

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - Unifal - MG

RÔMULO RODOLFO RODRIGUES DE MELO

**ALTERAÇÕES NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E NA
MORFOLOGIA DE CLADÓCEROS RELACIONADAS AO AUMENTO NO GRAU
DE TROFIA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE FURNAS – MG.**

ALFENAS – MG

2015

RÔMULO RODOLFO RODRIGUES DE MELO

**ALTERAÇÕES NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E NA
MORFOLOGIA DE CLADÓCEROS RELACIONADAS AO AUMENTO NO GRAU
DE TROFIA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE FURNAS – MG.**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para
obtenção do título de mestre em Ecologia e Tecnologia
Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria José dos Santos Wisniewski.
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Cristiana Schmidt de Magalhães
Departamento: Instituto de Ciências da Natureza

ALFENAS-MG

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Alfenas

Melo, Rômulo Rodolfo Rodrigues de

Alterações na estrutura da comunidade zooplanctônica e na morfologia de cladóceros relacionadas ao aumento no grau de trofia do reservatório da UHE de Furnas-MG / Rômulo Rodolfo Rodrigues de Melo. -- Alfenas/MG, 2015.

165 f.

Orientador: Maria José dos Santos Wisniewski.

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal de Alfenas, 2015.

Bibliografia.

1. Cladóceros. 2. Zooplâncton. 3. Ecologia dos reservatórios . I. Wisniewski, Maria José dos Santos. II. Título.

CDD-577.6

RÔMULO RODOLFO RODRIGUES DE MELO

“ALTERAÇÕES NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E NA MORFOLOGIA DE CLADÓCEROS RELACIONADAS AO AUMENTO NO GRAU DE TROFIA DO RESERVATÓRIO DE UHE DE FURNAS - MG.”

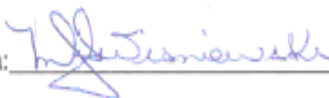
A Banca julgadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas. Área de Pesquisa: Meio Ambiente, Sociedade e Diversidade Biológica.

Aprovado em: 13 de março de 2015.

Prof.ª Dr.ª Maria José dos Santos Wisniewski

Instituição: UNIFAL-MG

Assinatura:



Prof.ª Dr.ª Natália Felix Negreiros

Instituição: UniSALESIANO de Araçatuba

Assinatura:



Prof. Dr. José Valdecir de Lucca

Instituição: UFScar

Assinatura:



Ao meu pai Cláudio (*In memoriam*) e a minha
mãe Sônia, pelo amor, exemplo, apoio e
incentivo dado ao longo de toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela dom da vida recebido e por tudo que consegui amearhar até aqui.

À professora Maria José dos Santos Wisniewski pela orientação, confiança e paciência desde a graduação.

À professora Dr^a. Cristiana Schmidt de Magalhães pela coorientação e pelas colaborações.

Ao professor Célio Wisniewski pela ajuda com os gráficos e análises estatísticas.

À Unifal-MG e a Furnas, por toda a infra-estrutura para a realização deste trabalho

Aos docentes da Unifal-MG e do Programa de Pós Graduação em Ecologia e Tecnologia Ambiental pela formação acadêmica.

À secretária do PPGETA Janaína por toda assistência e paciência.

À Paula pela amizade, ajuda nas coletas, identificação e escrita.

Ao Sr. Henrique pelo total empenho e apoio dado às coletas.

À Ayla pela amizade, apoio e pela ajuda com os gráficos.

À Erika, Karin e Karime pela amizade, apoio nas coletas e identificação.

À Anndreisa pelo apoio e por tornar os dias no Laboratório de Limnologia mais agradáveis.

À meu pai, que mesmo não estando mais entre nós, sempre me deu força para seguir os meus sonhos, à minha mãe pelo amor e apoio incondicional, às minhas irmãs e aos meus sobrinhos pelo apoio e pela força.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

O reservatório da Usina Hidroelétrica de Furnas - MG é um sistema com grande heterogeneidade e ecologicamente instável. Ele vem sofrendo com a degradação ambiental devido às ações antrópicas ao seu entorno, que lançam grandes volumes de matéria orgânica e inorgânica sob a forma dissolvida ou particulada. Nos últimos anos, o reservatório está com baixo volume útil o que associado as ações antrópicas pode afetar os processos ecológicos e alterar a comunidade zooplanctônica deste ecossistema. Para avaliar a estrutura e a biomassa desta comunidade no reservatório e associar as alterações morfológicas identificadas em cladóceros à diminuição na qualidade da água foram realizadas coletas mensais durante o período de julho de 2013 a fevereiro de 2014. Foram amostrados cinco pontos do reservatório, sendo dois na região litorânea e três na limnética para análise das variáveis físicas, químicas da água e da comunidade zooplanctônica. A grande concentração de nutrientes e clorofila *a* resultantes da ação antrópica aliada ao período estiagem caracterizou os pontos em sua maioria como eutróficos durante o período seco. Houve uma baixa riqueza de espécies, com 54 táxons identificados, com elevada riqueza de espécies de Rotifera (25 táxons) nos pontos com maior grau de trofia. Machos de *Alona* sp. foram encontrados entre os meses de julho a novembro em quatro dos cinco pontos analisados. Foram observadas alterações morfológicas em cinco espécies de cladóceros: *Daphnia gessneri*, *Chydorus pubescens*, *Ceriodaphnia silvestrii*, *Bosmina tubicen* e *Bosmina freyii*. Dois tipos de alterações no intestino de *Ch. pubescens* foram registradas em todos os pontos com maior frequência nos meses de julho a dezembro. Estas alterações podem estar relacionadas ao aumento do grau de trofia motivado pela diminuição do volume útil do reservatório.

Palavras-chave: cladóceros. alterações morfológicas. zooplâncton. reservatório.

ABSTRACT

The reservoir of the hydroelectric plant of Furnas - MG is a system with great heterogeneity and ecologically unstable. He has suffered from environmental degradation due to human activities to its surroundings, which release large volumes of organic and inorganic matter in dissolved or particulate form. In recent years, the reservoir is low storage volume which associated human actions can affect the ecological processes change the zooplankton community of this ecosystem. To evaluate the structure and biomass of the zooplankton community of this reservoir and associate ace morphological changes identified in cladocerans the decrease in the reservoir water quality have been collected monthly during the period July 2013 to February 2014. Five points of Furnas reservoir were sampled, two in the coastal region and three in the limnetic for analysis of the physical, chemical parameters and the zooplankton community. The high concentration of nutrients and chlorophyll resulting from anthropogenic activities coupled with the drought period was characterized points mostly as normal during the dry season. There was low species richness, with 54 taxa identified, with high species diversity of rotifers (25 taxa) in points with higher trophic level. Males of *Alona* sp. were found between the months from July to November in four of the five points analyzed. Morphological changes were observed in five species of cladocerans: *Daphnia gessneri*, *Chydorus pubescens*, *Ceriodaphnia silvestrii*, *Bosmina tubicen* e *Bosmina freyii*. Two types of changes in *Ch. Pubescens* were recorded at all points more frequently in the months from July to December. These changes may be related to the increase of the trophic level driven by the decrease in the useful volume of the reservoir.

Keywords: cladocerans. morphological changes. zooplankton. reservoir.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição taxonômica de Cladocera em cinco pontos do reservatório de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	58
Tabela 2 - Composição taxonômica da classe Copepoda em três pontos do reservatório da UHE de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	59
Tabela 3 - Composição taxonômica do filo Rotifera em cinco pontos do reservatório da UHE de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	60
Tabela 4 - Índice de Constância obtido para os táxons registrados em cinco pontos do reservatório de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	62
Tabela 5 - Pluviosidade anual média próxima ao reservatório da UHE de Furnas – MG.....	111
Tabela 6 - Variação mensal da Velocidade do vento (Km.h-1) da Precipitação pluviométrica.....	111
Tabela 7 - Volume útil do reservatório da UHE de Furnas – MG no período entre julho de	112
Tabela 8 - Variação da temperatura do ar (°C) no período de julho de 2013 a fevereiro de.....	112
Tabela 9 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona.....	112
Tabela 10 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	113
Tabela 11 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	114
Tabela 12 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	114
Tabela 13 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	115
Tabela 14 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L-1) no ponto 1A no período julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	115
Tabela 15 - Valores de pH no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	116

Tabela 16 - Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	116
Tabela 17 - Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	117
Tabela 18 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	117
Tabela 19 - Valores de pH no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	118
Tabela 20 - Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	118
Tabela 21 - Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	118
Tabela 22 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	119
Tabela 23 – Valores de pH no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	119
Tabela 24 – Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	119
Tabela 25 - Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	119
Tabela 26 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	120
Tabela 27– Valores de pH no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	121
Tabela 28 – Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	121
Tabela 29- Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	122
Tabela 30 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	122
Tabela 31 – Valores de pH no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	123
Tabela 32– Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	123
Tabela 33- Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	123

Tabela 34- Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	124
Tabela 35 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	124
Tabela 36 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	124
Tabela 37 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	125
Tabela 38 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	125
Tabela 39- Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	125
Tabela 40 - Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	126
Tabela 41 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	126
Tabela 42 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	127
Tabela 43 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	127
Tabela 44 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	128
Tabela 44 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	128
Tabela 46 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	129
Tabela 47 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	129

Tabela 48 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	130
Tabela 48 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	130
Tabela 50– Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	131
Tabela 51 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	131
Tabela 52 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	132
Tabela 53 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	132
Tabela 54 – Valores da concentração de clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	133
Tabela 56 – Valores da concentração de clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	134
Tabela 58 – Valores da concentração de clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	135
Tabela 59 – Valores do Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.	135
Tabela 60 - Valores da Abundância Relativa (%) dos grupos componentes da comunidade zooplancônica, registrados mensalmente nos cinco pontos de amostragem do reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	136
Tabela 61 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	137
Tabela 62 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	138

Tabela 63 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	139
Tabela 64 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	140
Tabela 65 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	141
Tabela 66 - Densidade de Copepoda (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	142
Tabela 67 - Densidade de Copepoda (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	142
Tabela 68 - Densidade de Copepoda (ind.m^{-3}), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	143
Tabela 69 - Densidade de Copepoda (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	143
Tabela 70 - Densidade de Copepoda (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	144
Tabela 71 - Densidade de Rotifera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	145
Tabela 72 - Densidade de Rotifera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	146
Tabela 73 - Densidade de Rotifera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	147
Tabela 74 - Densidade de Rotifera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	148
Tabela 75 - Densidade de Rotifera (ind.m^{-3}), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	149
Tabela 76 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	150
Tabela 77 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	151
Tabela 78 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	152

Tabela 79 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	153
Tabela 80 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3B reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	154
Tabela 81 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	155
Tabela 82 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	155
Tabela 83 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	156
Tabela 84 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	156
Tabela 85 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	157
Tabela 86 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de julho e agosto de 2013.	158
Tabela 87 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de setembro e outubro de 2013.	159
Tabela 88 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de novembro e dezembro de 2013.	160
Tabela 89 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de janeiro e fevereiro de 2014.	160
Tabela 90 - Densidade de <i>Chydorus pubescens</i> (ind.m^{-3}) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	162
Tabela 91 - Densidade de <i>Chydorus pubescens</i> (ind.m^{-3}) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	162

Tabela 92 - Densidade de <i>Chydorus pubescens</i> (ind.m ⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	163
Tabela 93 - Densidade de <i>Chydorus pubescens</i> (ind.m ⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	163
Tabela 94 - Densidade de <i>Chydorus pubescens</i> (ind.m ⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	164
Tabela 95 - Índice de Diversidade Shannon-Wiener registrado no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos pontos de amostragem, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pluviosidade anual média próxima ao reservatório da UHE de Furnas – MG.....	28
Figura 2 - Volume útil (%) do reservatório da UHE de Furnas – MG no período de.....	29
Figura 3 - Mapa do reservatório da UHE de Furnas com a localização dos pontos.....	33
Figura 4 - Vista geral do ponto 1A (região limnética) localizado.....	34
Figura 5 - Vista geral do Ponto 1B (região litorânea) localizado.....	34
Figura 6 - Vista geral do ponto 2, localizado próximo a Rampa.....	35
Figura 7 - Vista geral do ponto 3A (região limnética) localizado.....	35
Figura 8 - Vista geral do ponto 3B (região litorânea) localizado.....	36
Figura 9 - Variação mensal da Velocidade do vento (Km.h ⁻¹) e da Precipitação pluviométrica (mm) no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.....	45
Figura 10 - Volume útil do reservatório da UHE de Furnas – MG no período.....	45
Figura 11 - Variação da temperatura do ar (°C) no período de julho.....	46
Figura 12 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da.....	47
Figura 13 - Perfis da temperatura da água (°C) nos pontos de amostragem no período.....	48
Figura 14 - Perfis de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹) nos.....	49
Figura 15 - Perfis de pH nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a.....	50
Figura 16 - Perfis da condutividade elétrica da água (µS.cm ⁻¹) nos pontos de.....	51
Figura 17 - Concentração do material em suspensão (mg.L ⁻¹) nos pontos de.....	52
Figura 18 - Concentração de fósforo total (µg.L ⁻¹) na superfície, no meio e no.....	53
Figura 19 - Concentração de fosfato dissolvido (µg.L ⁻¹) na superfície, no meio e no.....	54
Figura 20 - Concentração de fosfato inorgânico (µg.L ⁻¹) na superfície, no meio.....	55
Figura 21 - Concentração de clorofila <i>a</i> (µg.L ⁻¹) na superfície da coluna d'água.....	56
Figura 22 - Variação do Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de amostragem.....	57
Figura 23 - Abundância relativa da comunidade zooplancônica nos pontos.....	65
Figura 24 - Densidade numérica (ind.m ⁻³) da comunidade zooplancônica nos pontos.....	66
Figura 25 - Densidade numérica (ind.m ⁻³) da família de Cladocera nos pontos de.....	67
Figura 26 - Valores de biomassa (µg PS. m ⁻³) do grupo Cladocera nos pontos de.....	68
Figura 27 - Valores de biomassa (µg PS. m ⁻³) do grupo Copepoda nos pontos de.....	69

Figura 28 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do grupo Rotifera nos pontos de	70
Figura 29 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do Copepoda, Rotifera e Cladocera nos.....	71
Figura 30 - Diagrama de ordenação PCA em cinco pontos (1A, 1B, 2, 3A.....)	73
Figura 31 - Diagrama de ordenação CCA com base nas densidades (ind.m^{-3})	75
Figura 32 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a comunidade	76
Figura 33 - Diagrama de Similaridade de Bray-Curtis baseado nas densidades médias da comunidade zooplancônica nos pontos amostrados no reservatório de Furnas no período de estudo (Coeficiente de correlação cofenética = 0,9656)	77
Figura 33 - Vista lateral do macho de <i>Alona</i> sp.	78
Figura 34 - Cladóceros com alterações morfológicas: 1 - <i>Bosmina Freyii</i> , 2 - <i>Bosmina tubicen</i> , 3 - <i>Ceriodaphnia silvestrii</i> , 4 - <i>Daphnia gessneri</i>	79
Figura 35 - <i>Chydorus pubescens</i> normal e com os dois tipos de alterações morfológicas no intestino.	81
Figura 36 - Densidade numérica (ind.m^{-3}) de <i>Chydorus pubescens</i> normal e com os	82
Figura 37 - Diagrama de ordenação CCA com base nas densidades (ind.m^{-3})	84

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	Reservatórios	20
2.2	Comunidade Zooplanctônica	22
2.3	Alterações Morfológicas em organismos zooplanctônicos	24
2.4	Biomassa da comunidade zooplanctônica	26
2.5	Reservatório da UHE de Furnas – MG	27
3	OBJETIVOS	31
3.1	Objetivos Gerais	31
3.2	Objetivos Específicos	31
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	Local e épocas das coletas	32
4.2	Variáveis Climatológicas	36
4.3	Variáveis físicas e químicas da água do reservatório	36
4.3.1	<i>Profundidade da coluna d'água, transparência da água e profundidade da zona eufótica.</i>	37
4.3.2	<i>Temperatura, condutividade elétrica, pH, e concentração de oxigênio dissolvido da água</i>	37
4.3.3	<i>Material em Suspensão</i>	37
4.3.4	<i>Concentração de Nutrientes</i>	38
4.4	Variáveis Bióticas	38
4.4.1	<i>Concentração de Clorofila a</i>	39
4.4.2	<i>Análise qualitativa e quantitativa da comunidade zooplanctônica.</i>	39
4.4.3	<i>Índice de frequência de ocorrência.</i>	40
4.4.4	<i>Biomassa das principais espécies zooplanctônica</i>	41
4.5	Análises dos dados	41
4.5.1	<i>Índice de Estado Trófico</i>	42
4.5.2	<i>Índices de Diversidade</i>	42
4.5.3	<i>Análise Estatística</i>	43
5	RESULTADOS	44

5.1	Variáveis climatológicas	44
5.1.1	<i>Precipitação pluviométrica e Velocidade do vento</i>	44
5.1.2	<i>Temperatura do Ar</i>	45
5.1.3	<i>Temperatura da água</i>	47
5.1.4	<i>Concentração de oxigênio dissolvido</i>	49
5.1.5	<i>pH</i>	50
5.1.6	<i>Condutividade Elétrica</i>	51
5.1.7	<i>Material em suspensão</i>	52
5.1.8	<i>Concentração de Nutrientes</i>	53
5.2	Variáveis biológicas	55
5.2.1	<i>Concentração de Clorofila a</i>	55
5.2.2	<i>Índice de Estado Trófico (IET)</i>	56
5.2.3	<i>Comunidade zooplanctônica</i>	57
5.2.3.1	Riqueza e composição	57
5.2.3.2	Frequência de ocorrência das espécies	61
5.2.3.3	Abundância relativa	64
5.2.3.4	Densidade numérica.....	65
5.2.3.5	Biomassa	67
5.2.3.6	Análises Estatísticas.....	71
5.2.3.7	Índices de diversidade e diagrama de similaridade	75
5.2.3.8	Alterações morfológicas nos organismos zooplanctônicos	78
6	DISCUSSÃO	85
7	CONCLUSÃO	98
	REFERÊNCIAS	99
	ANEXO	111

1 INTRODUÇÃO

Os reservatórios artificiais são ambientes intermediários entre rios e lagos naturais, pois possuem tanto a organização vertical do lago, quanto a horizontal do rio, gerando características morfométricas e hidrológicas que podem influenciar na composição, estrutura e dinâmica das comunidades biológicas (NEVES et al, 2003; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Um gradiente longitudinal dos parâmetros físicos, químicos e biológicos é criado devido ao tempo de retenção da água e pelos aportes predominantes gerados pelo rio principal (KIMMEL et al., 1990). Diferenças espaciais criadas no sistema aquático represado possibilitam a identificação de três regiões longitudinais: zona fluvial, de transição e lacustre. Além disso, há ocorrência de zonações (litorânea e limnética), cada uma com suas características específicas. (BONECKER et al.; 2007; MAIA-BARBOSA et al., 2008).

Os vários usos da água e a ocupação das suas bacias hidrográficas provocam uma série de efeitos negativos sobre os ambientes aquáticos. Quando os reservatórios recebem material particulado da agricultura, da indústria e dos esgotos sanitários proveniente das atividades antrópicas localizadas em suas proximidades, ocorre uma deterioração na qualidade da água deste ambiente (CORGOSINHO; PINTO-COELHO, 2006). Esta deterioração é consequência do enriquecimento do corpo d'água por nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, que são despejados na forma dissolvida ou particulada e não equilibrada, que pode acelerar o processo de eutrofização do ecossistema aquático (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Alterações no volume d'água devido às mudanças climáticas, como a falta de chuva ou motivada pela necessidade de gerar energia elétrica, tem contribuído para agravar este processo.

Há dois tipos de eutrofização, a natural e a cultural. A segunda é prejudicial, pois pode aumentar a produtividade dos lagos em níveis excessivos, alterando as cadeias tróficas e modificando os ciclos biogeoquímicos do ecossistema (HENRY et al., 2004). Uma alteração na estrutura das comunidades ocasionada pela eutrofização é o aumento de forma acentuada da biomassa de algas e de macrófitas aquáticas. Com isso, os produtores secundários, principalmente zooplâncton e peixes, sofrem os efeitos imediatos do crescimento da produção primária, já que ela aumenta consideravelmente em ambientes eutrofizados (MEHNER;

BENNDORF, 1995). A eutrofização pode quebrar a estabilidade dos ecossistemas e acarretar profundas mudanças em seu metabolismo (ESTEVEVES, 2011).

