0,15	—	—	—	—	—
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,46	0,13	1,56	1,80	14,41	25,09
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	21,10	17,03	11,36	18,29	26,73	7,96
<i>Ceriodaphnia</i> sp	—	0,06	—	—	—	—
<i>Daphnia gessneri</i>	0,15	0,06	0,04	0,08	—	0,22
<i>Diaphanosoma birgei</i>	15,03	14,35	16,99	26,93	21,73	37,47
<i>Diaphanosoma fluviatile</i>	—	—	0,27	0,04	—	—
<i>Diaphanosoma</i> sp	—	—	—	—	—	0,04
<i>Moina minuta</i>	8,28	9,76	33,02	16,83	17,99	1,30
<i>Moina</i> sp	—	—	—	—	0,06	—

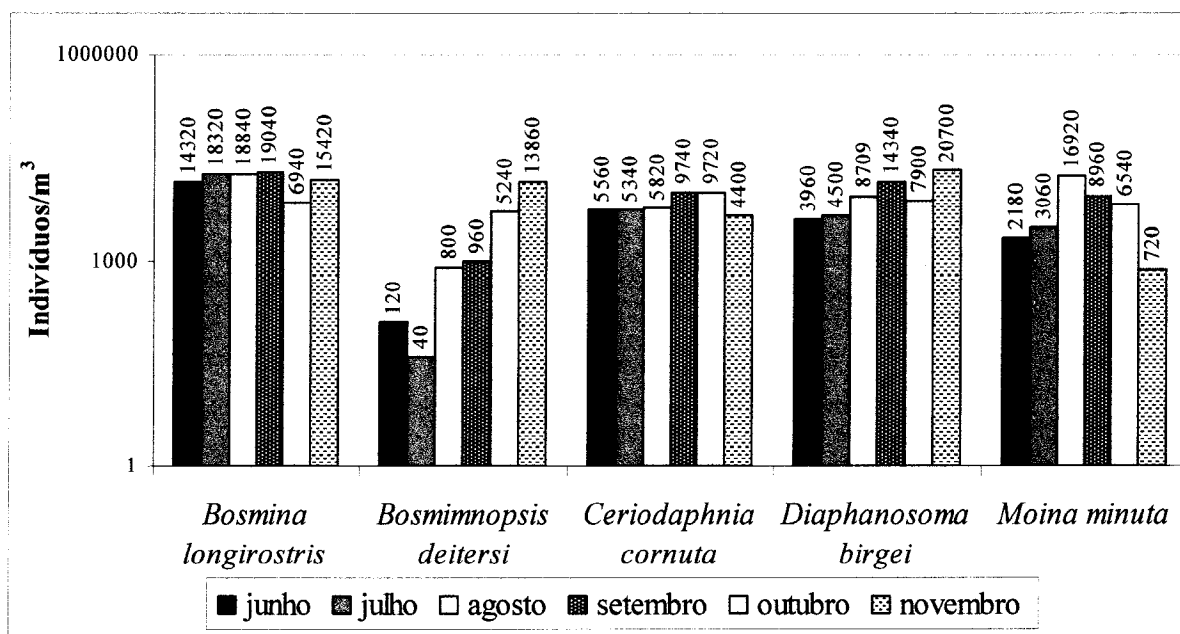


Figura 11 – Variação da Densidade (ind./m³) das espécies abundantes de Cladocera no período de junho a novembro no Lago do Parque do Sabiá. Escala logarítmica.

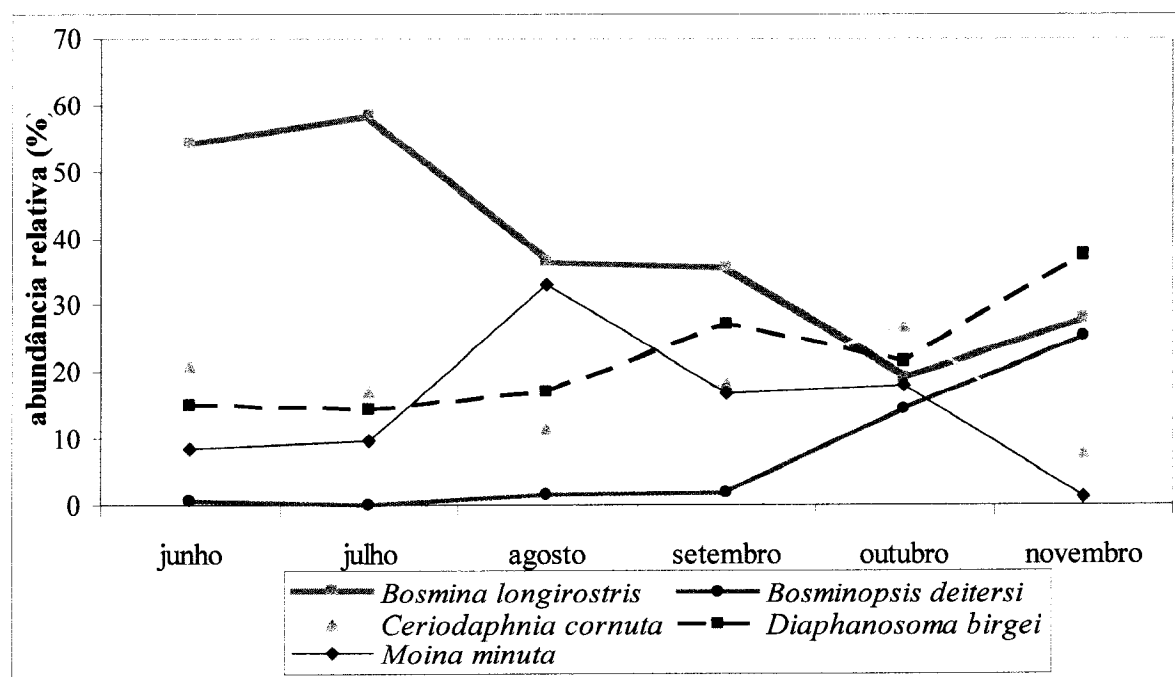


Figura 12 - Variação mensal (junho a novembro) da Abundância Relativa (%) das espécies abundantes de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá.

Foram encontradas baixas densidades de *Bosmina tubicen*, *Bosmina hagmani*, *Bosmina* sp, *Bosmina* sp1, *Bosminopsis* sp, *Ceriodaphnia* sp, *Diaphanosoma fluviatile*, *Diaphanosoma* sp e *Moina* sp.