A variação espacial da comunidade zooplanctônica em um reservatório é grande, pois os fatores que influenciam a sua distribuição, como temperatura, precipitação, vento, pH, condutividade elétrica, estado trófico, qualidade e quantidade do alimento, competição, predação e processos de eutrofização criam um ambiente de estrutura complexa, possibilitando o surgimento de microecossistemas com características físicas, químicas e biológicas únicas que permitem a ocupação por determinadas espécies adaptadas a estas condições (NOGUEIRA, 2001; SAMPAIO et al., 2002; SARTORI et al., 2009). Conseqüentemente essas características também podem interferir na composição, abundância e biomassa da comunidade (ROCHE; ROCHA, 2005).

O aumento do nível trófico e/ou a contaminação por alguns produtos químicos como agrotóxicos, fármacos, hormônios que atuam como desreguladores endócrinos, podem provocar mudanças na composição e na estrutura da comunidade e, além disso, podem gerar alterações morfológicas nos organismos zooplanctônicos (GRONER; RELYEA, 2011; EL-BASSAT et al., 2012; ODA et al., 2011). Estas substâncias eliminam espécies maiores que são mais susceptíveis, interferindo na competição, na predação e na transferência de energia da cadeia trófica aquática (CHANG et al., 2005). O enriquecimento do corpo d'água também pode favorecer o florescimento de cianobactérias que produzem substâncias tóxicas à vida aquática (REICHWALDT et al., 2013).

O reservatório da Usina Hidroelétrica de Furnas - MG possui grandes dimensões com formato dentrítico. Há uma compartimentação nas características limnológicas que causa heterogeneidade no sistema aquático, além disso, ele recebe grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica proveniente das áreas ocupadas ao seu entorno (RULL DEL AGUILA, 2001). Além da flutuação normal no nível de água do reservatório para geração de energia, a seca enfrentada pela região Sudeste do Brasil causou uma redução drástica em seu volume de água. Todos estes motivos tornam o reservatório um ambiente ecologicamente instável. Por ser um ecossistema altamente complexo, diverso e estar passando por um período atípico é necessário entender como os fatores ambientais e antrópicos refletem na dinâmica da comunidade zooplanctônica deste ambiente aquático.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir é feita uma revisão de literatura sobre os temas pertinentes a este trabalho.

2.1 Reservatórios

Os reservatórios são formados pelo represamento total ou parcial de corpos d'água por meio de barragens que acabam alterando as suas características naturais. Em sistemas aquáticos represados a área inundada e o tempo de residência aumentam, gerando uma lenta renovação da água e ocasionando um aumento na taxa de sedimentação de material particulado presente na coluna d'água (STRASKRABA; TUNDISI, 2000). A construção de reservatórios artificiais altera o fluxo natural da água, sua composição química, física e biológica e, além disso, altera o processo migratório das espécies nos ecossistemas aquáticos (AGOSTINHO et al., 1992; SMITH, 2014).

Algumas características morfométricas dos reservatórios como, a área de drenagem, o tempo de retenção de água, a bacia hidrográfica, a hidrodinâmica, dentre outras, são modificadas, gerando padrões verticais e longitudinais nas variáveis físicas, químicas e biológicas que podem influenciar na estrutura, composição e na dinâmica das comunidades biológicas aquáticas (STRAŠKRABA, 1999). Outros fatores que afetam a dinâmica de um reservatório são a existência de rios tributários que lançam material alóctone proveniente de sua bacia de drenagem de origem, fatores climáticos, como o vento, a precipitação e a oscilação do volume do reservatório devido à necessidade de geração de energia ou até mesmo motivado pela seca. Todas essas características geram uma heterogeneidade horizontal e vertical bem acentuada em um corpo d'água represado (KENNEDY, 1999; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Os ecossistemas aquáticos represados são divididos espacialmente em três compartimentos com características específicas bem definidas ao longo do seu eixo longitudinal, são elas: a zona fluvial, a zona de transição e a zona lacustre (KIMMEL; GROEGER, 1984). Essas divisões se baseiam principalmente em relação à distância da barragem. A zona fluvial está localizada mais próxima do rio que é represado e por isso

possui características de ambientes lóticos, como um menor tempo de residência da água e uma maior concentração de nutrientes, oxigênio e de material em suspensão na coluna d'água. Há uma zona de transição que possui características de rios e de lagos, com um fluxo reduzido de água, com um decréscimo de oxigênio dissolvido e menos eutrófica que a zona fluvial. Já a zona lacustre possui características de ambientes lênticos com um lento fluxo de água ou quase inexistente, é mais profunda, o que pode gerar estratificação térmica e com menor concentração de nutrientes e de material particulado na coluna d'água, sendo assim, mais oligotróficas que as outras zonas (WETZEL, 2001; HENRY, 2007).

Em relação à morfometria e a morfologia, os reservatórios são estruturados em zona litoral e zona limnética. A zona litoral está em contato direto com a sistema terrestre formando um ecótono (uma região de transição entre o ecossistema terrestre e o ambiente aquático lacustre), e por isso, recebe um grande aporte de nutrientes tornando essa zona um local de grande produtividade, possibilitando a ocorrência de um grande número de nichos ecológicos. A região limnética está localizada mais na porção central do reservatório, recebe uma menor quantidade de nutrientes. Por ser mais profunda pode sofrer a ocorrência de estratificação química e térmica e está mais suscetível a força eólica. Além disso, na região hipolímica da zona limnética pode haver uma menor concentração de oxigênio, o que pode inviabilizar a ocorrência de vida nessa região (HENRY, 2003; TAKAHASHI et al., 2005; LIU et al., 2011).

Os reservatórios, normalmente, possuem maior tempo de residência e menor vazão de água que os rios e os lagos naturais. Ocorre uma lenta troca de água neste ecossistema, e por isso, há uma maior retenção de material particulado, ocasionando um aumento na concentração de matéria orgânica, inorgânica e de nutrientes na coluna d'água, tornando mais susceptíveis a eutrofização (GUBIANI et al., 2011).

A eutrofização é um processo natural que é ocasionado pelo acúmulo de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, originados dentro do ecossistema aquático. O lançamento de esgoto sanitário e industrial e o carreamento de fertilizantes e defensivos agrícolas utilizados em terras cultivadas da bacia hidrográfica de um reservatório agravam este processo (SOARES et al., 2012).

Em um primeiro momento a eutrofização é benéfica, porque causa o aumento da produtividade primária e secundária do ambiente, mas o lançamento contínuo de matéria orgânica pode gerar um crescimento exacerbado da biomassa das algas. (CARNEIRO et al.,

2014). Este crescimento, chamado de florescimento, pode ocasionar um aumento no pH e diminuir o contato entre o ar e a água inviabilizando a entrada de oxigênio e a penetração da luz solar na coluna d'água. Algumas espécies de algas podem produzir substâncias tóxicas à vida aquática (DAO et al., 2010). A eutrofização também pode aumentar a ocorrência de macrófitas e eliminar espécies de zooplâncton mais sensíveis (ANSARI et al., 2011). Na região hipolímica, cianobactérias pode aumentar a taxa de sedimentação e a decomposição gerando anóxia (ZAMPARAS; ZACHARIAS, 2014). Ao eliminar os organismos da comunidade, a eutrofização impede a transferência de energia dentro das cadeias tróficas, impactando negativamente a dinâmica do ecossistema aquático (ROY et al., 2013)

2.2 Comunidade Zooplanctônica

Os reservatórios são ecossistemas complexos e são influenciados pela sua morfometria e localização dentro da bacia hidrográfica. Estes fatores, juntamente, com as características físicas, químicas e biológicas do ecossistema aquático refletem na distribuição da comunidade zooplanctônica causando padrões heterogêneos de diversidade, abundância, densidade, biomassa e valor nutricional (PINTO-COELHO et al., 1999).

Em ecossistemas de água doce, o zooplâncton é constituído principalmente por três grandes grupos: Rotifera, Copepoda e Cladocera. Os rotíferos em sua grande maioria são organismos herbívoros livre-natante na coluna d'água, mas algumas espécies podem ser parasitas ou predadores, têm um curto período de vida, com desenvolvimento direto e possuem propriedades adaptativas que os possibilitam ocupar diferentes habitats dentro do ambiente aquático (SEGERS; DE SMET, 2008). A classe Copepoda é dividida em três ordens: Harpacticoida, Cyclopoida e Calanoida. Podem ser herbívoros, onívoros, carnívoros ou detritívoros. De forma geral, possui dimorfismo sexual e desenvolvimento indireto, com diferentes estágios de crescimento. São classificados como cosmopolitas, mas possuem espécies com distribuição restrita. (WILLIAMSON; REID, 2009). Os cladóceros são em sua maioria herbívoros, mas algumas espécies podem ser bacteriotróficas; possuem um rápido ciclo de vida devido à reprodução partenogenética, com desenvolvimento direto sem a

formação de estágios larvais. A maioria das espécies são planctônicas filtradoras ou bentônicas raspadoras, podendo ocorrer espécies predadoras (DODSON et al., 2010).

A comunidade zooplanctônica exerce um papel fundamental na transferência de energia na cadeia trófica do ecossistema aquático ao consumir matéria orgânica, nutrientes, fungos, bactérias e organismos fitoplanctônicos e ao ser fonte de alimento para níveis tróficos superiores, sofrendo assim, influência tanto de níveis tróficos superiores (*Top down*), quanto de níveis tróficos inferiores (*Bottom up*) (MCQUEEN et al., 1989; NICOLLE et al., 2011) Além disso, estes organismos participam da ciclagem de nutrientes na água. Possuem elevadas taxas metabólicas e um rápido ciclo de vida e são mais susceptíveis a perturbações de ordem química, física ou biológica no ambiente (KIØRBOE, 2011, LITCHMAN et al., 2013)

A estrutura da comunidade zooplanctônica está diretamente relacionada ao nível de trofia do corpo d'água. Em ambientes aquáticos oligotróficos, copépodos calanóides e cladóceros são mais numerosos, em ambientes mais eutrofizados, copépodos ciclopoídes e rotíferos aparecem em maior densidade (HART; BYCHEK, 2011). Vários autores se basearam em padrões de composição e estrutura da comunidade zooplanctônica para caracterizar o estado trófico do ambiente aquático (GANNON; STEMBERGER, 1978; SENDACZ et al., 1985; SLADECEK, 1990).

Dentro do ecossistema aquático a qualidade e a abundância do fitoplâncton também podem acarretar danos à estrutura da comunidade zooplanctônica e, conseqüentemente, aos níveis tróficos superiores (ictiofauna) (CASANOVA et al., 2009). Estágios larvais de várias espécies de peixes têm como dieta organismos zooplanctônicos, principalmente os pertencentes à ordem Cladocera, com destaque para as espécies do gênero *Moina* e *Daphnia* (SIPAÚBA-TAVARES; ROCHA, 2001).

Diferenças na composição e na estrutura da comunidade zooplanctônica podem ser identificadas entre as regiões litorâneas e limnéticas. Na região litorânea ocorre a proliferação de vegetação marginal (macrófitas), criando um habitat complexo e diverso nesta área. Estas condições favorecem a ocupação deste ambiente por uma grande diversidade de espécies de zooplâncton, em sua maioria, raspadores e fitófilos (SOUSA; ELMOOR-LOUREIRO, 2008), gerando uma maior variedade de nichos ecológicos nesta região (HENRY, 2003). Nessa região, a comunidade zooplanctônica é basicamente formada por espécies filtradoras, que têm maior influência do nível da água, do fluxo longitudinal e da estratificação vertical da coluna

d'água causada por efeitos ambientais, como temperatura, radiação solar e vento (MAIA-BARBOSA et al., 2008).

É possível avaliar a qualidade da água do ambiente por meio da interpretação do estado trófico associado a eventos de caráter biológico. Na comunidade zooplanctônica podem ser identificadas diferentes respostas a poluição e/ou a eutrofização. Estas respostas podem ser tanto de âmbito individual, como alterações em suas estruturas morfológicas, chamadas de anomalias (ELMOOR-LOUREIRO, 2004); quanto de âmbito estrutural da comunidade, como alterações na composição de espécies, abundância relativa e em sua biomassa (SAMPAIO et al., 2002). Graças a essa sensibilidade e a sua diversificação em água doce, eles podem ser usados no biomonitoramento do ambiente aquático.

2.3 Alterações Morfológicas em organismos zooplanctônicos

O lançamento contínuo de material orgânico e inorgânico em um ambiente aquático acelera seu processo de eutrofização. O enriquecimento do corpo d'água por nutrientes interfere nas cadeias tróficas, modifica os ciclos biogeoquímicos do ecossistema e favorece a ocorrência de florações de *Microcystis aeruginosa* que produz substâncias tóxicas a biota aquática (HENRY et al., 2004; ROMO, 2013). As microcistinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos pelas cianobactérias, que em testes de laboratório, se mostraram capazes de afetar negativamente a taxa de reprodução e crescimento e gerou malformações embrionárias e morte dos organismos zooplanctônicos (FERRÃO-FILHO et al., 2002; GUO; XIE, 2006). Além disso, estas toxinas podem ser acumuladas e transferidas ao longo da cadeia trófica (KOZLOWSKY-SUZUKI, 2012).

Com o ambiente rico em nutrientes pesquisadores relataram mudanças em comportamento, composição e estrutura da comunidade zooplanctônica provocada por florescimentos de cianobactérias (LAMPERT, 1982; NANAZATO; YASUNO, 1985; LAMPERT, 1987; FORSYTH et al., 1990; HANAZATO, 1991;; CHEN et al., 2005; SUN et al., 2012). Embora muitos testes de toxicidade com as cianobactérias e organismos zooplanctônicos já tenham sido realizados (HANAZATO; YASUNO, 1987; CHEN; XIE,

2003; CHEN; PING, 2004; CERBIN et al., 2010; SHAO et al., 2014), o mecanismo de ação destas sobre o zooplâncton ainda é pouco conhecido.

Alterações morfológicas em Cladocera foram registradas por alguns autores em ecossistemas aquáticos tropicais. Contaminantes químicos ou microrganismos como bactérias e vírus podem ter causado alterações no helmo, rostro e na margem ventral da carapaça de algumas espécies de dafinídeos, em reservatórios em cascata do médio e baixo Rio Tietê (ZANATA et al., 2008). A bioacumulação de ferro pela *Coronatella monacantha* pode ter causado anomalias na quilha do labro em espécies de um córrego no Ceará (SOUSA et al., 2011). A poluição orgânica no reservatório Apipucos no Ceará pode ter causado a alta porcentagem de anomalias no pós-abdômen de *Ilyocryptus spinifer* (ELMOOR-LOUREIRO, 2004). Em experimentos de laboratório Rietzler et al. (2008) relatou a ocorrência de alterações morfológicas em *Ceriodaphnia cornuta* fa *rigaudi* que foram relacionadas a presença de predador (larva de *Chaoborus*).

As atividades antrópicas nas áreas ao entorno do reservatório da UHE de Furnas, como a retirada da cobertura vegetal, a urbanização, a agropecuária e o lançamento de esgotos sanitários não tratados, podem causar um aumento no nível trófico deste ambiente aquático (BRITO et al., 2011). Ainda há ocorrência de um grande número de tanques-redes para criação de peixes. Alguns autores apontam que esta atividade gera altas concentrações de nutrientes, devido aos resíduos provenientes da ração e das excretas de peixes (SANTOS et al., 2009; MALLASEN et al, 2012; CASTILHO, 2013). O uso de antibióticos adicionados à ração, como oxitetraciclina (OTC) e florfenicol (FFC), para prevenir os peixes contra contaminações causadas por bactérias e vírus, também estão presentes na água deste reservatório e podem causar tanto alterações na estrutura e composição da comunidade, quanto na morfologia dos organismos zooplanctônicos (FERREIRA et al., 2007).

Em 2011 entrou em operação a estação de tratamento de esgoto da cidade de Alfenas – MG. Anteriormente o esgoto era lançado em vários córregos que desaguavam no reservatório. Atualmente o esgoto da cidade é recolhido, tratado e lançado em somente um ponto no reservatório, próximo ao clube Náutico (VITI, 2013). A região Sudeste do país está sofrendo por um período de seca atípico, que reduziu o volume do reservatório e que possibilitou uma concentração de matéria orgânica e inorgânica no corpo d'água. Todas estas pressões abióticas podem causar alterações na estrutura da comunidade e na morfologia dos organismos zooplanctônicos.

2.4 Biomassa da comunidade zooplanctônica

A biomassa é a quantidade de matéria orgânica que é assimilada pelos organismos e que se torna parte constituinte de sua estrutura corpórea, por unidade de área (ROSSA et al., 2007). Normalmente o grupo Rotifera é numericamente dominante e os microcrustáceos contribuem com maior proporção na biomassa, por isso, estudos de abundância não refletem a real estrutura da comunidade zooplanctônica, sendo assim, o cálculo da biomassa é um dos melhores parâmetros para descrever esta comunidade (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Esse parâmetro é usado para analisar a ciclagem de matéria e o fluxo de energia, para identificar diferenças entre os ambientes e as interações tróficas na comunidade lacustre. Além disso, o valor da biomassa é necessário para calcular a produção secundária da comunidade (MELÃO et al., 2008)

Trabalhos com a biomassa da comunidade zooplanctônica de ecossistemas de água doce tropicais são relativamente recentes. Os primeiros trabalhos sobre biomassa foram realizados por Bottrell et al. (1976) e Ruttner-Kollisko (1977). O primeiro estabeleceu o peso seco como a principal variável a ser analisada para calcular o valor da biomassa e o segundo associou o peso seco as relações de comprimento espécies - específicas para calcular a biomassa de rotíferos. No Brasil as pesquisas com biomassa zooplanctônica se iniciaram na década de 80 com Rocha; Matsumura-Tundisi (1984) com o cálculo de biomassa e de produção do Copepoda *Argyrodiaptomus furcatus* no Reservatório do Broa. Dentre tantos trabalhos realizados a partir de então pode-se destacar os realizados por Melão (1997) que analisou a biomassa de um reservatório oligotrófico; o de Santos-Wisniewski (1998) que avaliou a distribuição espacial e a biomassa da comunidade zooplanctônica na represa de Barra Bonita, um ambiente eutrófico. Santos-Wisniewski; Rocha (2007) estudaram a distribuição espacial e a biomassa de Copepoda no reservatório de Barra Bonita e relataram uma diferença espacial e temporal na distribuição dos organismos com maior biomassa de Cyclopoida no período seco. Rietzler et al. (2004) avaliaram a biomassa de Copepoda em um reservatório hipertrófico.

Pelaez-Rodriguez; Matsumura-Tundisi (2002) analisaram a produção secundária de rotíferos no reservatório do Lobo-Broa. Casanova (2005) e Casanova et al. (2009) analisaram a dinâmica populacional, abundância, biomassa e a produtividade secundária das principais

espécies de rotíferos em três lagoas marginais com diferentes graus de conexão com o rio Paranapanema.

Para o reservatório de Furnas, Santos et al. (2010) buscou avaliar quais fatores químicos, físicos e biológicos influenciam a biomassa e a produção secundária de cladóceros. Neste estudo foi identificada uma relação direta entre valores mais altos na concentração de clorofila *a* e de nutrientes com o aumento da biomassa e da produtividade destes. Negreiros et al. (2010) estudaram a interferência dos fatores ambientais na dinâmica sazonal e na composição de rotíferos com ênfase em suas relações ecológicas no mesmo reservatório. No período chuvoso verificou-se que a alta concentração de clorofila *a* e a competição interespecífica foram os principais fatores ambientais e ecológicos, responsáveis pelo controle da comunidade. No período seco o fator preponderante na estrutura e na dinâmica dos rotíferos foi a predação por copépodos.

Silva (2011) analisou a biomassa da comunidade zooplanctônica e associou os maiores valores de biomassa (Copepoda seguidos por Cladocera e Rotífera) a fatores climáticos, hidrológicos e biológicos do Reservatório da UHE de Furnas. Viti (2013) pesquisou a influência do lançamento de esgoto sanitário na biomassa da comunidade zooplanctônica no Reservatório da UHE de Furnas-MG e relatou um aumento tanto na biomassa quanto na produção em pontos que recebem o esgoto, provavelmente devido à maior concentração de nutrientes quando comparados com os outros.

2.5 Reservatório da UHE de Furnas – MG

O reservatório da UHE de Furnas – MG foi criado na década de 60 para suprir a demanda de energia na região Sudeste do país. Está localizado na Bacia do rio Grande, no sul do estado de Minas Gerais, é constituído por dois grandes compartimentos, um formado pelo Rio Grande e o outro pelo Rio Sapucaí. Apresenta extensão máxima de 220Km, ocupa um perímetro de 3500Km, uma área inundada de 1440 Km² com um volume total de 22,95 bilhões m³ de água (FURNAS, 2015). O tempo de residência é de aproximadamente 160 dias, com profundidade máxima de 90m e profundidade média de 13m. Devido ao seu elevado tempo de residência, ao seu grande número de tributários, tornando o reservatório dentrítico e

ao seu grande volume de água, que consegue diluir os nutrientes provenientes da ação antrópica, Furnas é considerado um ambiente oligotrófico em sua maior parte. (DELGADO, 1999; RULL DEL AGUILLA, 2001).

É considerado o maior reservatório da região Sudeste, presente em 52 cidades e 46 distritos, dos quais recebem os efluentes sanitários e industriais não ou parcialmente tratados destes municípios (FURNAS, 2015). Por estar localizado em uma região de intensa ocupação agrícola, o reservatório recebe resíduos de agrotóxicos oriundos de lavouras de café e batata, cultivadas na região. A carga de matéria orgânica e inorgânica que chega ao reservatório vem aumentando consideravelmente ao longo dos anos e o seu volume diminuiu devido à seca e/ou a necessidade de geração de energia, o que pode ocasionar uma concentração de material particulado na coluna d'água, elevando assim o grau de trofia deste ambiente (RULL DEL AGUILA, 2001).

Ao longo dos últimos cinco anos houve diminuição na pluviosidade na região Sudeste, o que provocou um decréscimo no nível de água no reservatório de Furnas. Segundo o INPE (2015) desde 2010 a pluviosidade média anual vem caindo. Naquele ano foi de 257,67 mm, em 2011, 156 mm e 2012, 128 mm. Nos anos de 2013 e 2014 a pluviosidade caiu drasticamente, atingindo valores de 120,5 e 37 mm, respectivamente.

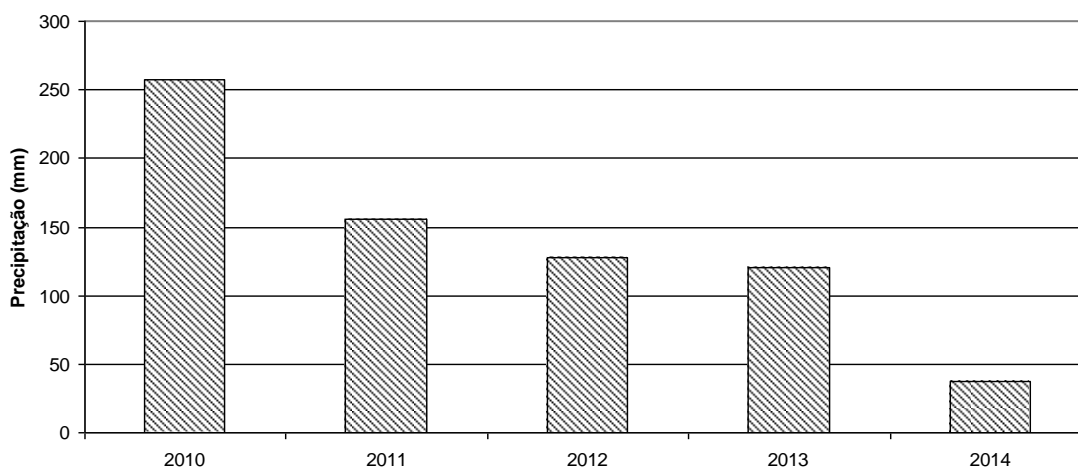


Figura 1 - Pluviosidade anual média próxima ao reservatório da UHE de Furnas – MG.

Fonte: INPE - Estação Meteorológica de Machado, MG.

Segundo os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) a cota do reservatório de Furnas no mês de fevereiro de 2014 alcançou aproximadamente 758 metros, o

que correspondia a um volume útil de 27,27% de sua capacidade, sendo o menor valor registrado desde 2001 (21,02%).

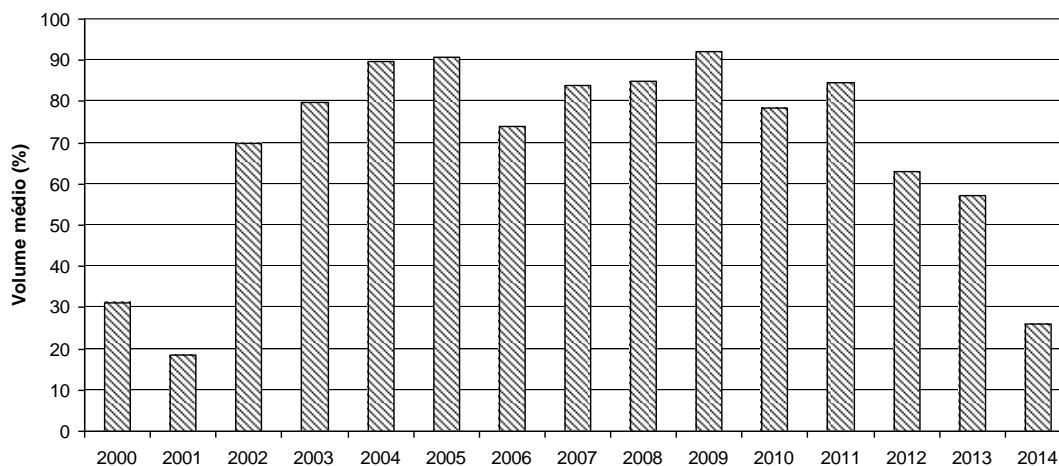


Figura 2 - Volume útil (%) do reservatório da UHE de Furnas – MG no período de 2000 a 2014.
Fonte: ONS (2015)

Os primeiros trabalhos realizados no reservatório classificaram os seus pontos de estudos como oligotróficos (REID; PINTO-COELHO, 1994; SÁ-JUNIOR et al., 1994; PINTO-COELHO; CORGOSINHO, 1998; SANTOS, 1999; SANTOS; FORMAGIO, 2000). Nos últimos estudos realizados no reservatório de Furnas, vários autores (NEGREIROS, 2010; SILVA, 2011, CASTILHO, 2013; VITTI, 2013) identificaram um aumento no grau de trofia em seus pontos de amostragem.

Em trabalhos recentes realizados na bacia hidrográfica do Rio Grande foram observadas 65 espécies de Cladocera (SANTOS-WISNIEWSKI, et al., 2011). Em relação à comunidade zooplancônica no reservatório de Furnas, houve avanços na identificação de espécies, anteriormente cerca de 31 espécies (ESKINAZI-SANT'ANNA et al., 2005) foram identificadas. Em um trabalho recente realizado no braço Sapucaí e no braço Rio Grande do reservatório, compreendendo 36 pontos de coleta, foram identificados cerca de 31 espécies de cladóceros, 15 espécies de copépodos e 50 espécies de rotíferos (SILVA, 2011). Nos últimos anos houve o registro de duas espécies exóticas no reservatório, uma de rotífero, o *Kellicottia bostoniensis* (LANDA et al., 2008) e uma de dinoflagelado, o *Ceratium furcoides* (SANTOS-WISNIEWSKI, et al., 2007). Este avanço só foi possível devido ao aumento no esforço amostral, como aumento do volume coletado e no número de pontos amostrados dentro do reservatório.

Neste contexto o seguinte trabalho pretende analisar as diferenças na estrutura e composição da comunidade zooplancônica em regiões limnética e litorânea sob a influência de diferentes ações antrópicas.

3 OBJETIVOS

Neste tópico são apresentados os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

3.1 Objetivos Gerais

O presente estudo tem como objetivo avaliar estrutura e a biomassa da comunidade zooplanctônica e associar alterações morfológicas presentes em cladóceros ao aumento do estado trófico do Reservatório de Furnas - MG.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as variáveis físicas, químicas, biológicas e o Índice de Estado Trófico do Reservatório da UHE de Furnas - MG
- Avaliar a estrutura da comunidade zooplanctônica do Reservatório da UHE de Furnas – MG.
- Analisar a biomassa de Rotifera, Cladocera e Copepoda do Reservatório da UHE de Furnas – MG.
- Comparar a abundância e a biomassa da comunidade zooplanctônica entre os pontos de coleta
- Associar alterações morfológicas observadas nas espécies de cladóceros às variáveis físicas, químicas e ao aumento do estado trófico.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir é explicada a metodologia utilizada para a realização deste trabalho.

4.1 Local e épocas das coletas

Para as análises das variáveis físicas, químicas e biológicas foram realizadas coletas mensais no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014, em cinco pontos do reservatório de Furnas no compartimento do rio Sapucaí, no município de Alfenas. Os pontos de coleta foram selecionados visando analisar locais que estavam sob a influência de diferentes tipos de pressões antrópicas, como esgoto sanitário, tanques de criação de peixes e agricultura.

O ponto 1A (21° S 26'36" e 46° W 04'38") na região limnética e o ponto 1B (21° S 27'04" e 46° W 05'48") na região litorânea estão localizados próximos a entrada do rio São Tomé no reservatório e de terras cultivadas em seu entorno. O ponto 2 (21°S 23' 52" e 45°W 59' 06") possui características tanto de região limnética quanto de região litorânea. Anteriormente o esgoto sanitário e industrial era lançado em vários pontos do reservatório, inclusive no ponto 2. A partir de junho de 2010 com a criação de uma Estação de Tratamento (ETE) todo o esgoto da cidade de Alfenas - MG é captado, tratado e lançado neste mesmo ponto. O ponto 3A (21° S 22'56" e 46° W 00'04") com características de região limnéticas e o ponto 3B (21° S 23'50" e 46° W 04'05") localizado na região litorânea estão próximos a tanques de criação de peixes.

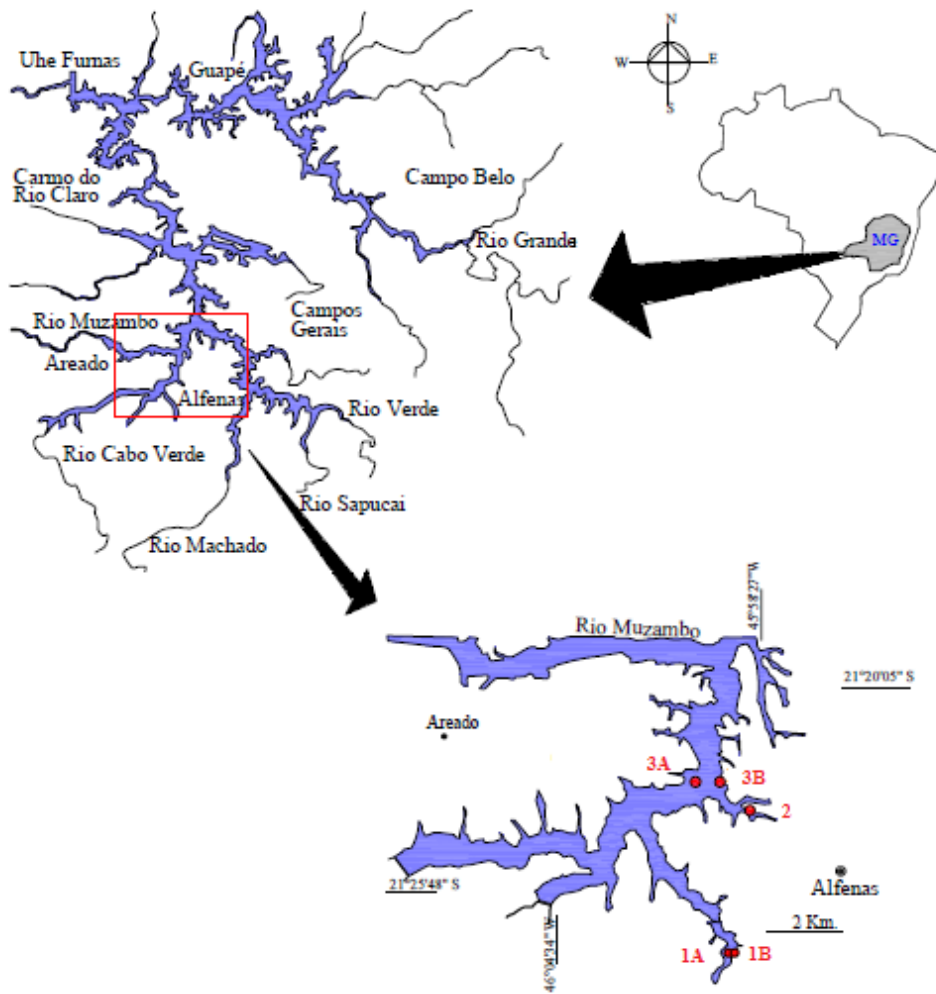


Figura 3 - Mapa do reservatório da UHE de Furnas com a localização dos pontos de estudo.
Fonte: Do autor.



Figura 4 - Vista geral do ponto 1A (região limnética) localizado próximo na entrada do rio São Tomé no reservatório de Furnas.
Fonte: Do autor.



Figura 5 - Vista geral do Ponto 1B (região litorânea) localizado na entrada do Rio São Tomé no reservatório de Furnas.
Fonte: Do autor.



Figura 6 - Vista geral do ponto 2, localizado próximo a Rampa Náutica, no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor



Figura 7 - Vista geral do ponto 3A (região limnética) localizado próximo a tanques redes.

Fonte: Do autor.



Figura 8 - Vista geral do ponto 3B (região litorânea) localizado próximo a tanques] redes.

Fonte: Do autor

4.2 Variáveis Climatológicas

As medidas de temperatura do ar (máxima, média e mínima mensal), velocidade do vento (média mensal) e precipitação pluviométrica (acumulada do mês) foram adquiridas no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2015). A estação meteorológica de Machado, MG foi escolhida devido à maior proximidade com os pontos de coleta.

4.3 Variáveis físicas e químicas da água do reservatório

As metodologias utilizadas para as análises das variáveis físicas e químicas deste trabalho são detalhadas neste tópico.

4.3.1 *Profundidade da coluna d'água, transparência da água e profundidade da zona eufótica.*

A profundidade da coluna d'água foi medida com uma corda graduada (0,1m) com peso na ponta.

Para a determinação da transparência da água foram realizadas leituras do desaparecimento visual de um disco de Secchi com 0,30 m de diâmetro e de cor branca. O valor médio entre a profundidade em que o disco desaparece e reaparece foi tomado como a medida da transparência da água.

Para se obter o valor limite da zona eufótica, foi multiplicado o valor médio da transparência da água, obtido pela visibilidade do disco de Secchi, pelo coeficiente empírico igual a 2,7 (MARGALEF, 1983).

4.3.2 *Temperatura, condutividade elétrica, pH, e concentração de oxigênio dissolvido da água*

As medidas da temperatura da água, da condutividade elétrica, do pH, da concentração de oxigênio dissolvido foram obtidas através de um Multisensor Horiba U-50. As leituras foram realizadas a cada 0,5m, a partir da superfície da coluna d'água até a profundidade de dois metros. A partir desta profundidade as leituras foram realizadas a cada 1,0m até atingir regiões próximas ao sedimento.

4.3.3 *Material em Suspensão*

As coletas para análise do material em suspensão foram feitas na superfície da coluna da água com garrafa de Van Dorn. A concentração do material em suspensão foi determinada através do método gravimétrico descrito em Teixeira et al. (1965). Após a coleta, foi filtrado um volume conhecido de amostra utilizando-se microfiltros de fibra de vidro GFC de 1,2 µm

de abertura de poro (previamente calcinados em mufla a 450°C, por ½ hora, e pesados, obtendo-se o peso inicial) com o auxílio de uma bomba de sucção a vácuo. Os filtros foram secos em estufa por 24 horas a 60°C, até atingir peso constante, transferidos para dessecador, permanecendo por 1 hora e posteriormente pesados em balança analítica, determinando-se assim o peso do filtro com o material em suspensão nele retido. Para a determinação da quantidade de material em suspensão total foi calculada a diferença entre o peso do filtro com o material e o peso inicial do filtro. Os filtros foram novamente calcinados em mufla (450°C) por ½ hora, transferidos para dessecador (uma hora) e pesados novamente, o que correspondeu ao peso do filtro com as cinzas. A diferença entre os pesos do filtro com o material em suspensão e o filtro com o material calcinado (cinzas) fornece o peso da matéria orgânica. O peso da matéria inorgânica (cinzas) foi então calculado pela diferença entre o peso do material em suspensão total e o peso da matéria orgânica.

4.3.4 *Concentração de Nutrientes*

Para a determinação das concentrações de fósforo total, fosfato total dissolvido e fosfato inorgânico foram coletadas amostras de água da superfície, do meio e do fundo que foram armazenadas em frascos plásticos e congelados para a posterior análise em laboratório. Para a determinação destas formas fosfatadas foram utilizados os métodos descritos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da APHA, AWWA e WEF” (2013).

4.4 Variáveis Bióticas

As metodologias utilizadas para as análises das variáveis biológicas deste trabalho são detalhadas neste tópico.

4.4.1 *Concentração de Clorofila a*

Para a determinação da concentração de clorofila *a* foi coletado amostras na superfície da coluna da água com garrafa de Van Dorn. Foi filtrado um volume conhecido de água em filtros de microfibras de vidro GFC de 1,2 µm de abertura de poro. Os filtros foram colocados em envelopes de papel dentro de frascos escuros contendo sílica-gel e mantidos no freezer até a extração. Para as determinações das concentrações de clorofila *a* utilizou-se o método de extração e cálculo descrito em Golterman et al. (1978).

A extração foi realizada através da maceração manual dos filtros em acetona 90% a frio em ambiente com menor quantidade de luz possível, devido à rápida fotodegradação da clorofila. Após a maceração o extrato foi colocado em tubos de centrifuga graduados e levados à geladeira por 24 horas. Após este período, o extrato foi centrifugado por 10 minutos a 3200 rpm retirando-se o sobrenadante. Em seguida foi feita a leitura em espectrofotômetro, nos comprimentos de onda de 663 nm e 750 nm, utilizando-se como branco a solução de acetona 90%. A leitura a 663 nm é aquela em que se detecta a absorção de clorofila *a*, enquanto que a leitura a 750 nm a clorofila praticamente não absorve luz, mas sim, outros pigmentos e materiais em suspensão.

4.4.2 *Análise qualitativa e quantitativa da comunidade zooplanctônica.*

Para a análise qualitativa da comunidade zooplanctônica foram realizados arrastos horizontais e verticais com uma rede de plâncton com abertura de malha de 68 µm. Para a análise quantitativa da comunidade zooplanctônica foram coletados 400L de água com auxílio de uma motobomba de sucção e filtrada em uma rede de plâncton com abertura de malha de 68 µm. Nas amostras coletadas foi adicionada água gaseificada para impedir a contração dos organismos. Logo após foi feita a fixação com solução de formol na concentração final de 4%, saturado com açúcar, para evitar o desprendimento dos ovos.

As amostras qualitativas foram analisadas integralmente sob microscópio estereoscópio Zeiss modelo Stemi 2000, com aumento de até 40X e os organismos foram identificados e fotografados sob microscópio óptico Zeiss modelo Scope A1 com aquisição de

imagens, em aumento de até 400X. Para a identificação foi utilizada bibliografia especializada (SMIRNOV, 1974; KOSTE, 1978; REID, 1985; DE MELO; HEBERT, 1994; SEGERS et al., 1995; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; SANTOS-SILVA, 2000; PREVIATTELLI, 2006; ELMOOR-LOUREIRO, 2014)

As amostras quantitativas foram analisadas em sub-amostras. A contagem de rotíferos e náuplios foram realizadas utilizando uma sub-amostra de 1ml em uma câmara de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico (com aumento de até 400X). Para a contagem de cladóceros e copépodos os volumes das sub-amostras utilizados variaram de 5 ml até a amostra inteira e os organismos foram contados em placas de acrílico quadriculadas sob microscópio estereoscópio, com aumento de até 40x.

4.4.3 *Índice de frequência de ocorrência.*

A frequência de ocorrência das espécies foi calculada de acordo com Dajoz (1983) levando-se em consideração o número de amostras onde o organismo ocorreu, em relação ao número total das amostras coletas (em porcentagem), de acordo com a fórmula a seguir:

$$F = 100 * Pa / P$$

Onde:

Pa = número de amostragem contendo a espécie;

P = número total de amostragens realizadas;

F = frequência de ocorrência.

As espécies foram classificadas em espécies: constantes, acessórias e acidentais de acordo com os seguintes critérios:

- 1. Constantes** - espécies presentes em mais de 50% das amostras;
- 2. Acessórias** - espécies presentes em 25% a 50% das amostras;
- 3. Acidentais** - espécies presentes em menos de 25% das amostras.