Em relação à *Ceriodaphnia cornuta*, sua densidade se manteve aproximadamente constante de junho a agosto. Já em setembro e outubro, foi registrada uma maior densidade. Assim, houve o aumento na abundância relativa (18,29%) em setembro e (26,73%) em outubro. Nesses meses as temperaturas da água aumentaram e podem ter contribuído para o incremento desses organismos no lago. Em novembro, a abundância diminuiu para 7,96%, mês em que foi registrada a menor densidade (4.400,0 ind./m³).

Segundo Coelho (1999), esta espécie geralmente tem preferência por períodos chuvosos e de instabilidade climática. Os meses em que a densidade de *C. cornuta* aumentou (setembro e outubro) foram meses de transição entre o período seco e chuvoso, portanto, de instabilidade climática, observada pelo aumento das precipitações e temperatura da água.

Durante o período em que a abundância relativa de *C. cornuta* aumentou (setembro e outubro), *B. longirostris* registrou um decréscimo no mesmo período. Já em novembro, quando a abundância relativa de *B. longirostris* aumentou, *C. cornuta* mostrou um decréscimo (Figura 12). Provavelmente essas duas espécies apresentaram uma relação de competição.

Foi observado que *C. cornuta* apresentou polimorfismo, nela o espinho no vértice da cabeça, fórnice e rostro sofreram variações durante os meses amostrados, provavelmente devido a mudanças ambientais em decorrência da sazonalidade. O polimorfismo também pode ter ocorrido devido à influência de predadores, pois modificações na forma do organismo reduzem a eficiência na captura da presa (INFANTE 1988; RUPPERT; BARNES, 1996; ESTEVES, 1998).

A espécie *Daphnia gessneri* teve a densidade e abundância relativa baixa, mas foi encontrada em todos os meses, exceto em outubro. Essa espécie é comum em reservatórios brasileiros. Ramos (2002) encontrou esta espécie com maior abundância no Reservatório de Emborcação (Araguari-MG), e Almeida, Pinese, Pinese (2005), quando analisaram o zooplâncton da Represa de Nova Ponte (Perdizes-MG) encontraram *D. gessneri* com frequência. Essa espécie, assim como *C. cornuta*, é filtradora especialmente do nanofitoplâncton (MATSUMURA-TUNDISI, 1997; BRANCO; CAVALCANTI, 1999).

A densidade de *Diaphanosoma birgei* foi menor em junho e julho e aumentou em agosto e setembro. Em outubro ocorreu um declínio. Já no último mês, houve um grande aumento na densidade dessa população. Em setembro e novembro foi registrada uma alta abundância relativa dessa espécie em relação às outras (26,93% e 37,47%, respectivamente). No último mês a intensidade das precipitações e a maior temperatura da água podem ter favorecido o desenvolvimento dessa espécie. Resultado similar foi encontrado por Fabián (1993), que estudou a variação estacional no Reservatório Del Cisne (Uruguai) no período de dez meses,

em condições de temperaturas mais baixas do que no Lago do Parque do Sabiá, e verificou que *Diaphanosoma birgei* teve uma máxima densidade nos meses de setembro a novembro, e no inverno, a espécie desapareceu totalmente.

Essa espécie pode ter influenciado na baixa ocorrência de *Daphnia gessneri*, pois segundo Coelho (1999), *Diaphanosoma birgei* compete com *Daphnia gessneri* e *Daphnia laevis*.

Já *Moina minuta* mostrou maiores densidades em agosto, setembro e outubro, sendo que em agosto houve uma maior densidade (16.920,0 ind/m³), que elevou a sua abundância relativa (33,02%). Contudo, em novembro houve uma diminuição da sua população (720,0 ind/m³), que reduziu sua abundância relativa para 1,3%.

Dessa maneira ocorreram flutuações nas densidades das espécies abundantes. Houve aumentos na densidade delas a partir de agosto, com exceção da espécie *Bosmina longirostris*, que apresentou densidade alta em junho e julho.

Houve uma dominância de espécies de porte pequeno, exceto *D. birgei*, que apresenta o comprimento do corpo intermediário. Dessa forma, o Lago apresentou condições favoráveis ao desenvolvimento de espécies menores, provavelmente devido à maior disponibilidade de alimento com menores dimensões no Lago.

3.2.3 Variação sazonal

Sobre a densidade total de Cladocera durante os meses de amostragem, foi registrada uma baixa quantidade de organismos em junho e julho. Houve picos na densidade em agosto, setembro e novembro (Figura 13). Ao mesmo tempo, Pinese (2005) encontrou no Lago do Parque do Sabiá maiores densidades de copépodos e rotíferos a partir de agosto.

Em agosto foi encontrada uma condutividade elétrica alta, que pode ter aumentado devido a uma maior disponibilidade de nutrientes na água. Esse fato pode ter contribuído para o aumento na densidade dos cladóceros nesse mês.

As flutuações na densidade de cladóceros no lago podem estar relacionadas a fatores dependentes da densidade. A taxa de crescimento de uma população diminui quando o tamanho populacional aumenta (RICKLEFS, 2003). No lago do Parque do Sabiá, a diminuição da densidade total de cladóceros em outubro (Figura 13), assim como as flutuações nas populações abundantes observadas ao longo do período de coleta (Figura 11), podem estar relacionadas à diminuição da quantidade de alimento, causado pela intensa pastagem dos cladóceros quando em altas densidades.

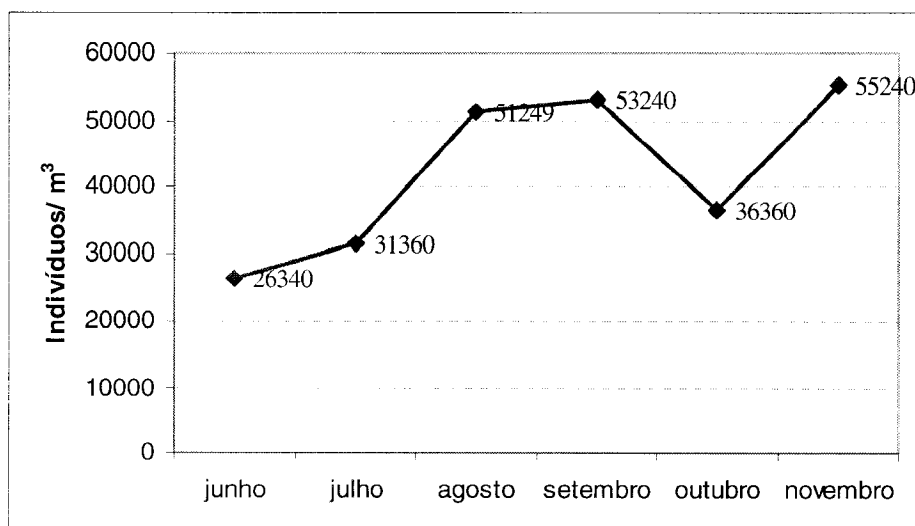


Figura 13 - Variação mensal (junho a novembro) da densidade total (ind/m³) das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá.