4.4.4 Biomassa das principais espécies zooplanctônica

Para o cálculo de biomassa das principais espécies de rotíferos foi utilizada a técnica descrita por Ruttner-Kolisko (1977). Nesta técnica é calculado o volume dos organismos por meio do uso de fórmulas específicas para as formas geométricas que mais se aproximam da forma do indivíduo. Foram medidos quando possível, cerca de 30 indivíduos de cada táxon. Em algumas espécies presentes em pequena densidade, foram medidos todos os exemplares encontrados. Com o volume obtido, ele é convertido em peso úmido assumindo-se a densidade específica de 1. Para converter o peso úmido em peso seco foi utilizado o fator 0,1 (DOOHAN, 1973 in BOTTRELL et al., 1976).

A biomassa de espécie de Cladocera e Copepoda foi calculada utilizando-se o modelo de transformação linear de regressão dupla logarítmica (“power”) fornecida por Bottrell et al. (1976) a qual relaciona o comprimento (mm) com o peso seco (μg):

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

	Lna	b
Cladocera	1,7512	2,653
Copepoda	1,9526	2,399

Onde:

a e b são constates obtidas no modelo de regressão entre o peso seco e o comprimento. L: comprimento (mm) e W: peso seco.

As medidas dos indivíduos (cerca de 30 de cada táxon) foram realizadas sob microscópio óptico (com ocular graduada). As medidas, juntamente com os dados de densidade foram utilizadas para a estimativa da biomassa, expressas em μg de peso seco por m^3 ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$).

4.5 Análises dos dados

A análise dos dados obtidos nas coletas foi feita por meio do cálculo do Índice de Estado Trófico, de análises estatísticas e de índice de diversidade de Shannon-Wiener.

4.5.1 *Índice de Estado Trófico*

O Índice de Estado Trófico (IET) da coluna d'água de cada ponto foi calculado pelo método de Carlson, modificado por Toledo et al. (1983), considerando-se a média ponderada da visibilidade do disco de Secchi, da concentração de fósforo total e fósforo total dissolvido e da concentração de clorofila *a*. Os valores das variáveis utilizados para o cálculo do IET foram obtidos na superfície da coluna da água.

As equações que expressam as relações são:

$$\text{IET (S)} = 10 \times \{6 - [(0,64 + \ln S) / \ln 2]\}, \text{ para a transparência da água}$$

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

$$\text{IET (P)} = 10 \times \{6 - [\ln (21,67 / \text{PO}_4) / \ln 2]\}, \text{ para fósforo total dissolvido}$$

$$\text{IET (CL)} = 10 \times \{6 - [(2,04 + \ln S) / \ln 2]\}, \text{ para clorofila } a$$

Onde:

S = leitura da transparência da água pelo disco de Secchi (m)

P = concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$)

CL = concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$)

Para Toledo et al. (1983) a alta turbidez dos reservatórios tropicais durante a maior parte do ano pode afetar a profundidade do disco de Secchi. Para evitar este problema estes autores sugerem o cálculo de um IET médio que atribui menos peso para a variável transparência da água, mas sem eliminá-la. Para a obtenção do Índice de Estado Trófico médio é utilizada a equação a seguir:

$$\text{IET (médio)} = \text{IET (S)} + 2 [\text{IET (P)} + \text{IET (PO}_4) + \text{IET (CL)}] / 7$$

A partir do IET médio, os critérios para a classificação do estado trófico são:

Oligotrófico, se $\text{IET} \leq 44$;

Mesotrófico, se $44 < \text{IET} < 54$;

Eutrófico, se $\text{IET} \geq 54$.

4.5.2 *Índices de Diversidade*

Para a comparação da diversidade de espécies entre os cinco pontos amostrados e os meses de estudo foram calculados o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (ODUM, 1988) e o de Similaridade de Bray-Curtis (MAGURRAN, 1998).

4.5.3 *Análise Estatística*

Para a análise estatística dos dados foi utilizada a Análise de Componentes principais (PCA) para as variáveis ambientais e Análise de Correspondência Canônica (CCA) com o uso do software CANOCO versão 4.1. (TER BRAAK; ŠMILAUER, 2002). Durante a CCA foi verificado o nível de significância dos parâmetros ambientais em relação aos parâmetros bióticos pelo Teste de Monte Carlo, com 999 permutações randômicas, estabelecendo-se o valor de $p \leq 0,5$.

5 RESULTADOS

Neste tópico são apresentados os resultados obtidos neste trabalho

5.1 Variáveis climatológicas

Os resultados das variáveis climatológicas durante o período de estudo são explicitados a seguir.

5.1.1 *Precipitação pluviométrica e Velocidade do vento*

A região sudeste passou por um período de seca a partir de 2010, o que pode ser observado nas figuras 1 e 9. Embora janeiro e fevereiro de 2014 sejam meses da estação chuvosa e a precipitação tenha sido maior do que o período de julho a setembro de 2013, a precipitação foi baixa comparada a anos anteriores. Nos meses de julho a setembro de 2013, que correspondem ao período de seca, houve os menores índices acumulados para o mês. Os maiores valores de pluviosidade foram observados em novembro (233,5mm) e dezembro de 2013 (127 mm).

A velocidade do vento foi menor no período seco aumentando ao longo dos meses de estudo. O menor valor foi registrado no mês de julho (5,2 Km.h⁻¹) e o valor máximo em dezembro de 2013 (7,8 Km.h⁻¹). Em janeiro e fevereiro de 2014 a intensidade do vento diminuiu.

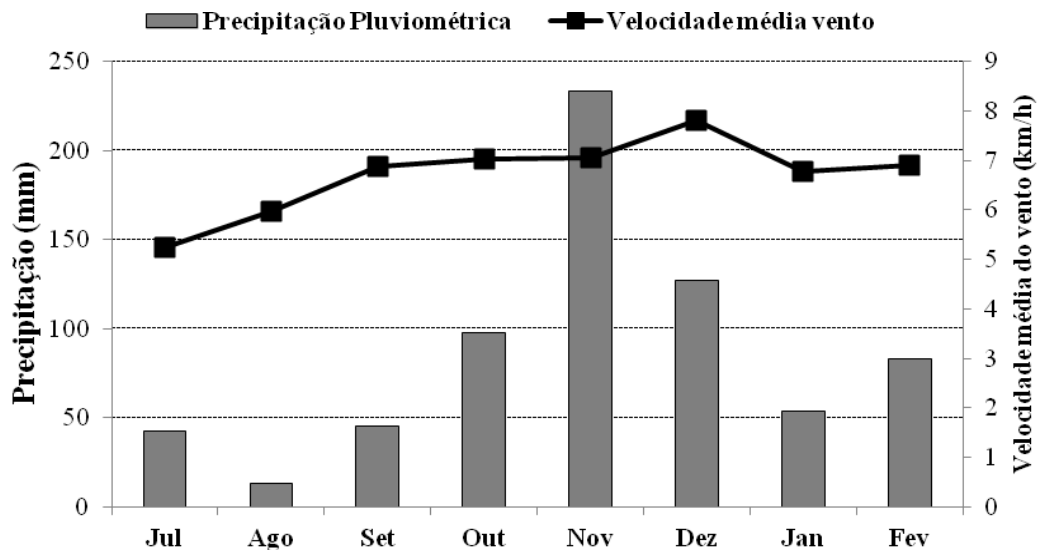


Figura 9 - Variação mensal da Velocidade do vento (Km.h^{-1}) e da Precipitação pluviométrica (mm) no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.
Fonte: INPE (2014).

Durante o período de estudo, o volume foi maior no período seco que no chuvoso. Em junho de 2013 foi registrado o maior volume (71,29%) e em janeiro, em pleno período chuvoso, o volume foi o menor chegando a 32,25%.

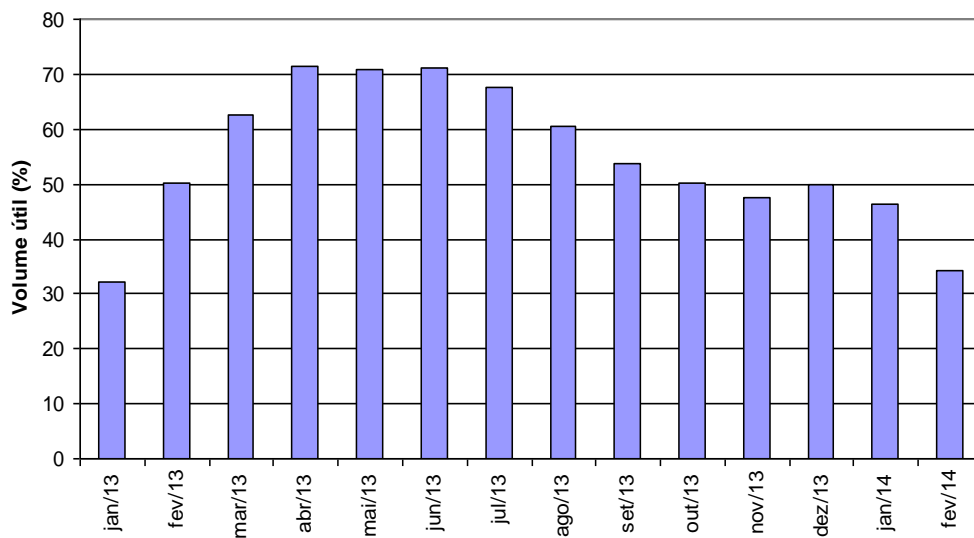


Figura 10 - Volume útil do reservatório da UHE de Furnas – MG no período entre julho de 2013 a fevereiro de 2014.
Fonte: ONS (2014)

5.1.2 Temperatura do Ar

A variação da temperatura do ar ocorreu de acordo com a estação do ano, isto é, menores valores na estação seca, que corresponde a temperaturas mais baixas e menor precipitação e maiores valores na estação chuvosa (Figura 11). Os menores valores médios da temperatura do ar ocorreram no período de julho a setembro de 2013, com menor temperatura no mês de agosto (9,1°C). Os maiores valores médios da temperatura do ar foram registrados no período de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, com maior temperatura no mês de fevereiro (32,1°C).

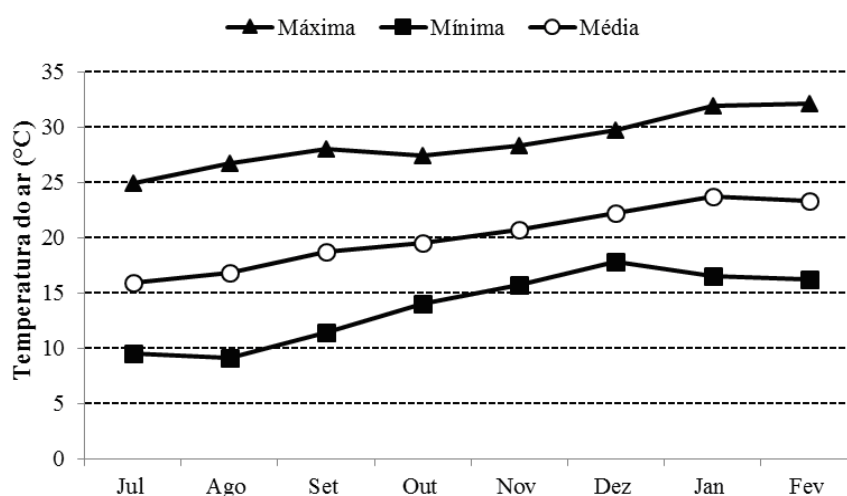


Figura 11 - Variação da temperatura do ar (°C) no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Fonte: INPE (2014).

Profundidade da coluna d'água, transparência da água e profundidade da zona eufótica

A baixa precipitação e o decréscimo no volume do reservatório resultaram em uma redução da profundidade dos pontos de coleta ao longo do período de estudo. As maiores profundidades foram observadas no período seco e as menores no período chuvoso, devido ao baixo volume de água do reservatório de Furnas neste período. As maiores profundidades foram registradas no ponto 3A, com 11m em julho de 2013 e as menores profundidades (0,50m) nos pontos da região litorânea (1B e 3B) (Figura 12).

Na região litorânea, nos pontos 1B e 3B devido a menor profundidade, a penetração de luz foi total, isto é a profundidade do local foi igual a profundidade da zona eufótica. A

maior extensão da transparência da água e maior profundidade da zona eufótica ocorreu no ponto 3A, por ser uma região de maior profundidade, chegando a ter uma transparência de 2,5 m e profundidade da zona eufótica de 6,75m em dezembro de 2013.

Os menores valores de transparência d'água e profundidade da zona eufótica foram registrados no período chuvoso, provavelmente devido ao maior carreamento de partículas para o reservatório. No ponto 2 houve grande redução na profundidade da coluna d'água ao longo do período de estudo, pois neste ponto diminuiu muito o volume d'água e após o término das coletas, o volume de água ficou tão reduzido que voltou as condições originais de córrego.

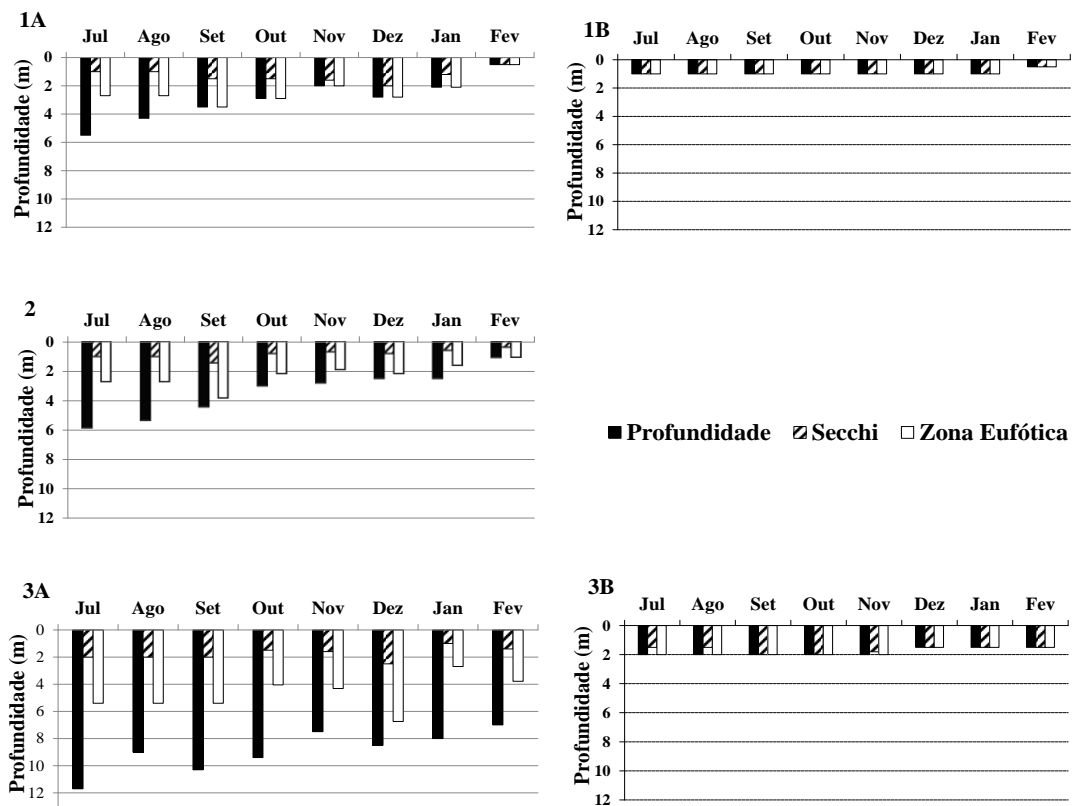


Figura 12 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.3 Temperatura da água

Assim como a variação da temperatura do ar, os maiores valores foram registrados na estação chuvosa e as menores na estação seca (Figura 13). Nos pontos 1A e 2 houve estratificação térmica nas coletas realizadas durante o período seco. Não foi observada uma estratificação térmica durante o período de estudo nos pontos 1B, 3A e 3B e, portanto a coluna d'água manteve-se homogênea. No período chuvoso foram registrados os maiores valores de temperatura, devido à maior incidência solar neste período, chegando a 31°C em fevereiro de 2014 no ponto 1B. Já no período seco, a temperatura foi menor, com 19°C no ponto 3A em junho de 2013. A temperatura da água na região litoral (29,35°) foi maior que a da região limnética (26,48°C) nos dois pontos devido a sua menor profundidade.

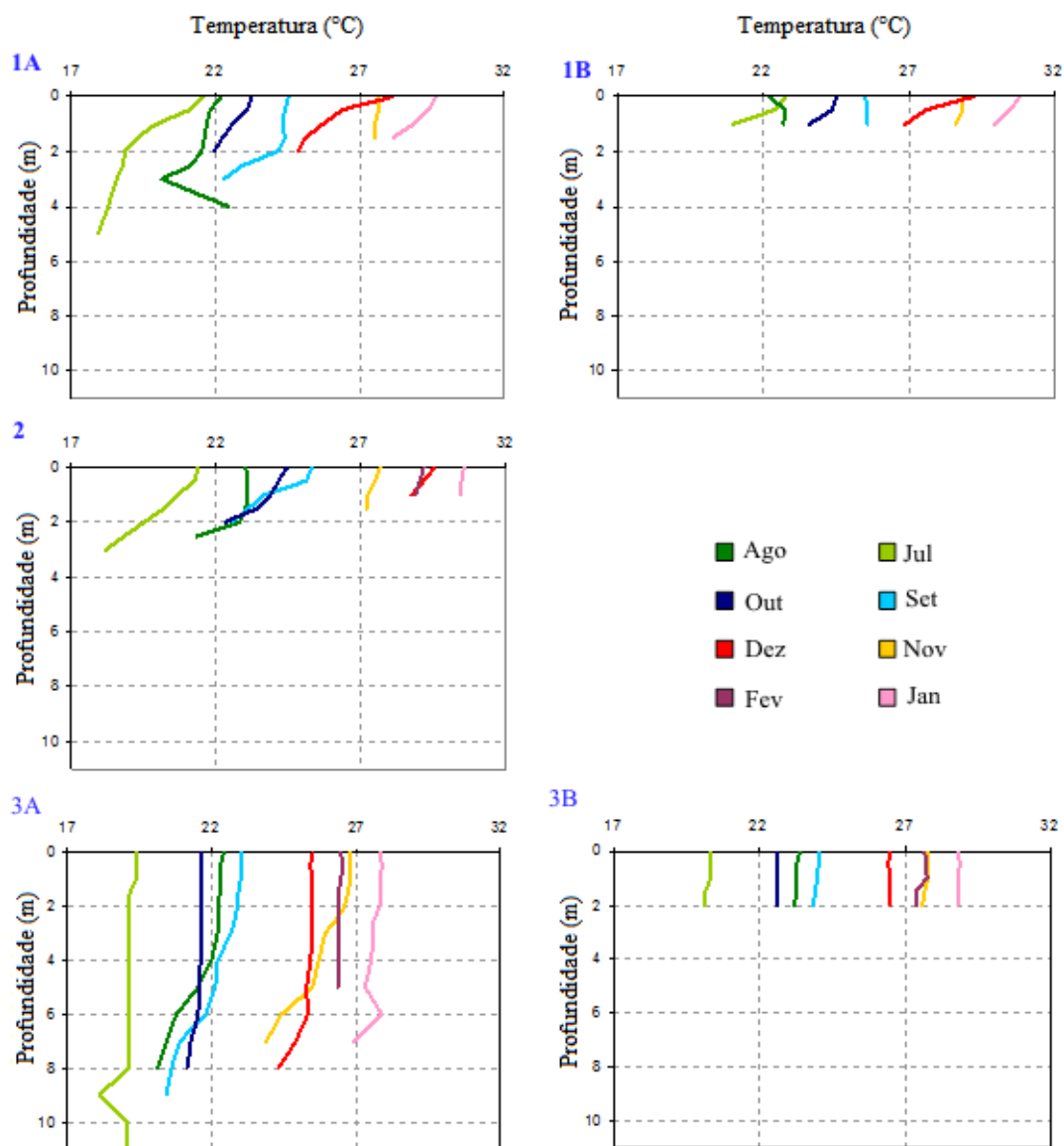


Figura 13 - Perfis da temperatura da água (°C) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.4 Concentração de oxigênio dissolvido

Observou-se uma estratificação em relação às concentrações de oxigênio, com concentrações decrescentes em relação à profundidade em todos os pontos da região limnética (1A, 2 e 3A) (Figura 14). Nos dois pontos da região litorânea (1B e 3B), devido à pequena profundidade não foi observada estratificação. De forma geral, a concentração foi maior na região litorânea, chegando a uma concentração de $12,69 \text{ mg.L}^{-1}$ em novembro de 2013 no ponto 3B.

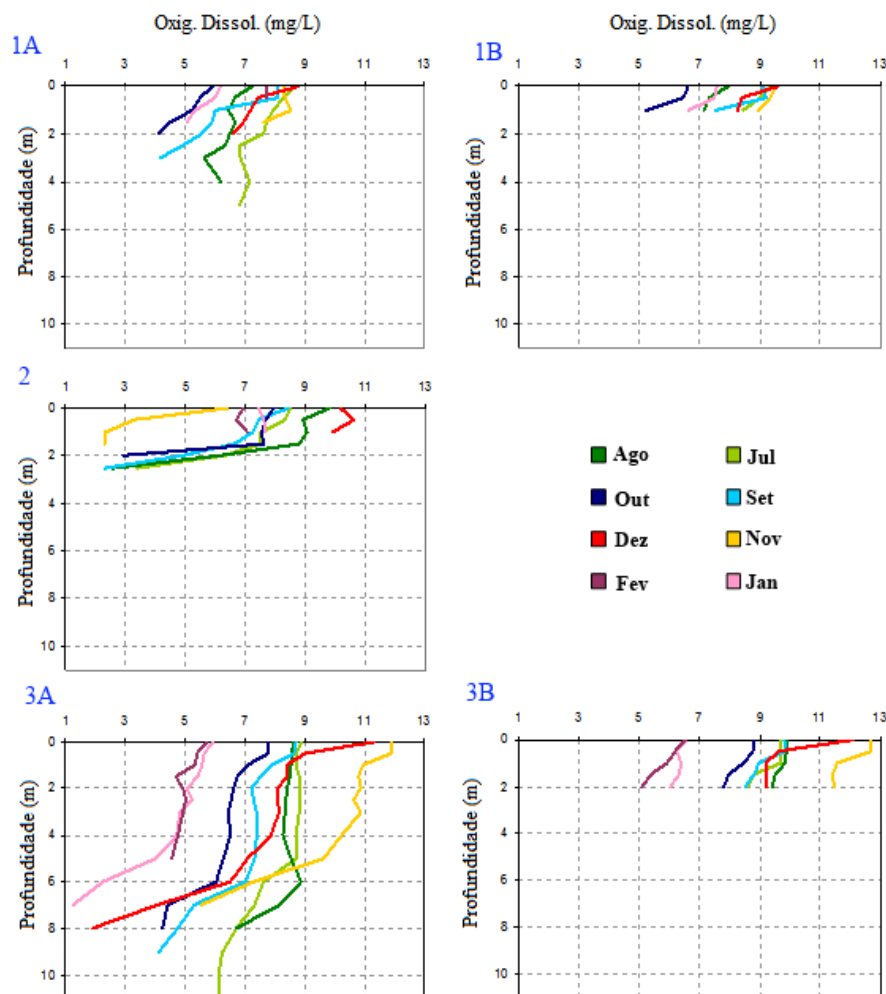


Figura 14 - Perfis de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.5 pH

De forma geral, os valores de pH decaíram de acordo com o aumento da profundidade (Figura 15). Nos pontos da região litorânea (3B e 1B) foram registrados os maiores valores de pH. O maior valor de pH durante o período de estudo (9,54) foi registrado no 2 em janeiro de 2014 e o menor (5,79) no ponto 3A em julho de 2013.

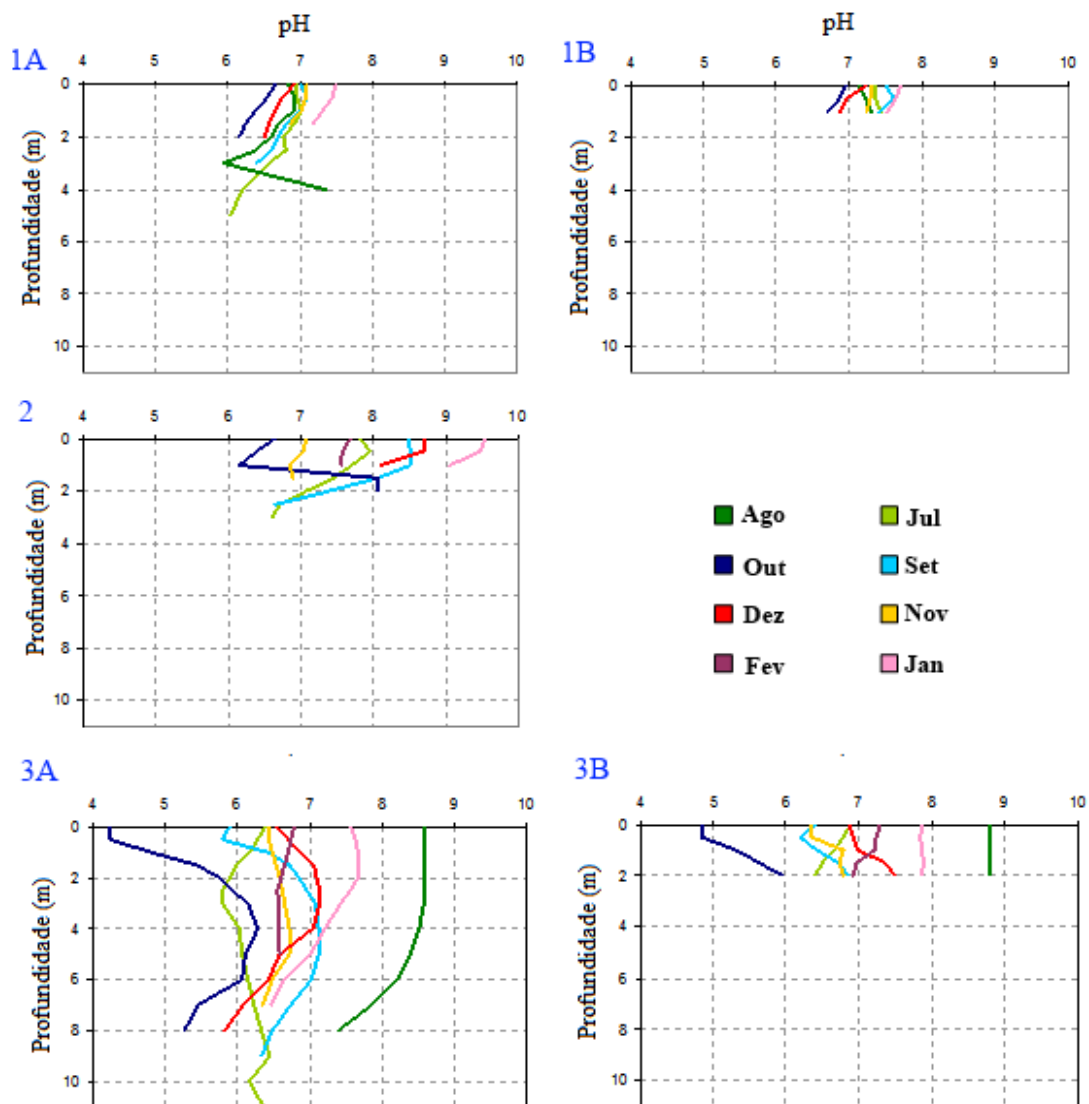


Figura 15 - Perfis de pH nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.6 Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica da água variou de $33 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ no ponto 2 em julho, a $62 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ no ponto 1B no mês de fevereiro (Figura 16). Nos pontos 1A, 1B, 3A e 3B, tanto na região limnética quanto na região litorânea, foi observado um padrão na variação da condutividade elétrica na coluna d'água com o aumento desta à medida que se aproxima do sedimento. No ponto 2 a variação entre a condutividade da superfície d'água e do fundo foi maior quando comparado com os outros pontos.

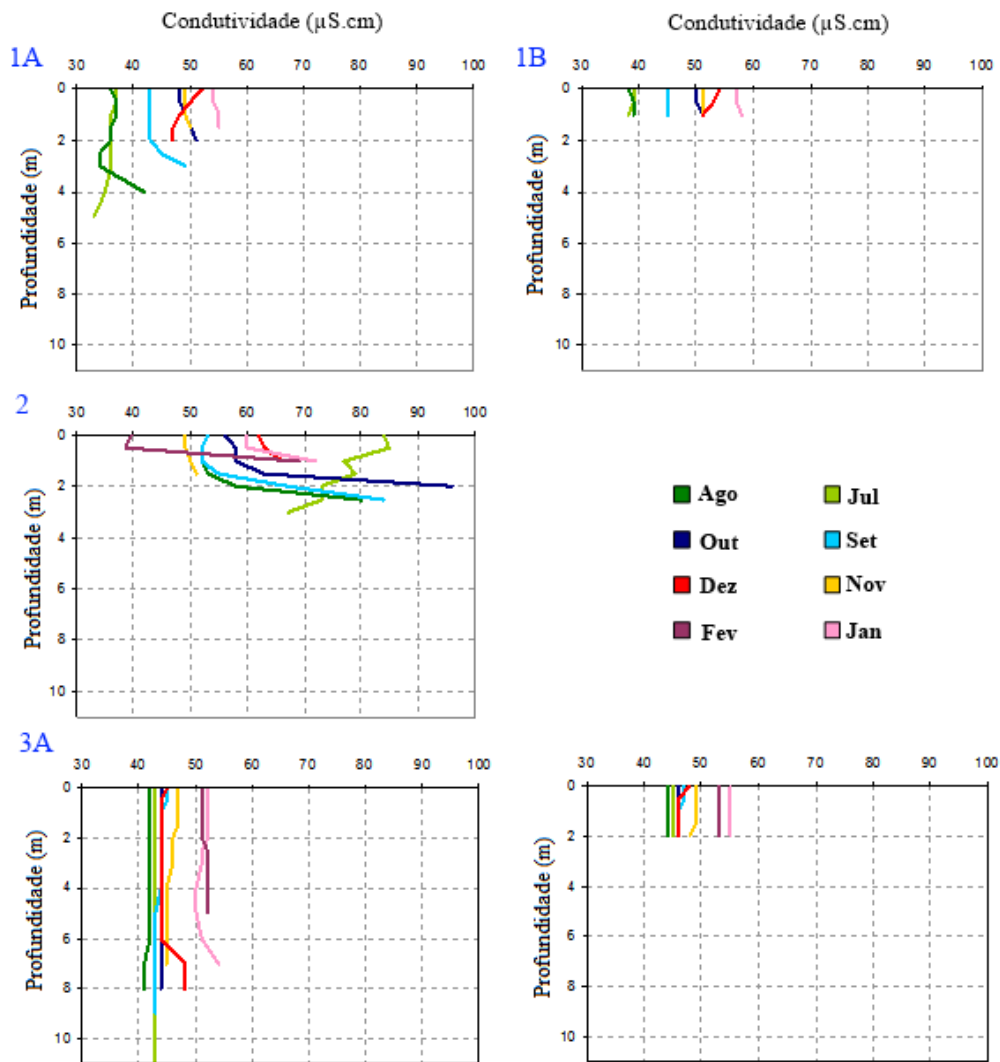


Figura 16 - Perfis da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.7 Material em suspensão

Durante o estudo, nos meses de julho a novembro, foi verificada a ocorrência de florescimentos de cianobactérias, o que pode ter contribuído com grande proporção de matéria orgânica. Nos pontos localizados próximos a margem e o ponto 2 tiveram concentrações de matéria orgânica e inorgânica superiores aos registrados nos pontos da região limnética (Figura 17). A alta concentração de material em suspensão no ponto 2 é devido às características de região litorânea, baixa profundidade e presença de macrófitas, e a influência do esgoto sanitário da cidade de Alfenas.

Houve predomínio de matéria orgânica em todos os pontos ao longo do período de estudo, exceto no ponto 1A em fevereiro de 2014, provavelmente advinda das ações antrópicas localizadas próximos aos pontos

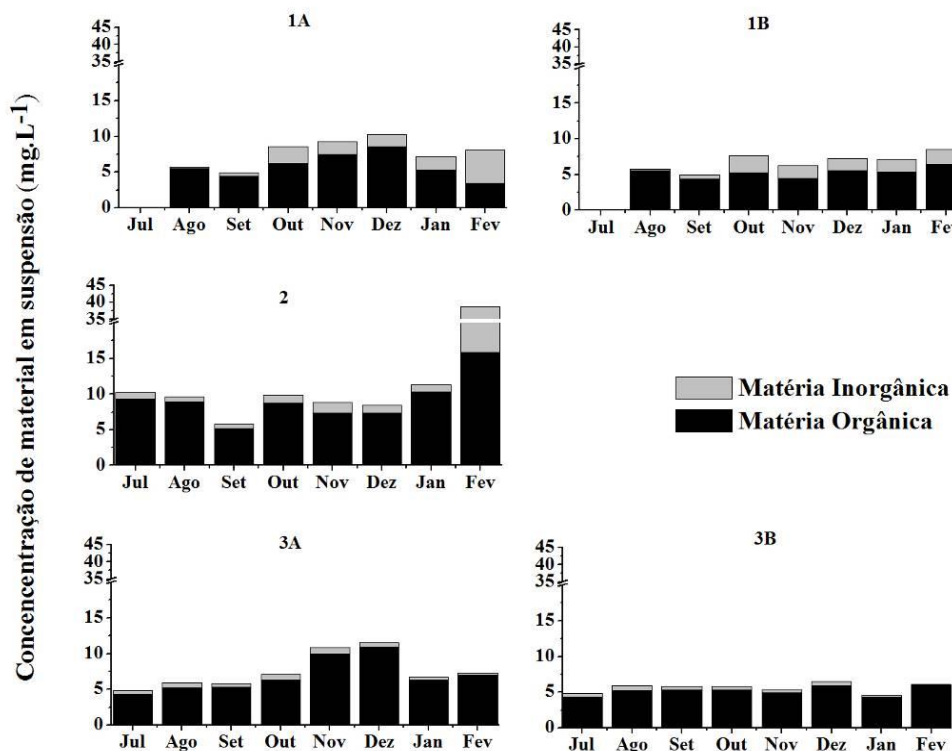


Figura 17 - Concentração do material em suspensão (mg.L⁻¹) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.1.8 Concentração de Nutrientes

De forma geral, no ponto 2 foram observadas as maiores concentrações de formas fosfatadas (fósforo total, fósforo total dissolvido e fosfato inorgânico) (Figuras 18, 19 e 20). Neste ponto, as maiores concentrações de fósforo total, foram registradas em outubro de 2013 no meio (124 $\mu\text{g.L}^{-1}$) e na superfície (115,9 $\mu\text{g.L}^{-1}$) da coluna d'água. As menores concentrações de fósforo total ocorreram no fundo da coluna d'água do ponto 3A (10,25 $\mu\text{g.L}^{-1}$) em outubro de 2013 e no ponto 1A (15,3 $\mu\text{g.L}^{-1}$) em dezembro de 2013.

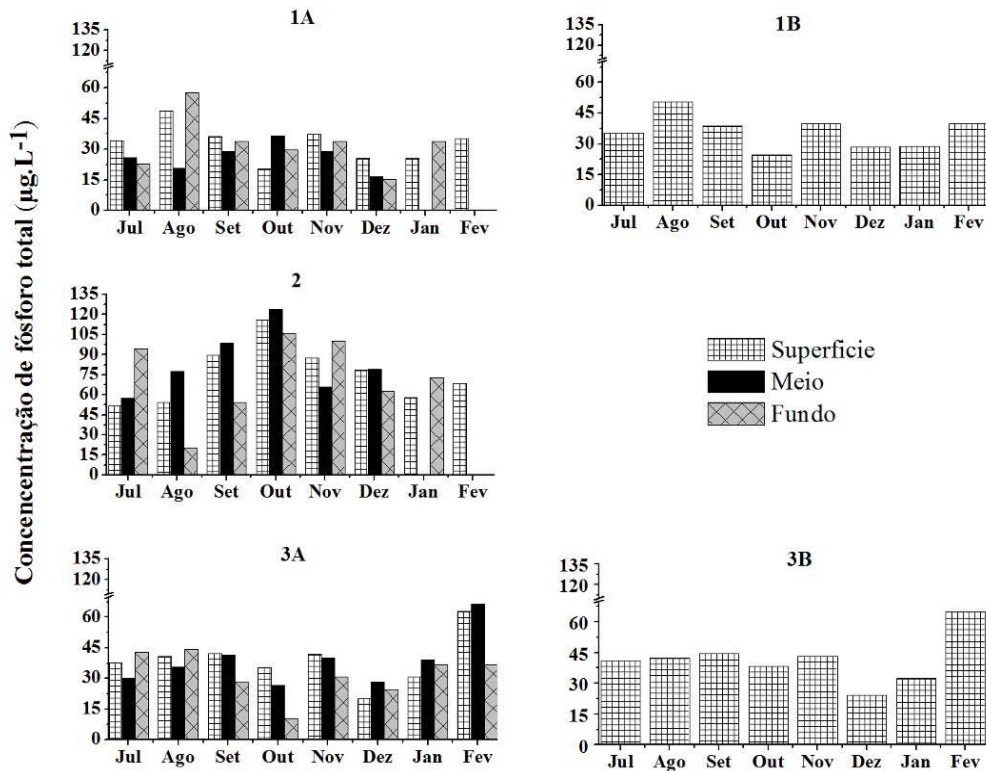


Figura 18 - Concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Em relação ao fosfato total dissolvido, as maiores concentrações ocorreram no meio e no fundo da coluna d'água, com maior concentração em janeiro de 2014 (56,5 $\mu\text{g.L}^{-1}$) no

fundo da coluna d'água. A menor concentração foi registrada na superfície da coluna d'água do ponto 3A em outubro de 2013 ($0,875 \mu\text{g.L}^{-1}$).

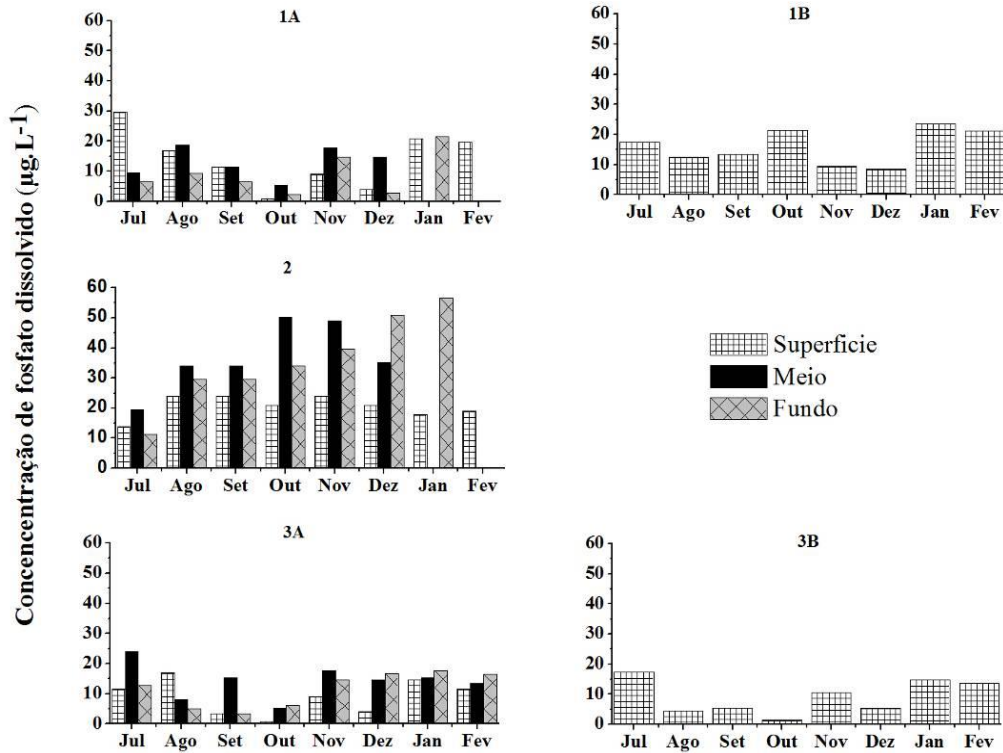


Figura 19 - Concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

As concentrações de fosfato inorgânico foram baixas nos pontos 1A, 1B, 3A e 3B, variando de $0,2 \mu\text{g.L}^{-1}$ até $16,3 \mu\text{g.L}^{-1}$. No ponto 2, que tem influência do esgoto sanitário, as concentrações foram maiores, atingindo um pico de $109,6 \mu\text{g.L}^{-1}$.