A baixa densidade de cladóceros registrada em outubro também pode ter sido causada pelo maior fluxo de água no lago devido a precipitações nesse mês, ocorrida nos dias que antecederam as coletas. As precipitações podem ter provocado uma maior diluição dos organismos na água. Zanata (1999) encontrou no Reservatório de Salto Grande (SP) maiores densidades de cladóceros, copépodos e rotíferos no período seco, quando o tempo de residência da água foi maior devido ao menor índice pluviométrico. Na estação chuvosa, a vazão do reservatório foi maior e o tempo de residência menor. A precipitação fez com ocorresse um fluxo intenso da água; o que acarretou maior perda de organismos. Fabián (1993) também observou baixas concentrações de copépodos e cladóceros no Reservatório Del Cisne (Uruguai) em abril, quando foi registrado o maior volume de água devido às precipitações ocorridas desse mês.

Em regiões tropicais as precipitações são consideradas um dos principais fatores que controlam as flutuações estacionais do zooplâncton (INFANTE, 1988; ESTEVES, 1998; FABIÁN, 1993).

O acréscimo na densidade de cladóceros em setembro e em novembro pode estar relacionado a um provável aumento de fitoplâncton e bacterioplâncton no lago. Nesses meses as precipitações aumentaram e podem ter acarretado o maior aporte de material alóctone e suspensão do sedimento no lago, e consequentemente, liberou matéria orgânica e nutrientes para a coluna d'água. De acordo com Infante (1988); Melão (1999), com o aumento do material liberado no lago ocorre um aumento na biomassa fitoplanctônica e proliferação do bacterioplâncton.

A diminuição da amplitude da zona eufótica em setembro, outubro e novembro (Tabela 02) pode ter sido causada pelo material suspenso liberado na água em decorrência de precipitações e da proliferação do fitoplâncton. Em novembro, a menor amplitude da zona eufótica também pode ter sido causada pela elevada densidade de cladóceros, assim como de rotíferos e copépodos encontrada por Pinese (2005) no Lago do Parque do Sabiá. Além da transparência da água ser influenciada por partículas suspensas como bactérias, compostos orgânicos e inorgânicos, fitoplâncton e compostos dissolvidos, as populações de microcrustáceos, quando em altas densidades, também podem dispersar a luz e diminuir a transparência da água (ESTEVES, 1998).

A temperatura da água, que aumentou a partir de setembro, provavelmente favoreceu o desenvolvimento do fitoplâncton. Foi constatado por Arcifa (1999) no Lago Monte Alegre (Ribeirão Preto - SP) maiores densidades e biomassa de fitoplâncton, protozooplâncton e bacterioplâncton no período de setembro a março. O autor verificou que a queda de biomassa coincidiu com a diminuição da temperatura da água. Giani; Figueiredo (1999), também encontraram no Reservatório da Pampulha (MG) maior biomassa de pequenas clorofíceas e diatomáceas no verão.

A densidade alta dos cladóceros em setembro e novembro também pode ter ocorrido em decorrência desse aumento na temperatura da água. Bohrer; Rocha; Godolphim (1988) que estudaram as populações de Cladocera ao longo de um ano na Laguna de Patos (RS), tiveram resultado similar, apesar do lago apresentar temperaturas mais baixas, diferente do lago do Parque do Sabiá. Eles notaram que quando a temperatura se elevou, a densidade de cladóceros aumentou. Os autores também observaram que aumentos no teor de clorofila em novembro, dezembro e janeiro foram seguidos de acréscimo na densidade de cladóceros. Fabián (1993) também observou que a temperatura influenciou nas flutuações de densidade das populações de Cladocera e Copepoda ao longo do ano, pois os meses de maior temperatura coincidiram com os meses de maior abundância dos organismos.

Bunioto; Arcifa (2005) analisaram *Daphnia gessneri* e *Ceriodaphnia richardi* em condições de laboratório. Eles notaram que menores quantidades de alimento diminuíram o desempenho reprodutivo e a biomassa dessas espécies. Além disso, eles observaram que a temperatura também afetou o desempenho reprodutivo dos cladóceros, visto que maiores valores de taxa intrínseca de crescimento populacional (r) foram encontradas a 27 °C, em comparação a 19°C.

As interações biológicas também são fatores determinantes na estrutura das comunidades aquáticas. Quando a densidade dos cladóceros passou de 53.240,0 ind/m³ em setembro, a

36.369,0 ind/m³ em outubro, Pinese (2005) encontrou um aumento na densidade de Copepoda de setembro a outubro, sendo que nesse último mês foi registrada a maior densidade do grupo. Já no mês de novembro, houve um decréscimo na densidade de copépodos e um aumento do cladóceros, sugerindo então que esses grupos pudessem estar competindo por recursos alimentares.

Os cladóceros podem ter sofrido predação por peixes, larvas de *Chaoborus*, ou de outros invertebrados. Os copépodos encontrados por Pinese (2005) no Lago do Parque do Sabiá não possuem o hábito de predação, com exceção de *Mesocyclops longisetus*. Segundo Infante (1988d); Dussart, Defaye (1995) e Morales et al. (1996), espécies desse gênero pertencem a uma dieta carnívora. No entanto, *M. longisetus* foi encontrada em baixa densidade no Lago do Parque do Sabiá.

3.2.4 Aspectos reprodutivos

Foram registradas fêmeas ovadas ou que possuíam embriões em todas as espécies consideradas abundantes (*Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Diaphanosoma birgei* e *Moina minuta*) (Figura 14). Também foram encontradas fêmeas ovadas de *Bosmina tubicen* e *Daphnia gessneri*, ambas em baixa quantidade (40,0 ind/m³ e 20,0 ind/m³ respectivamente).