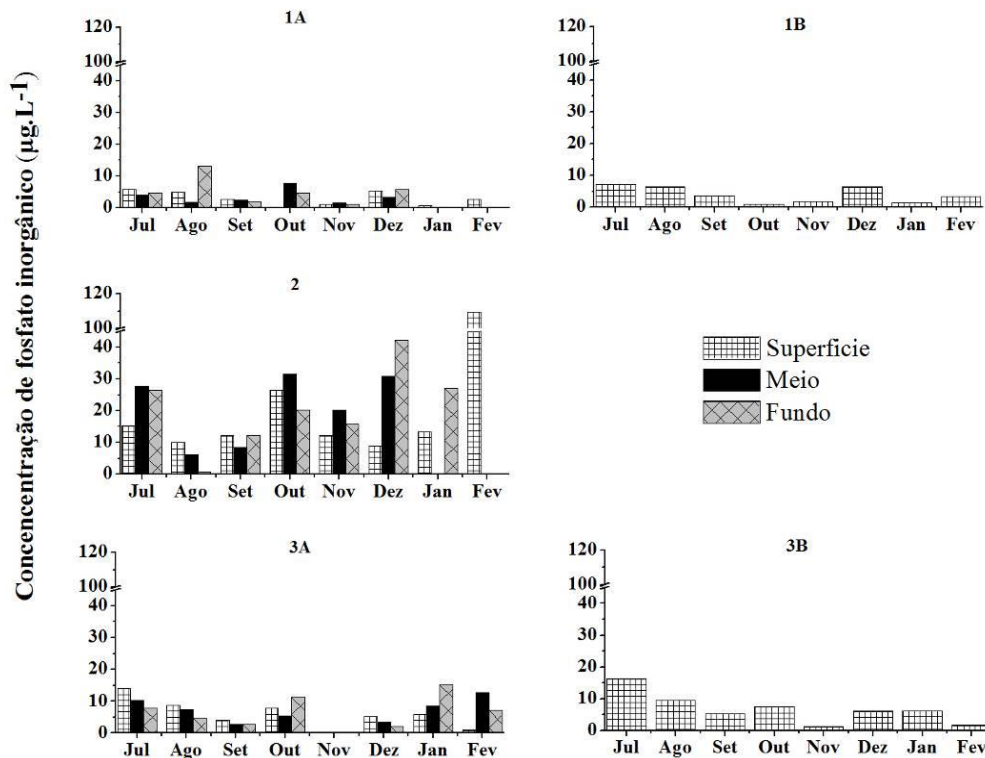


Figura 20 - Concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.2 Variáveis biológicas

Os resultados das variáveis biológicas estão neste tópico.

5.2.1 Concentração de *Clorofila a*

Ocorreu uma variação sazonal nas concentrações de clorofila *a* ao longo do estudo (Figura 21), com menores concentrações a partir de dezembro de 2013. As maiores concentrações foram observadas no período seco, com valor máximo em julho na região litoral, ponto 1B ($37,61 \mu\text{g.L}^{-1}$). A menor concentração foi observada no ponto 1A, que corresponde a região limnética em fevereiro no período seco ($1,03 \mu\text{g.L}^{-1}$).

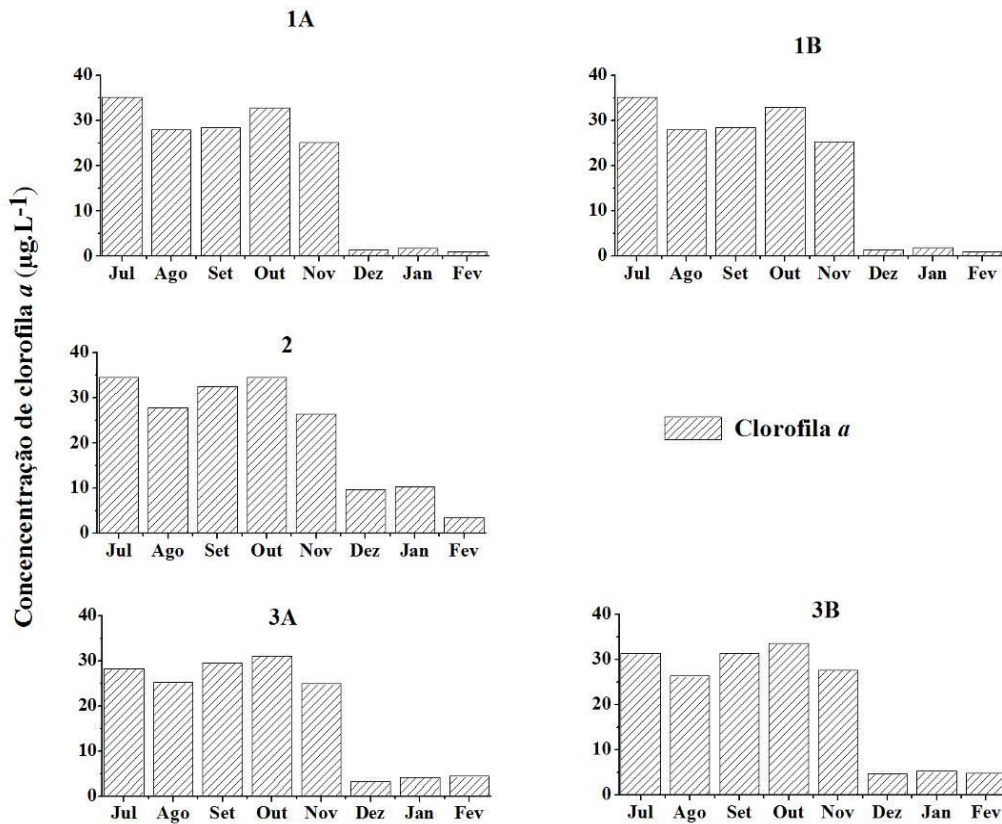


Figura 21 - Concentração de clorofila *a* (µg.L⁻¹) na superfície da coluna d'água nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.2.2 Índice de Estado Trófico (IET)

A variação do índice de estado trófico nos pontos de coleta do reservatório de Furnas, ao longo do período de estudo, está representado na figura 22. Os pontos 1A e 1B variaram de eutróficos a oligotróficos. O ponto P2 foi considerado eutrófico em quase todos os meses de coleta, exceto em dezembro onde houve decréscimo no grau de trofia, e foi classificado como mesotrófico. O índice de estado trófico dos pontos 3A e 3B variaram de eutrófico a mesotrófico. De julho a novembro de 2013 estes pontos foram classificados como eutróficos e de dezembro de 2013 a janeiro de 2014 como mesotróficos. Com o início do período chuvoso

ocorreu à diminuição no grau de trofia dos pontos 1A, 1B, 3A e 3B, com menores índices no 1A e 1B em dezembro, que chegaram a oligotrofia.



Figura 22 - Variação do Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.2.3 Comunidade zooplanctônica

Neste tópico são apresentados o resultado da análise da comunidade zooplanctônica.

5.2.3.1 Riqueza e composição

Foram identificados 54 táxons dos principais grupos da comunidade zooplanctônica (Tabela 1 a 3). A maior riqueza foi observada em Rotifera com 25 táxons, seguida por Cladocera com 23 táxons, e por último a classe Copepoda com seis táxons.

Dentro de Cladocera, a família Chydoridae foi a mais representativa com oito espécies, seguida pela família Daphnidae com cinco espécies, Bosminidae, com quatro, Sididae com três e as famílias Ilyocryptidae, Macrothricidae e Moinidae com uma espécie cada.

Tabela 1 - Composição taxonômica de Cladocera em cinco pontos do reservatório de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Classe: Branchiopoda

Ordem: Cladocera

Família: Bosminidae

Bosmina freyii (Melo and Hebert, 1994)

Bosmina hagmanni (Stingelin, 1904)

Bosmina tubicen (Delachaux, 1918)

Bosminopsis deitersi (Richard, 1895)

Família: Chydoridae

Alona dentifera (Sars, 1901)

Alona glabra Sars, 1901

Alona guttata Sars, 1862

Alona cf. intermedia Sars, 1862

Anthalona verrucosa (Sars, 1901)

Chydorus pubescens (Sars, 1901)

Coronatella rectangula (Sars, 1861)

Coronatella monacantha Sars, 1901

Família: Daphnidae

Ceriodaphnia cornuta cornuta (Sars, 1886)

Ceriodaphnia cornura intermedia (Sars, 1886)

Ceriodaphnia cornuta righaudi (Sars, 1886)

Ceriodaphnia silvestrii (Daday, 1902)

Daphnia gessneri (Herbst, 1967)

Daphnia laevis Birge, 1879

Simocephalus serrulatus (Koch, 1841)

Família: Ilyocryptidae

Ilyocryptus spinifer (Herrick, 1882)

Família: Macrothricidae

Macrothrix elegans Sars, 1901

Família: Moinidae

Moina minuta (Hansen, 1899)

Família: Sididae

Diaphanosoma birgei (Korineck , 1981)

Diaphanosoma brevirreme (Sars, 1901)

Diaphanosoma spinulosum (Herbst, 1967)

Fonte: Do autor.

Nas análises quantitativas da classe Copepoda foram identificadas três espécies da ordem Cyclopoida e dois da ordem Calanoida. Foram observadas as três fases de desenvolvimento de Copepoda: nauplio, copepodito e adulto (Tabela 2). Todas as espécies de Copepoda identificadas no estudo possuem hábitos planctônicos.

Tabela 2 - Composição taxonômica da classe Copepoda em três pontos do reservatório da UHE de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Classe: Copepoda

Ordem: Cyclopoida

Família: Cyclopidae

Mesocyclops ogunnus Onabamiro, 1957

Thermocyclops decipiens (Kiefer, 1929)

Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)

Ordem: Calanoida

Família: Diaptomidae

Argyrodiaptomus furcatus (Wright, 1935)

Notodiptomus deitersi (Poppe, 1891)

Fonte: Do autor.

Foram identificados 25 táxons de Rotifera distribuídos em 11 famílias. As famílias mais representativas foram Brachionidae com nove espécies, Conochilidae e Filinidae com três, Lecanidae e Synchaetidae com duas, as outras famílias, Collotheceidae, Floscularidae, Hexarthridae, Asplanchnidae Euchlanidae e Trichocercidae com uma única espécie identificada.

Tabela 3 - Composição taxonômica do filo Rotifera em cinco pontos do reservatório da UHE de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Phylum: Rotifera

Classe: Monogononta

Ordem: Collotheceacea

Família: Collotheceidae

Collotheca sp. Haring, 1913

Ordem: Flosculariacea

Família: Conochilidae

Conochilus coenobasis (Skorikov, 1914)

Conochilus natans (Seligo, 1990)

Conochilus unicornis (Rousselet, 1892)

Família: Filinidae

Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)

Filinia opoliensis (Zacarias, 1898)

Filinia sp. Bory de St. Vincent, 1824

Família: Floscularidae

Ptygura libera (Myers, 1934)

Família: Hexarthridae

Hexarthra intermedia (Weiszniowski, 1929)

Ordem: Ploimida

Família: Asplanchnidae

Asplanchna sieboldi (Leydig, 1854)

Família: Brachionidae

Brachionus calyciflorus (Pallas, 1766)

Brachionus dolabratus (Harring, 1915)

Brachionus falcatus (Zacarias, 1898)

Brachionus mirus (Daday, 1905)

Kellicottia bostoniensis (Rousselet, 1908)

Keratella americana (Carlin, 1943)

Keratella cochlearis (Gosse, 1851)

Keratella lenzi (Hauer, 1953)

Plationus patulus (Müller, 1953)

Família: Euchlanidae

Euchlanis dilatata (Ehrenber, 1832)

Família: Lecanidae

Lecane papuana (Murray, 1913)

Lecane proiecta (Hauer, 1956)

Família: Synchaetidae

Polyarthra sp. Ehrenberg, 1834

Synchaeta jollyae Shiel & Koste, 1993

Família: Trichocercidae

Trichocerca capucina (Wierzejski & Zacharias, 1893)

Fonte: Do autor.

5.2.3.2 Frequência de ocorrência das espécies

Na tabela 4 é apresentada a relação das espécies ocorridas em cinco pontos e o índice de constância no reservatório de Furnas – MG.

Durante o período de estudo as espécies de Cladocera classificadas como constantes, ou seja, que ocorreram em mais de 50% das amostras foram: *Bosmina freyii*, *Bosmina hagdmani*, *Ceriodaphnia cornuta cornuta*, *Ceriodaphnia cornuta righaudi*, *Ceriodaphnia silvestrii*, *Chydorus pubescens*, *Daphnia gessneri*, *Daphnia laevis* e *Diaphanosoma birgei*. *Ilyocryptus spinifer* e *Moina minuta* foram consideradas acessórias nas amostras, pois

ocorreram de 25% a 50% das amostras. As outras espécies, como *Alona dentifera*, *Alona glabra*, *Alona guttata*, *Alona cf. intermedia*, *Anthalona verrucosa*, *Bosmina tubicen*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornura intermedia*, *Coronatella rectangula*, *Coronatella monacantha*, *Diaphanosoma brevirreme*, *Diaphanosoma spinulosum*, *Macrothrix elegans*, *Moina minuta*, *Simocephalus serrulatus* foram consideradas acidentais, já que ocorreram em menos de 25% das amostras.

Em relação ao grupo de Copepoda, os estágios iniciais de desenvolvimento de Cyclopoida e Calanoida (náuplio e copepodito) foram constantes, ocorrendo em mais de 50% das amostras analisadas. As espécies identificadas, como *Mesocyclops ogunnus*, *Thermocyclops decipiens*, *Thermocyclops decipiens*, *Argyrodiaptomus furcatus* e *Notodiaptomus deitersi* também foram constantes durante o período de estudo.

Os 25 táxons de Rotifera identificados durante o trabalho foram classificados em constantes e acessórias. Dentre elas, *Conochilus coenobasis*, *Conochilus unicornis*, *Hexarthra intermedia*, *Asplanchna sieboldi*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus dolabratus*, *Brachionus mirus*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella americana*, *Keratella lenzi*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane papuana* e *Lecane proietta* estiveram presentes em mais de 50% das amostras e, por este motivo, foram classificadas como constantes. As espécies acessórias foram: *Collotheca* sp., *Conochilus natans*, *Filinia longiseta*, *Filinia opoliensis*, *Filinia* sp., *Ptygura libera*, *Kellicottia bostoniensis*, *Plationus patulus*, *Polyarthra* sp., *Trichocerca capucina*.

Tabela 4 - Índice de Constância obtido para os táxons registrados em cinco pontos do reservatório de Furnas, próximo a Alfenas – MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	Frequência %	Classificação
Cladocera		
<i>Alona dentifera</i>	16	Acidentais
<i>Alona glabra</i>	15	Acidentais
<i>Alona guttata</i>	18	Acidentais
<i>Alona cf. intermedia</i>	10	Acidentais
<i>Alona verrucosa</i>	16	Acidentais
Continuação da tabela 4		
<i>Bosmina freyi</i>	89	Constantes
<i>Bosmina hagmanni</i>	63	Constantes
<i>Bosmina tubicen</i>	15	Acidentais
<i>Bosminopsis deitersi</i>	13	Acidentais

<i>Chydorus pubescens</i>	86	Constantes
<i>Coronatella rectangula</i>	11	Acidentais
<i>Coronatella monacantha</i>	15	Acidentais
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	79	Constantes
<i>Ceriodaphnia cornura intermedia</i>	19	Acidentais
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	54	Constantes
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	81	Constantes
<i>Daphnia gessneri</i>	79	Constantes
<i>Daphnia laevis</i>	51	Constantes
<i>Diaphanosoma birgei</i>	66	Constantes
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	16	Acidentais
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	8	Acidentais
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	26	Acessórias
<i>Macrothrix elegans</i>	20	Acidentais
<i>Moina minuta</i>	19	Acidentais
<i>Moina minuta</i>	40	Acessórias
<i>Simocephalus serrulatus</i>	21	Acidentais

Copepoda

<i>Mesocyclops ogunnus</i>	100	Constantes
<i>Thermocyclops decipiens</i>	98	Constantes
<i>Thermocyclops decipiens</i>	85	Constantes
<i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	88	Constantes
<i>Notodiatomus deitersi</i>	100	Constantes

Rotifera

<i>Asplanchna sieboldi</i>	80	Constantes
<i>Brachionus calyciflorus</i>	84	Constantes
<i>Brachionus dolabratus</i>	59	Constantes
<i>Brachionus mirus</i>	53	Constantes
<i>Collotheca sp.</i>	38	Acessórias
<i>Conochilus coenobasis</i>	63	Constantes
<i>Conochilus natans</i>	43	Acessórias
<i>Conochilus unicornis</i>	53	Constantes
<i>Euchlanis dilatata</i>	59	Constantes
<i>Filinia longiseta</i>	34	Acessórias
<i>Filinia opoliensis</i>	43	Acessórias
<i>Filinia sp.</i>	36	Acessórias
Continuação da tabela 4		
<i>Hexarthra intermedia</i>	54	Constantes
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	43	Acessórias
<i>Keratella americana</i>	56	Constantes
<i>Keratella cochlearis</i>	33	Acessórias

<i>Keratella lenzi</i>	54	Constantes
<i>Lecane papuana</i>	70	Constantes
<i>Lecane proiecta</i>	54	Constantes
<i>Plationus patulus</i>	40	Acessórias
<i>Polyarthra</i> sp.	25	Acessórias
<i>Ptygura libera</i>	45	Acessórias
<i>Trichocerca capucina</i>	29	Acessórias

5.2.3.3 Abundância relativa

Durante o estudo os grupos Copepoda e Rotifera foram dominantes (Figuras 23). Em outubro, no ponto 2 localizado na região limnética foi registrada a maior abundância da classe Copepoda (87,4%). No ponto 3B, em agosto de 2013 os rotíferos foram mais abundantes e representaram 73,8%. Os cladóceros foram menos representativos na comunidade zooplanctônica e ocorreram em maior proporção no ponto 1B. A maior abundância desta ordem ocorreu no ponto 3A em julho (28,4%). No ponto 2, que é mais eutrofizado, os cladóceros foram pouco representativos e a maior abundância foi observada em julho (45,6%). Neste ponto os copépodos predominaram de agosto a outubro, atingindo 87,4% e os rotíferos predominaram de novembro a fevereiro, chegando a representar 89,9% em novembro de 2013.

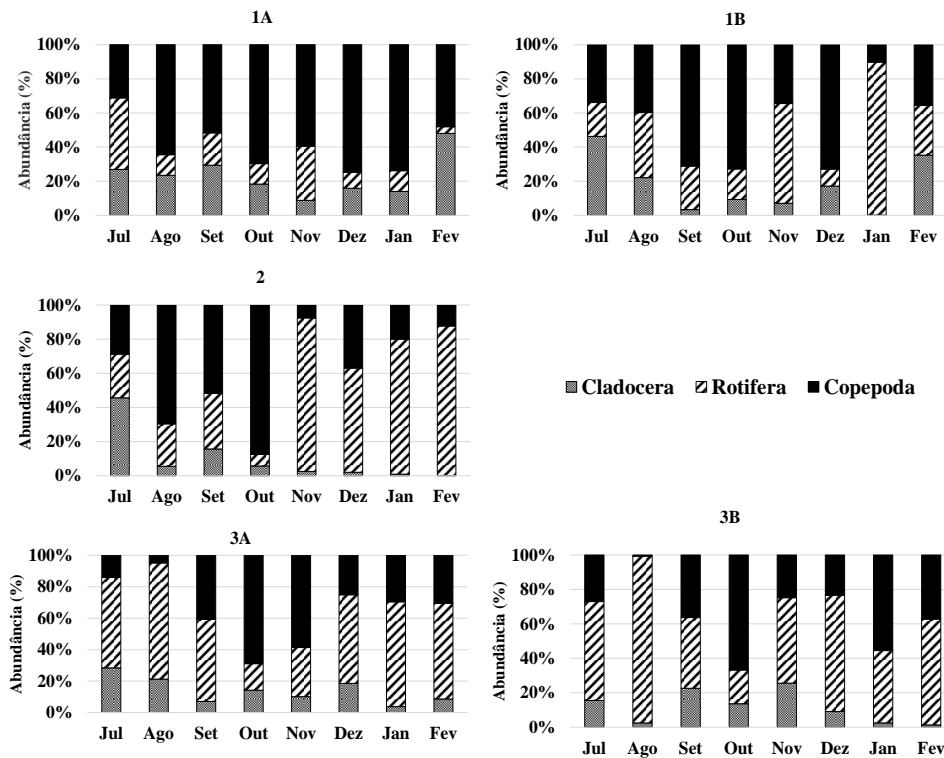


Figura 23 - Abundância relativa da comunidade zooplânctônica nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.2.3.4 Densidade numérica

Em geral, nos pontos 3A e 3B foram observadas as maiores densidades durante todo o período de estudo (Figura 24). Com o início do período chuvoso ocorre um aumento na densidade de organismos da comunidade zooplânctônica no ponto 3A. As maiores densidades de copépodos, rotíferos e cladóceros foram observadas no ponto 3B (região litorânea) no mês de janeiro ($515177,78 \text{ ind.m}^{-3}$), em novembro no ponto 2 ($519088,89 \text{ ind.m}^{-3}$), no ponto 3A (região limnética) em dezembro ($100333,33 \text{ ind.m}^{-3}$), respectivamente.

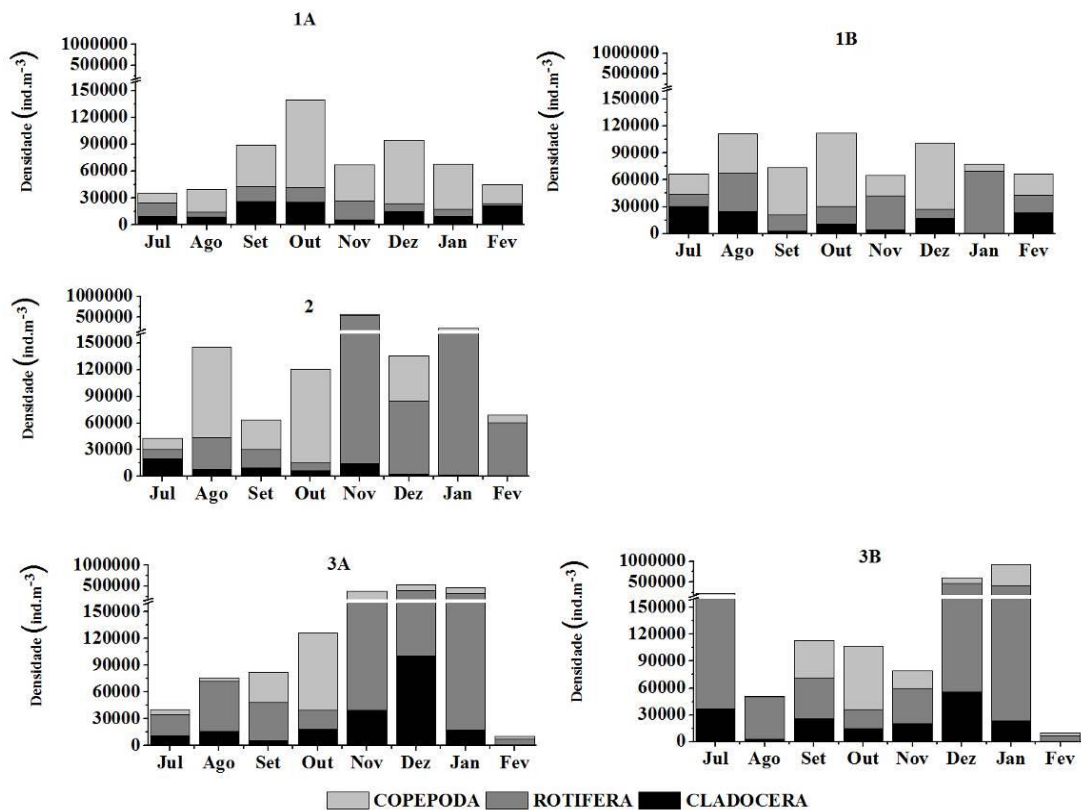


Figura 24 - Densidade numérica (ind.m⁻³) da comunidade zooplancônica nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Entre os cladóceros ocorreram altas densidades de representantes da família Chydoridae de julho a novembro de 2013, principalmente nos pontos P2, 3A e 3B (Figura 25). A espécie *Chydorus pubescens*, foi dominante entre os Chydoridae e ocorreu em maiores densidades no ponto 3A e 3B em dezembro de 2013.

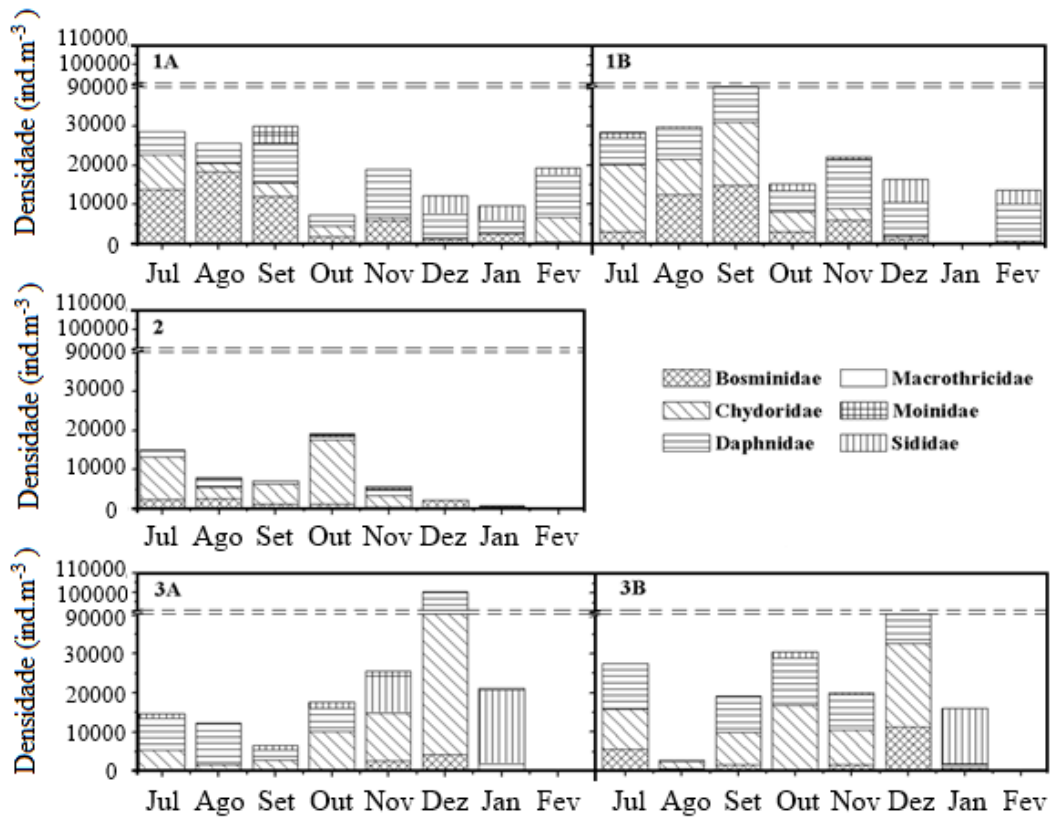


Figura 25 - Densidade numérica (ind.m⁻³) da família de Cladocera nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

5.2.3.5 Biomassa

Para os Cladocera os maiores valores de biomassa registrados durante o estudo foram observados nas famílias Daphnidae e Sididae e os menores nas famílias Ilyocryptidae e Moinidae. O maior valor de biomassa para Cladocera no reservatório foi de 9659,71 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ para a espécie *Diaphanosoma birgei* no ponto 2A no mês de setembro. Outras espécies que também tiveram altos valores de biomassa, dentre elas as maiores são: *Ceriodaphnia cornuta cornuta* com 4737,78 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ e *Ceriodaphnia silvestrii* com 3042,22 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ ambas no ponto 1A. Neste ponto foram observados os maiores valores de biomassa de Cladocera quando comparado com os outros pontos.

A espécie *Alona glabra* teve o menor valor de biomassa no estudo (15 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ no ponto 1B em fevereiro). Além desta espécie, *Alona dentifera* e *Bosminopsis deitersi* com 20 e

29,3 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$, respectivamente também foi registrado baixos valores de biomassa. No ponto 2 houve os menores valores de biomassa de Cladocera, isto ocorreu devido a sua baixa densidade e a dominância de Copepoda.

A biomassa nos pontos 1A e 1B ao longo do período de estudo tiveram pouca oscilação. No ponto 2 o maior valor foi registrado no mês de novembro durante o período chuvoso (23869,2 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$). No ponto 3A a biomassa é alta em agosto (934881,1 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) cai nos meses seguintes e volta a subir em dezembro (23307,7 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) e janeiro (36003,5 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$).

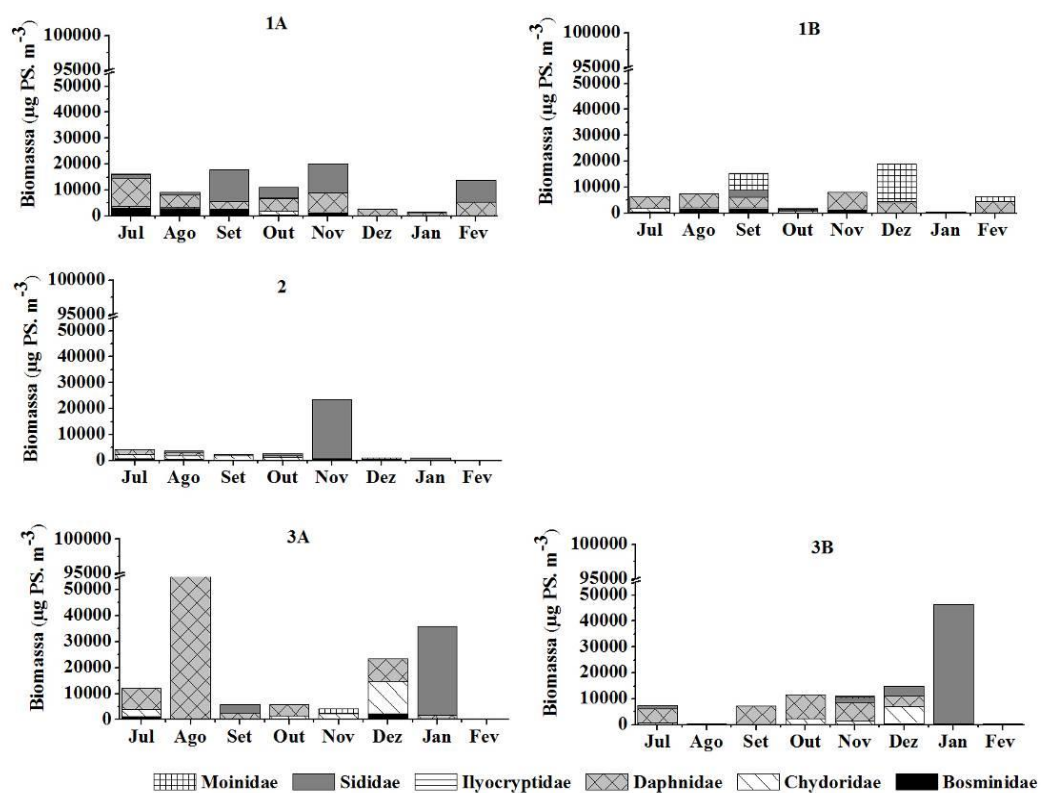


Figura 26 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do grupo Cladocera nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Entre os Copepoda, nas espécies de Calanoida foi identificado os maiores valores de biomassa quando comparado com as de Cyclopoida. A maior biomassa foi observada no mês de janeiro no ponto 3B com 538948,67 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ e no ponto 3A com 272350,72 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$. No mês de fevereiro no ponto 1B não houve a ocorrência de Copepoda.

De forma geral, os copepoditos tiveram maior contribuição na biomassa durante o estudo, com altos valores no período chuvoso: em janeiro no ponto 3B (292399,42 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$).

³⁾ para Calanoida e no ponto 3A em dezembro ($89376,12 \mu\text{g PS. m}^{-3}$) para Cyclopoida. Os náuplios por ser a fase inicial de Copepoda, e conseqüentemente ter menor tamanho corpóreo, foi o estágio que menos contribuiu com a biomassa deste grupo.

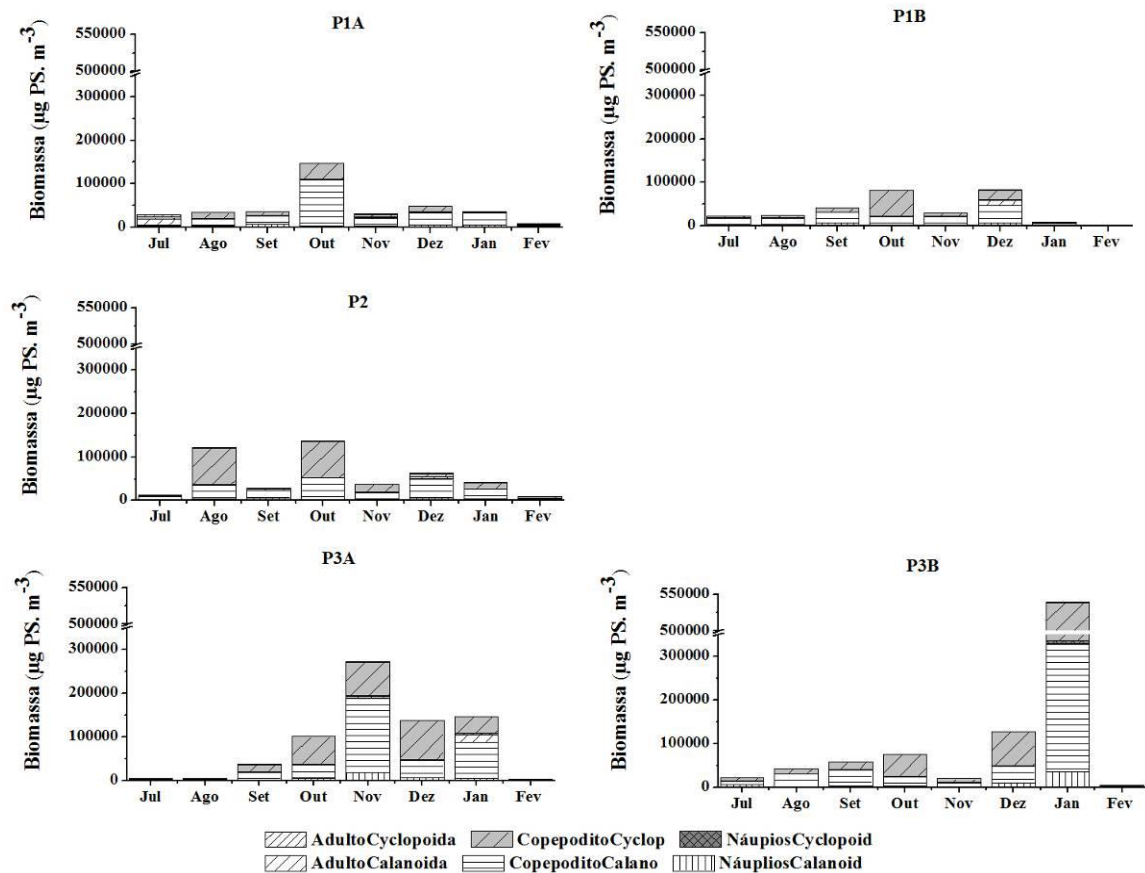


Figura 27 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do grupo Copepoda nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

A biomassa de Rotifera foi menor quando comparado com Cladocera e Copepoda, com os maiores valores registrados no período chuvoso. As famílias com maiores densidades foram a Asplanchnidae e Brachionidae, com valores que chegaram a 17680 e $7665,5 \mu\text{g PS. m}^{-3}$, respectivamente. O ponto 3A teve o maior valor de biomassa ($64103,8 \mu\text{g PS. m}^{-3}$). Trichocercidae ($6,9 \mu\text{g PS. m}^{-3}$ no mês de agosto no ponto 1A) e Floscularidae ($15,7 \mu\text{g PS. m}^{-3}$ em fevereiro no ponto 1A) foram famílias com menores densidades em todos os pontos ao longo dos meses de coleta. A alta densidade de *Brachionus calyciflorus* em todos os pontos, contribuiu para os altos valores de biomassa registrado na família Brachionidae.

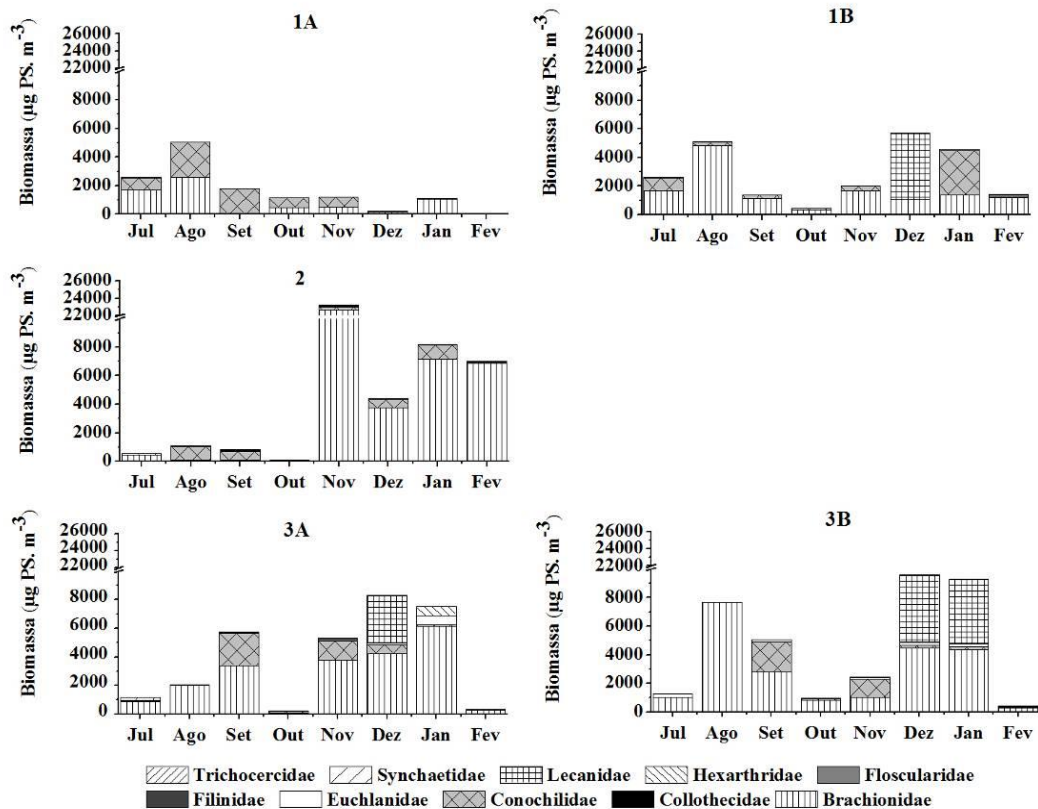


Figura 28 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do grupo Rotifera nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Em relação à biomassa total o maior valor foi observado no mês de janeiro no ponto 3B (594508,67 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) e o menor foi no ponto 3A no mês de fevereiro (3085,66 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$). No ponto 1A, outubro foi o mês de maior biomassa (159227,8 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) e no ponto 1B, dezembro (108236,304 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$). No ponto 2, Copepoda teve maior contribuição na biomassa total, principalmente no período seco (de julho a outubro), com valores máximos de biomassa no mês de outubro (139245,94 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$)

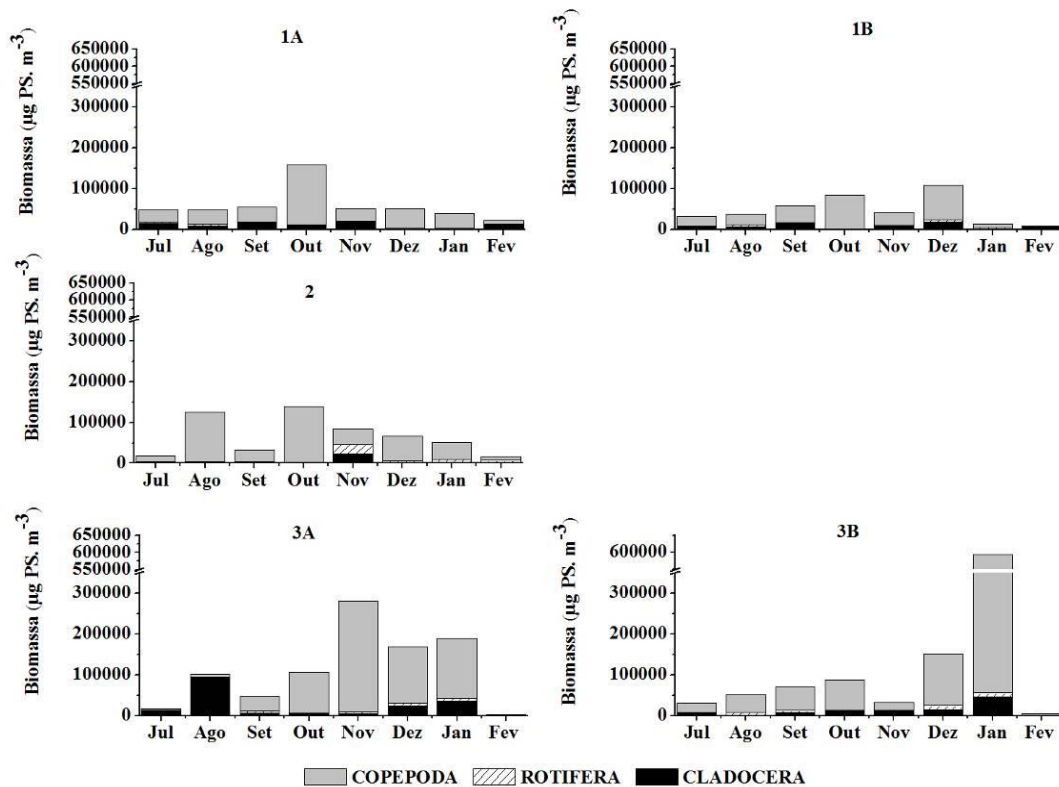


Figura 29 - Valores de biomassa ($\mu\text{g PS. m}^{-3}$) do Copepoda, Rotifera e Cladocera nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.
Fonte: Do autor.