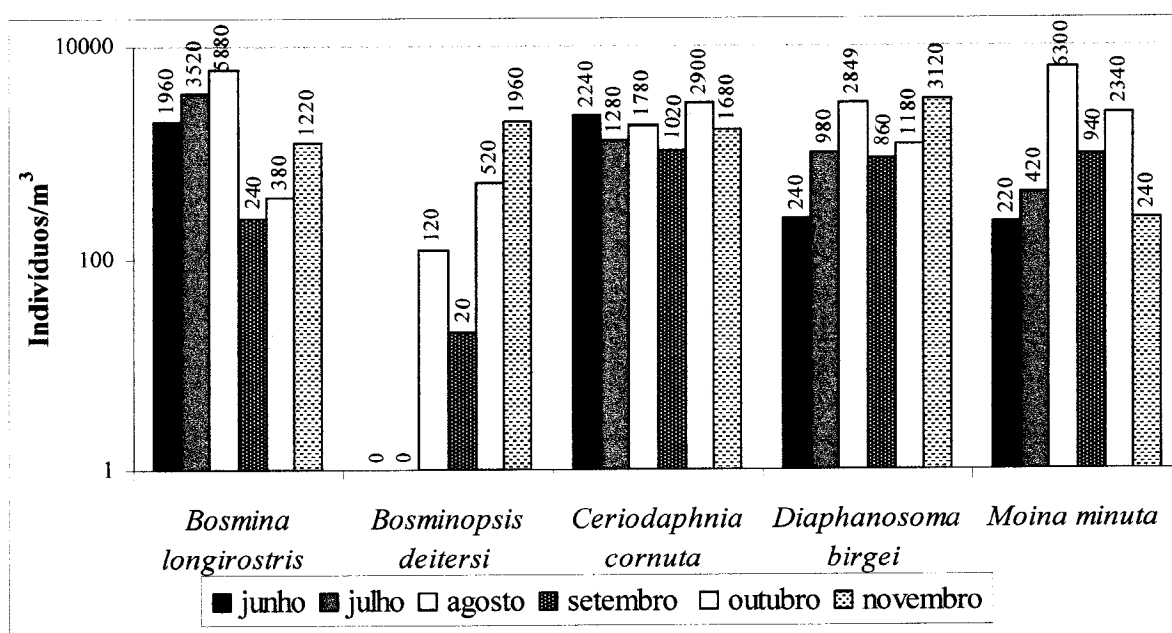


Figura 14 – Variação da densidade (ind/m³) das fêmeas de Cladocera (espécies abundantes) em período reprodutivo no período de junho a novembro, no Lago do Parque do Sabiá. Escala logarítmica.

Quando foi feita uma análise das espécies individualmente, foi observado que a espécie *Bosmina longirostris* apresentou uma maior quantidade de fêmeas ovadas ou com embriões de junho a agosto. Nos outros meses, a densidade foi menor. Esse resultado sugere maior taxa reprodutiva no período seco, que reafirma o favorecimento dessa espécie nesse período.

Como foi discutido anteriormente no tópico 3.2.2, provavelmente no período seco *Bosminopsis deitersi* não apresentou condições favoráveis no seu desenvolvimento, pois nas amostras de junho e julho a densidade dessa espécie foi baixa (Figura 11). Além disso, houve uma ausência de fêmeas em período reprodutivo nas amostras desses meses (Figura 14).

Em relação à densidade total dos cladóceros em período reprodutivo (Figura 15), foi registrada uma maior densidade em agosto. Nesse mês encontrou-se uma condutividade elétrica alta que pode ter sido elevada através da maior disponibilidade de nutrientes no lago. Esse aumento no alimento pode ter favorecido a reprodução dos cladóceros no lago nesse mês.

Os cladóceros apresentam ciclo de vida curto e crescimento populacional rápido, portanto, análises em períodos menores são mais eficientes para compreensão de seus aspectos reprodutivos.

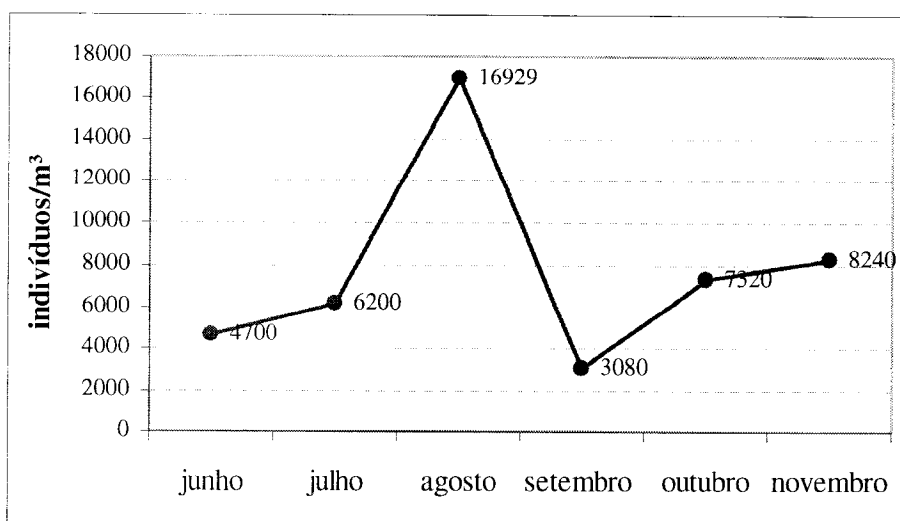


Figura 15 – Variação mensal (junho a novembro) da densidade total (ind/m³) de fêmeas de Cladocera em período reprodutivo no Lago do Parque do Sabiá.

3.2.5 Estado trófico do Lago

Os cladóceros, assim como os rotíferos e copépodos, podem ser indicativos de qualidade da água. Alguns estudos abordam a dominância de espécies e grupos zooplancônicos

relacionados ao grau de trofia, especialmente sobre a proporção de Copepoda Calanoida e Cyclopoida (TUNDISI et al., 1988; ZANATA, 1999; GUSMÃO et al., 2004; PINESE, 2005), sendo que o predomínio de Cyclopoida em relação à Calanoida é indicativo de lagos eutróficos (TUNDISI et al., 1988). Pinese (2005), que analisou a composição de Copepoda no Lago do Parque do Sabiá de junho a novembro encontrou, exceto no mês de junho, o predomínio de Calanoida em relação à Cyclopoida. A autora sugeriu que a lagoa não estava eutrofizada devido à dominância do grupo Calanoida.

Entretanto, a composição do zooplâncton registrada no lago não foi um bom indicativo do grau de trofia do lago, pois o gênero *Brachionus* (Rotifera) que foi comum nas amostras analisadas por Pinese (2005), é uma espécie indicadora de lagos eutróficos (BRANCO, CAVALCANTI, 1999; COELHO, 1999; MATSUMURA-TUNDISI, 1999; ROCHA et al., 1999).

Além disso, entre os cladóceros, foi encontrada com grande abundância, a espécie *Bosmina longirostris*, que segundo Branco, Cavalcanti (1999); Coelho (1999) e Matsumura-Tundisi (1999), está relacionada a lagos eutróficos.

Possivelmente, o lago está estável, tendendo a um estado mesotrófico. Ele está dentro de um Parque Municipal, assim, não existem fontes poluidoras que causem um desequilíbrio na ciclagem de nutrientes e que levem a uma excessiva eutrofização.

O lago do Parque do Sabiá foi construído pelo represamento do córrego Jataí (COLESANTI, 1994). Gomes (2004) quando avaliou as duas nascentes do córrego Jataí, que estão inseridas no Parque, não detectou proximidade com esgoto doméstico.

3.2.6 Distribuição vertical

Em relação à distribuição vertical dos cladóceros, em junho foi encontrada maior quantidade de organismos na superfície. Em julho, assim como em novembro, foram amostradas elevadas quantidades de organismos no meio e na superfície. Em agosto, setembro e outubro, foram registradas maiores densidades no meio e no fundo da coluna d'água (Figura 16). Dessa maneira, os cladóceros estavam distribuídos nas três profundidades durante todos os meses de coleta. Não foi encontrada uma relação entre os parâmetros físico-químicos da água e a distribuição vertical dos cladóceros.

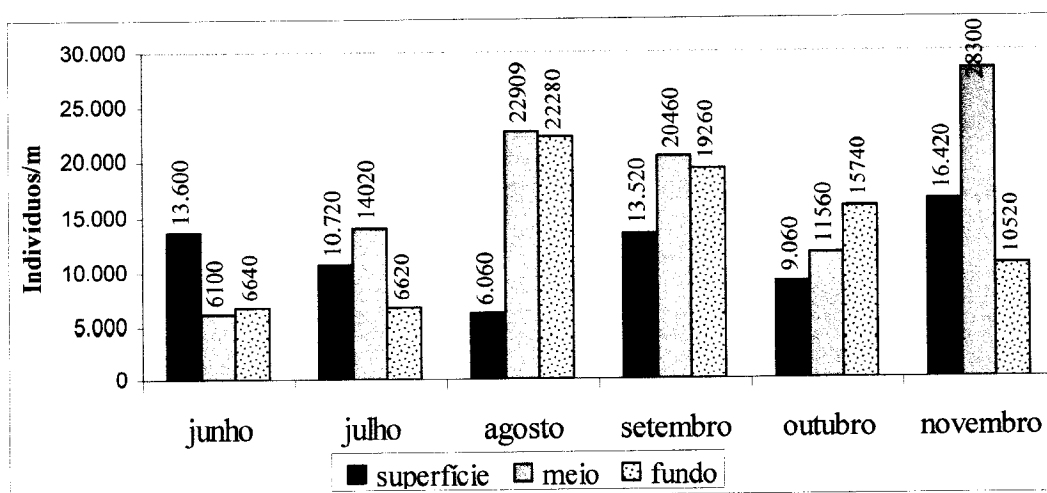


Figura 16 - Distribuição vertical das populações de Cladocera no Lago do Parque do Sabiá de junho a novembro.

Analisando as espécies individualmente, foi observado que *Bosmina longirostris* e *Bosminopsis deitersi* não apresentaram uma região preferencial na distribuição vertical (Figuras 17 e 18).

Em relação à *Ceriodaphnia cornuta*, foram encontrados mais indivíduos/m³ no fundo em todos os meses amostrados (Figura 19). Essa espécie talvez não tenha apresentado migração vertical. Resultado similar foi encontrado Matsumura-Tundisi (1997), que quando coletou o zooplâncton em diferentes profundidades no Lago Dom Helvécio (MG), observou que *C. cornuta* teve preferência por profundidades inferiores e evitou camadas superficiais. Arcifa (1999) quando analisou a distribuição vertical de Cladocera em um período de 24 h no Lago Monte Alegre (SP), notou que *C. cornuta* não realizou migração e se concentrou em profundidades intermediárias do lago.

As populações de *Diaphanosoma birgei* e *Moina minuta* foram encontradas distribuídas em todas as profundidades, porém, foram amostradas maiores densidades no meio da coluna d'água a partir do mês de agosto (Figuras 20 e 21). Keppeler; Hardy (2004) também notaram a preferência de *Moina minuta* no meio da coluna d'água quando avaliou o zooplâncton semanalmente em profundidades distintas no Lago Amapá (AC). Segundo estes autores, a presença dessa espécie nesta camada está relacionada ao alto teor de clorofila e oxigênio dissolvido.

Os cladóceros não se distribuem de forma homogênea na coluna d'água. Eles realizam migrações verticais diárias devido a diversos fatores como fuga à predação, busca por alimento ou luminosidade (INFANTE, 1988; ESTEVES, 1998). A migração também pode

variar em uma mesma espécie de acordo com a fase de desenvolvimento, ou de espécie para espécie (ESTEVES, 1998).

Além disso, os gradientes físicos e químicos na água, que são heterogêneos no eixo vertical do lago, e a intensidade dos ventos, sofrem variações diárias e sazonais. Dessa forma, todos esses fatores determinam na distribuição vertical dos cladóceros.

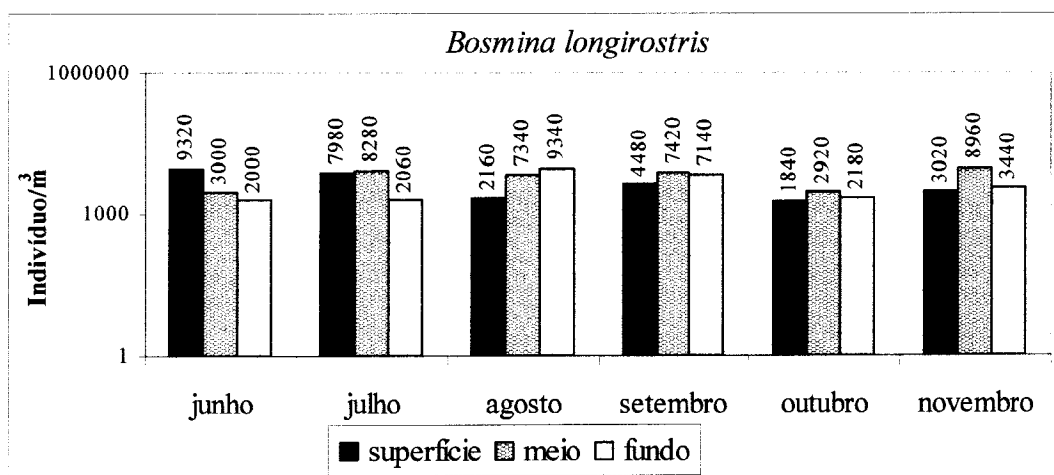


Figura 17 - Distribuição vertical dos indivíduos de *Bosmina longirostris* no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.

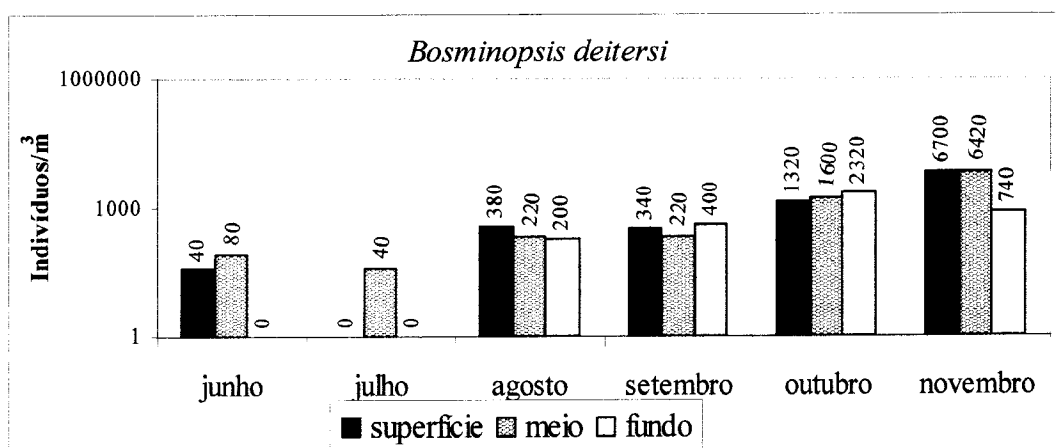


Figura 18 - Distribuição vertical dos indivíduos de *Bosminopsis deitersi* no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.

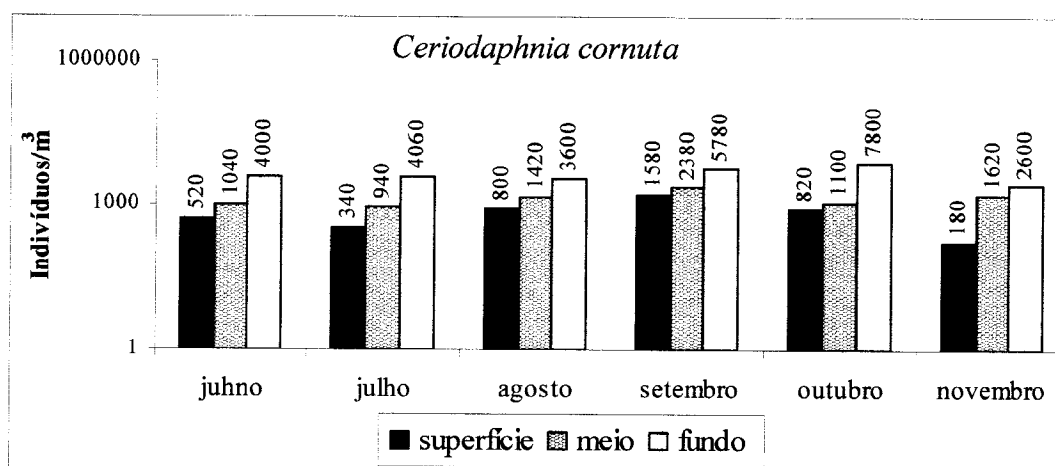


Figura 19 - Distribuição vertical dos indivíduos de *Ceriodaphnia cornuta* no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.

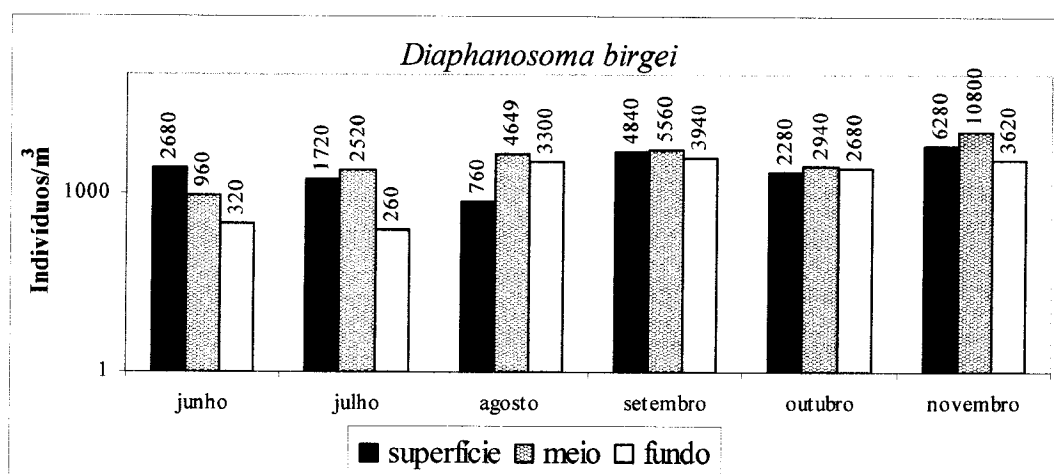


Figura 20 - Distribuição vertical dos indivíduos de *Diaphanosoma birgei* no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.

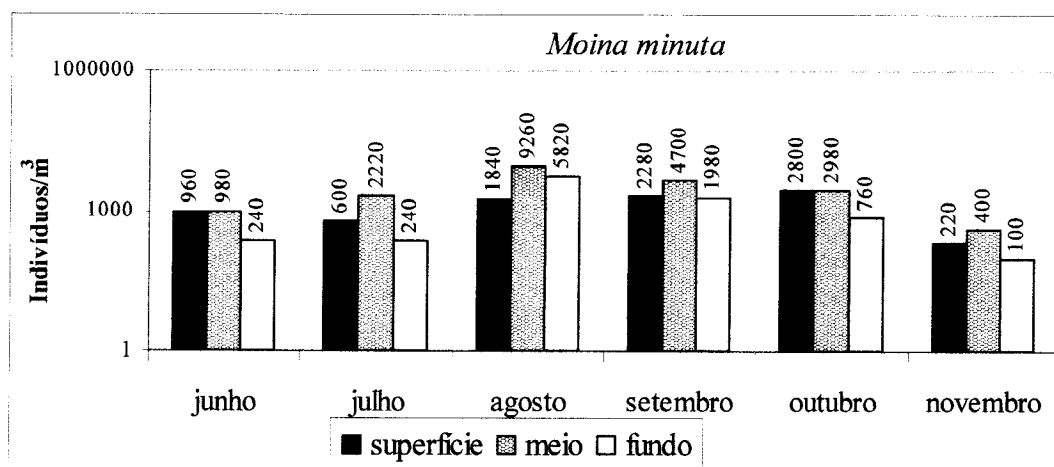


Figura 21 - Distribuição vertical dos indivíduos de *Moina minuta* no Lago do Parque do Sabiá nos meses de junho a novembro. Escala logarítmica.

4 CONCLUSÃO

O Lago do Parque do Sabiá apresentou uma riqueza de quinze espécies de Cladocera, que demonstra a importância da conservação desse ecossistema aquático.

As espécies *Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Diaphanosoma birgei* e *Moina minuta* encontram no lago condições ideais para o desenvolvimento e manutenção de suas populações. Foram encontradas fêmeas ovadas ou que possuíam embriões dessas espécies durante os meses de coleta, o que evidencia dessa forma, a reprodução e sustentação dos cladóceros no lago.

A densidade dos cladóceros aumentou e variou durante os meses de coleta. A abundância relativa das espécies encontradas no Lago também foi variável durante o período de coleta. Provavelmente o aumento das precipitações acarretaram mudanças no corpo d'água e favoreceram o desenvolvimento dos cladóceros.

Os parâmetros físico-químicos da água sofreram variações ao longo do período de coleta. Entre eles, a temperatura da água mostrou ser um importante fator que influenciou nas mudanças ocorridas nas populações dos cladóceros.

Os cladóceros encontraram-se distribuídos em toda a coluna d'água. Apenas as espécies *Ceriodaphnia cornuta*, *Moina minuta* e *Diaphanosoma birgei* apresentaram preferência a uma determinada profundidade na coluna d'água. A primeira, no fundo, e as demais, no meio. Estudos diários são relevantes para a compreensão da migração vertical e conseqüente distribuição vertical desses organismos, de modo a comparar com o padrão de distribuição encontrado nesse trabalho.

O presente estudo apresentou um diagnóstico preliminar sobre o grupo Cladocera, e o conhecimento da diversidade desses organismos no lago. Estudos posteriores sobre o zooplâncton serão necessários para a compreensão dos processos ecológicos no Lago do Parque do Sabiá, além de apresentarem propostas de preservação desse recurso hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA C. G. de; PINESE, O. P.; PINESE, J. F. Ocorrência de *Daphnia gessneri* no Reservatório de Nova Ponte da Estação Ambiental Galheiro (Perdizes, MG). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: AVANÇOS NOS ESTUDOS DE ECOSSITEMAS TERRESTRES, MARINHOS E DE ÁGUAS CONTINENTAIS, VII, 2005, Caxambu, MG. **Anais**. Caxambu: SBE/ Instituto de Biociências - USP, 2005.1CD-ROM.
- AMARAL, A. F.; GUIMARÃES, A. J. M.; ROSA, A. G.; CARVALHO, D. A.; FERNANDES, E. C.; MORENO, M. I. C.; MENDES, S.; ABREU, S. B. **Plano de manejo do Parque do Sabiá**. Trabalho final de disciplina de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 60p, 2000.
- ARCIFA, M. S. Lago Monte Alegre: Uma visão sobre a estrutura e hipóteses de funcionamento. In. HENRY R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: Fundibio: Fapesp, 1999. p. 55-76.
- ARCIFA, M. S. Feeding habits of Chaoboridae larvae in a tropical brazilian reservoir. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 60, n. 4, p. 591-597, nov., 2000.
- BARBOSA, P. M. M.; BRITO, S.; RIETZLER, A. C.; ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. Diversidade do zooplâncton de Minas Gerais. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 227, p. 67- 69, jun 2006.
- BOHRER, M. B. C.; ROCHA. N. N.; GODOLPHIM, S. F. Variações espaço-temporais das populações de Cladocera (Crustacea – Branchiopoda) no Saco de Tapes, Laguna dos Patos, R.S. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, v.2, p. 549-570, 1988.
- BRANCO, C. W. C.; CAVALCANTI, C. G. B. A ecologia das comunidades planctônicas no Lago Paranoá. In. HENRY R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: Fundibio: Fapesp, 1999. p. 573-596.

- BRANDÃO, E. C. L.; BRAZ, S. A.; RODRIGUES, L. S.; MAIA-BARBOSA, P. M.; BARBOSA, F. A. R. Flutuação mensal do zooplâncton nos lagos Dom Helvécio e Carioca, Parque Estadual do Rio Doce (MG). In: 4º ENCONTRO NACIONAL DE BIÓLOGOS, 2º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DE CRBIO4, 1º ENCONTRO DE BIOLOGIA DE OURO PRETO: BIOLOGIA: DESAFIOS NO NOVO MILÊNIO, 2002, Ouro Preto, MG. **Anais.** Ouro Preto: Folium design, 2002.
- BUNIOTO, T. C.; ARCIFA, M. S. Influência da quantidade de alimento e da temperatura sobre o crescimento individual e a reprodução de Cladóceros do Lago Monte Alegre. In: ROLAND, F.; CESAR, D.; MARINHO, M. **Lições de Limnologia.** São Carlos: Rima, 2005. p. 341-349.
- CASATTI, L.; MENDES, H. F.; FERREIRA, K. M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana Reservoir, Paranapanema River, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 63, n. 2, p. 213-222, may, 2003.
- COELHO, R. M. P. **Atlas do zooplâncton da Pampulha**, 1999. Disponível em: <<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/atlas.htm>>. Acesso em 8 maio 2006.
- COELHO, R. M. P. Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de águas epicontinentais. In: BICUDO, C. E. M. de; BICUDO, D. C. de. **Amostragem em limnologia.** São Carlos: Rima, 2004. p. 149-165.
- COLESANTI, M. T. de M. **Por uma educação ambiental: o Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG.** 1994.160p. Tese (Doutorado) – Rio Claro: Unesp, 1994.
- DEL-GROSSI, S. R. A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas. **Sociedade e Natureza.** Uberlândia, v.5, n.9 e 10, p.115-120, jan/dez 1993.
- DUSSART, B. H.; DEFAYE, D. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world: Introduction to Copepoda. Amsterdam: Academic Publishing, 1995, 277p.

- ELMOOR-LOUREIRO L. M. A. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universa, 1997. 155p.
- ESPÍNDOLA, E. L. G.; BRIGANTE, J.; DORNFELD, C. B. Estudos ecotoxicológicos no Rio Mogi-Guaçu. In: BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G. **Limnologia fluvial: um estudo no Rio Mogi-Guaçu**. São Carlos: Rima, 2003. p. 129-148.
- ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 575p.
- FABIÁN, D. Composicion, distribucion horizontal y variacion estacional de los crustaceos planctonicos em el Reservorio Del Cisne, Uruguai. **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v. 53, n 3, p. 355-363, 1993.
- GIANI, A.; FIGUEIREDO, C. Recorrência de padrões sazonais do fitoplâncton num reservatório eutrófico (Reservatório da Pampulha, MG) C. In: HENRY R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**, Botucatu: Fundibio: Fapesp, 1999. p. 531-550.
- GOMES, M. P. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes da cidade de Uberlândia – MG**. 2004. 59p. Monografia – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.
- GUSMÃO, L. F. M.de; MOTHEO, D. F.; PEREIRA, D. de F. Caracterização da comunidade zooplantônica do sistema de lagoas do Campus da Universidade de São Paulo (USP) em Pirassununga, SP. In: ESPÍNDOLA, E. L. G.; WENDLAND, E. **Bacia hidrográfica: diversas abordagens em pesquisa**. v. 3. São Carlos: Rima, 2004. p. 141-153.
- HUTCHINSON, G.E. **A treatise on limnology**. v. 2. New York: John Wiley and Sons, 1967. 1115p.
- INFANTE, A. G. de. **El plâncton de las águas continentales**. Washington, D. C.: The general secretariat of the organization of American States, 1988. 125 p.

- KEPPELER, E. C.; HARDY, E. R. Vertical distribution of zooplankton in the water column of Lago Amapá, Rio Branco, Acre, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 2, p.169- 177, 2004.
- KORÍNEK, V. **A guide to limnetic species of Cladocera of African inland waters (Crustacea, Brachiopoda)**. Alabama: Volta Basin Research Project, 1999.122p.
- MATSUMURA-TUNDISI T. Composition and vertical distribution of zooplankton in Lake Dom Helvécio. In: Tundisi J. G.; Saijo Y. **Limnological studies on the Rio Doce Valley Lakes, Brazil**. São Carlos: Graftex comunicação visual, 1997. 513p.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**, Botucatu: Fundibio: Fapesp, 1999. p. 39-54.
- MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983. 1010p.
- MESCHIATTI, A. J.; ARCIFA, M. S. Early life stages of fish and the relationships with zooplankton in a tropical brazilian reservoir: Lake Monte Alegre. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 62, n. 1, p. 41-50, feb., 2002.
- MELÃO, M. G. G. A produtividade secundária do zooplâncton: métodos, implicações e um estudo na Lagoa Dourada. In: HENRY R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**, Botucatu: Fundibio: Fapesp, 1999. p. 149-184.
- MONIC, M.; GOBDEN, I. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Pontal do Sul: **Nerítica**, v. 1, n. 2, abr. 1986, p. 1-134.
- MORALES, E. S.; REID, J. W.; ILIFFE, T. M.; FIERS, F. Catálogo de los copepodos (Crustacea) continentales de la península de Yucatán, México. Chemutal: El Colégio de la Frontera Sur (ECOSUR), 1996, 296p.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983, 434p.

- OSBORNE P. L. Lakes, energy flow and biogeochemical cycling. In: _____. **Tropical ecosystems and ecological concepts**. Cambridge: United Kingdom at the University Press, 2000. p. 128-186.
- PINESE, O. P. **Caracterização da comunidade zooplanctônica da Lagoa do Parque Municipal do Sabiá (Uberlândia - MG), com ênfase em Copepoda**. 2005. 42p. Monografia – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- RAMOS, J. D. **Análise da composição, abundância e distribuição vertical das populações de Rotífera, Cladocera e, em especial, Copepoda, no reservatório de Emborcação (Araguari-MG)**. 2002. 33p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.
- RICKLEFS, R. E. **Economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2003. p. 503p
- ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; ROCHE, K. F.; RIETZLER, A. C. Ecological theory applied to reservoir zooplankton. In: TUNDISI J. G.; STRASKRABA M. **Theoretical reservoir ecology and its applications**. São Carlos: Brazilian Academy of Sciences and Backhuys publishers, 1999. p.457-476.
- ROSSA, D. C., LANSAC-TÔHA; F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. Abundance of cladocerans in the littoral regions of two environments of the Upper Paraná River Foodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v 61, n1, p.45 – 53, feb. 2001.
- RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**, 6.ed., São Paulo: Roca, 1996. 1029p.
- SABE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO. **Guia Sei**: Uberlândia. Uberlândia: Empresa Algar. 2004.
- TONISSI, F. B.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; DORNFELD, C. B.; PAMOLIN, P. A. Z.; FONSECA, A. L.; MELLETI, P.; BOTTA-OASCHOAL, C. M. R.; ROCHA, O. Estudos

- ecotoxicológicos no Reservatório de Salto Grande (Americana, SP), utilizando organismos bentônicos, zooplânctônicos e peixes. In: ESPÍNDOLA, E. L. G.; LEITE, M. A.; DORNFELD, C. B. **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP):** caracterização, impactos e propostas de manejo. São Carlos: Rima, 2004, 484p.
- TUNDISI, J. G. Distribuição espacial, sequência temporal e ciclo sazonal do fitoplâncton em represas: fatores limitantes e controladores. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v 50, n 4, p.937 – 955,1990.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; HENRY, R.; ROCHA, O.; HINO, K. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: TUNDISI, J. G. **Limnologia e manejo de represas**. São Paulo: Academia de Ciências de São Paulo, 1988.
- ZANATA, L. H. Heterogeneidade ambiental do Reservatório de Salto Grande (Americana, SP) com ênfase na distribuição das populações de Cladocera. 1999. 218p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.