5.2.3.6 Análises Estatísticas

Segundo a análise de componentes principais (PCA) (Figura 30), pode-se notar a eficiência do ajuste, pois o fator 1 juntamente com o fator 2 explicam 81,7% da variabilidade total. Verifica-se também que a profundidade da coluna d'água (prof.), zona eufótica (ZE), concentração de oxigênio dissolvido (OD), pH e temperatura (T) tiveram pouca variabilidade e, portanto, contribuíram pouco para a variabilidade total. Por outro lado, a transparência da água (Tr), concentrações de fósforo inorgânico (FI), total (FT) e total dissolvido (FTD), e de material em suspensão (MS) destacaram-se pela contribuição para a variabilidade total. A maioria dos pontos teve pouca variabilidade e contribuiu pouco com a variabilidade total, isto é, ficaram próximos à origem das coordenadas do gráfico. Porém percebe-se que a maioria das coletas relacionadas ao ponto 2 está fortemente correlacionada com as concentrações de

fósforo, principalmente FT e FI e inversamente correlacionado com a transparência da água. Isto provavelmente é devido aos rejeitos líquidos liberados pela estação de tratamento de água de Alfenas, ao longo do período neste ponto, principalmente no mês de outubro quando o volume d'água do reservatório está baixo devido ao inverno e a estiagem deste período. Pelo mesmo motivo, os pontos 3A e 3B, ambos no mês de Julho, estiveram fortemente correlacionados com o material em suspensão e, por conseguinte, à concentração de clorofila *a*. Nestes pontos, além de estarem abaixo do ponto 2 e sofrerem também com os resíduos acima citados, também sofrem com a forte influência de tanques-rede destinados à criação de tilápias, as quais contribuíram para a eutrofização da água nesta região.

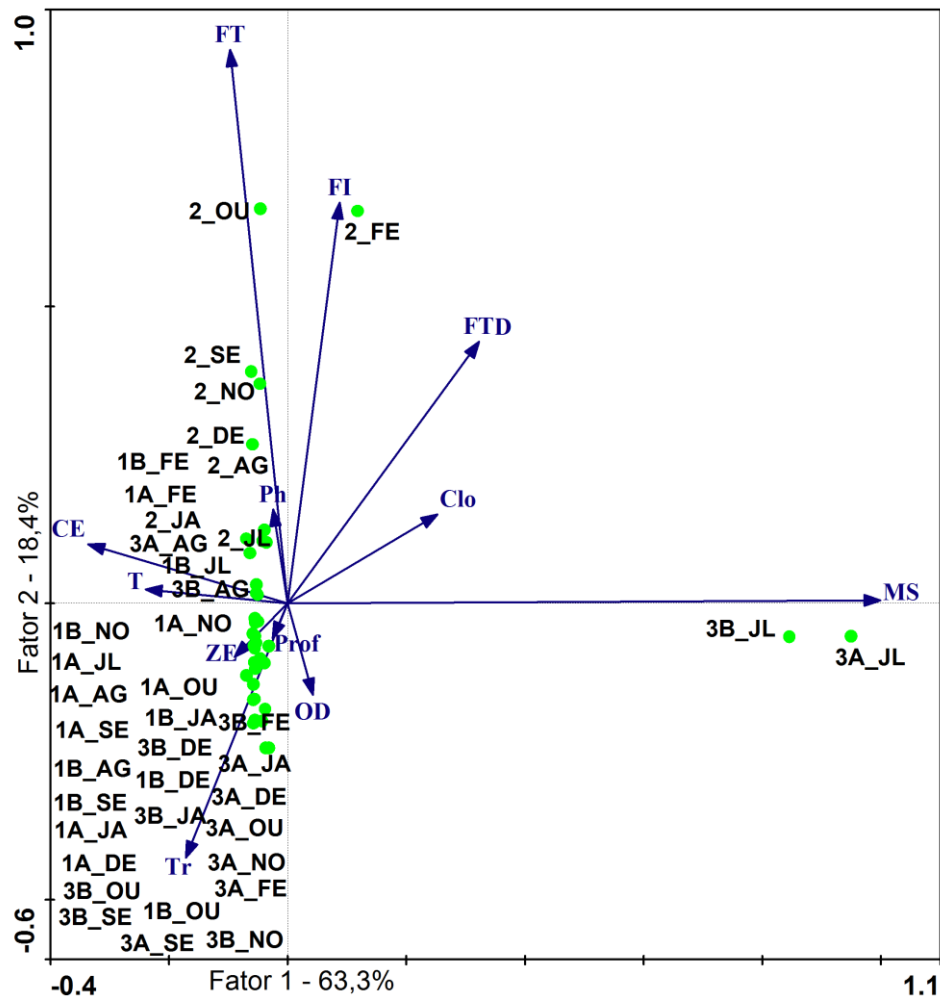


Figura 30 - Diagrama de ordenação PCA em cinco pontos (1A, 1B, 2, 3A e 3B) do reservatório da UHE de Furnas nos meses de julho (JU), agosto (AG), setembro (SE), outubro (OU), novembro (NO), dezembro (DE), janeiro (JA) e fevereiro (FE).

Legenda: TR = transparência da água; OD= oxigênio dissolvido; Prof= profundidade; ZE= zona eufótica; T= temperatura; CE= condutividade elétrica, Ph=pH, FT= fósforo total, FI= fosfato inorgânico; FTD= fósforo total dissolvido; Clo= clorofila *a*; MS= material em suspensão.

Fonte: Do autor.

A análise da correspondência canônica (CCA) (Figura 31) contribuiu pouco para explicar a variabilidade do ambiente, pois os fatores principais 1 e 2 explicaram apenas 46,2% da variabilidade total. Isto demonstra que as condições ambientais tiveram pouca influência na variabilidade das densidades da maioria das espécies. Entretanto, espécies como a *Diaphanosoma birgei*, *Diaphanosoma spinulosum*, *Keratella americana*, adulto Calanoida, copepodito Cyclopoida e *Asplanchna sieboldi*, estiveram fortemente correlacionados à concentração de clorofila *a* e inversamente à temperatura e condutividade elétrica na maior

parte das coletas nos pontos 2, 3A e 3B, isto é, os mais eutrofizados. Foram significativas, de acordo com o teste de monte Carlo, as correlações entre temperatura, oxigênio dissolvido e clorofila *a*.

A maioria das espécies de Cladocera (*Bosmina freyii*, *Simocephalus serrulatus*, *Ceriodaphnia Cornuta rigauldi*, *Bosmina. Hagmanni*), juntamente com duas densidades de espécies de Rotifera, *Conochilus unicornis* e *Brachionus calyciflorus*, estão relacionadas à clorofila *a*, fosfato inorgânico, fosfato total dissolvido e zona eufótica, nos pontos de região limnética (1B e 3B) no período seco (julho a outubro). As espécies *Moina minuta*, *Conochilus coenobasis*, e as fases copepodito de Calanoida e náuplio de Cyclopoida estão fortemente correlacionadas com fósforo total em todos os pontos no período chuvoso (novembro e janeiro). Os rotíferos *Brachionus dolabratus* e *Lecane proeicta* e o cladócera *Diaphanosoma brevireme* estão associados a oxigênio dissolvido e pH nos cinco pontos nos meses de dezembro e fevereiro.

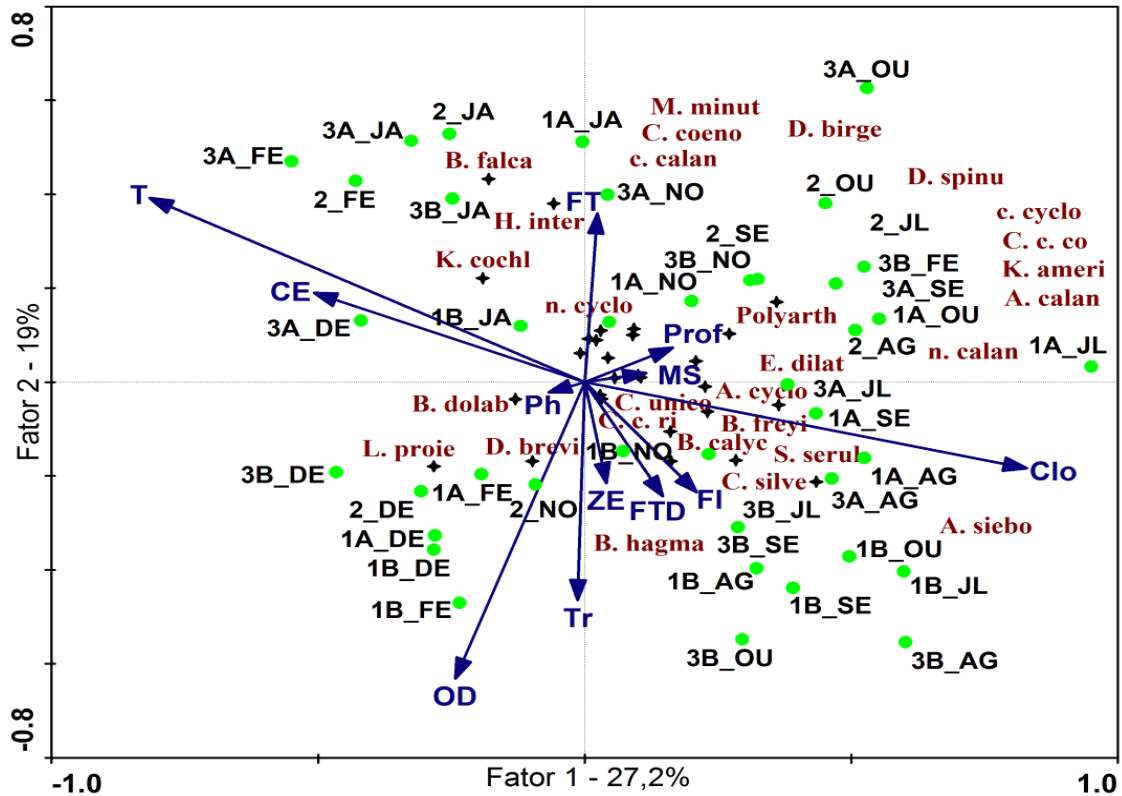


Figura 31 - Diagrama de ordenação CCA com base nas densidades (ind.m^{-3}) das espécies mais representativas de Rotifera e Cladocera e das três fases de desenvolvimento (náuplio, copepodito e adulto) de Copepoda e variáveis ambientais, nos cinco pontos de amostragem (1A, 1B, 2, 3A e 3B) do reservatório da UHE de Furnas, MG nos meses de julho (JU), agosto (AG), setembro (SE), outubro (OU), novembro (NO), dezembro (DE), janeiro (JA) e fevereiro (FE).

Legenda: Tr= transparência da água; OD= oxigênio dissolvido; Prof= profundidade; ZE= zona eufótica; T= temperatura; CE= condutividade elétrica, Ph=pH, FT= fósforo total, FI= fosfato inorgânico; FTD= fósforo total dissolvido; Clo= clorofila *a*; MS= material em suspensão.

Fonte: Do autor.

5.2.3.7 Índices de diversidade e diagrama de similaridade

Os menores valores de diversidade de Shannon-Wiener foram observados no ponto 1B em dezembro (1,139) e no ponto 3B em agosto (1,318). Os maiores valores de diversidade foram registrados no mês de fevereiro no ponto 3B (2,809) e no ponto 1B em agosto (2,765). O ponto 2 teve baixa diversidade ao longo do período de estudo.

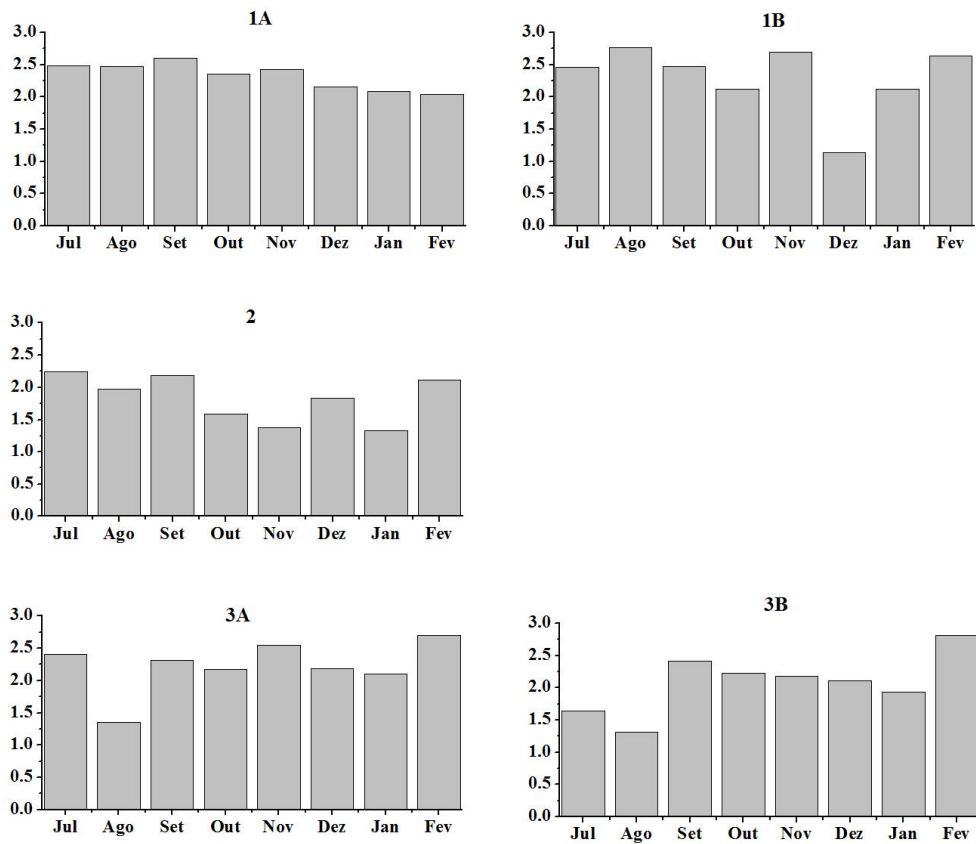


Figura 32 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a comunidade zooplancônica em cinco pontos de amostragem no reservatório de Furnas no período de estudo. Fonte: Do autor.

De acordo com o diagrama de similaridade de Bray-Curtis observa-se o agrupamento dos pontos 1A e 1B, ambos com localização próxima, na entrada do rio São Tomé dentro do reservatório. Houve também o agrupamento dos pontos 2 e 3A e o ponto 3B esteve isolado dos demais pontos.

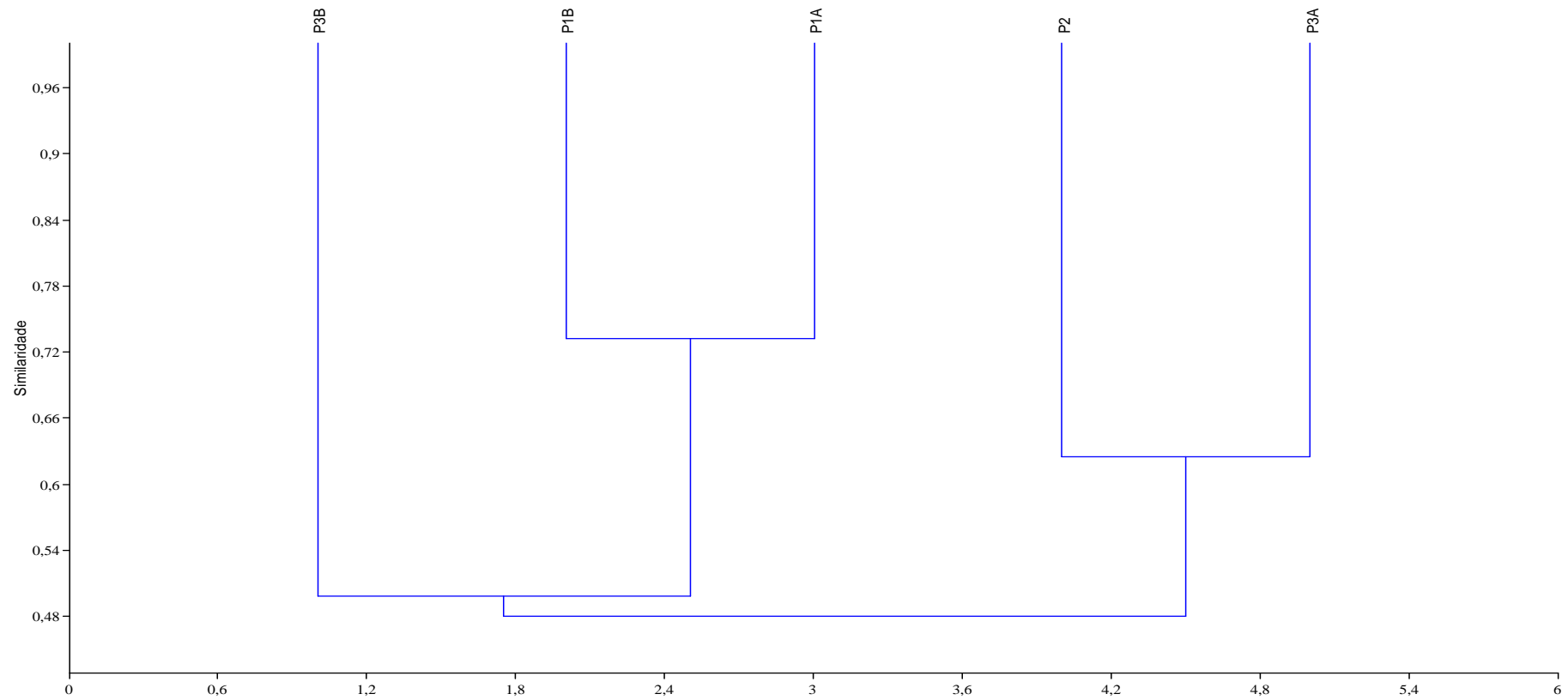


Figura 33 - Diagrama de Similaridade de Bray-Curtis baseado nas densidades médias da comunidade zooplancônica nos pontos amostrados.
Fonte: Do autor.

5.2.3.8 Alterações morfológicas nos organismos zooplanctônicos

Durante o estudo foram observadas alterações morfológicas em algumas espécies de cladóceros, (Figura 33 e 34) como deformidades e a ocorrência de reprodução sexuada, com produção de machos e ovos de resistência em *Alona* sp., espécie de Chydoridae (figura 32). Estas alterações provavelmente são resultantes da redução do volume d'água e do aumento da eutrofização.

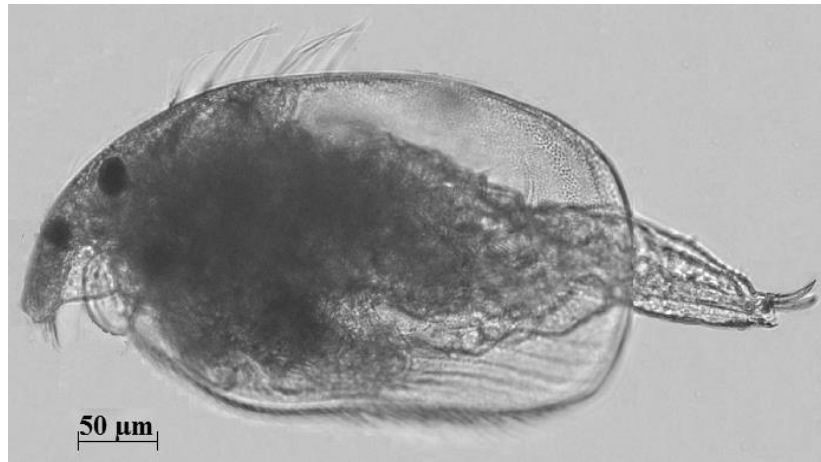


Figura 34. Vista lateral do macho de *Alona* sp.

Fonte: Do autor.

Em *Daphnia gessneri*, uma espécie constante, foi observada uma deformidade no rosto e um dobramento no espinho (Figura 33). Esta alteração foi observada em apenas um indivíduo proveniente do ponto 3A na amostragem de agosto de 2013.

Foram observadas também alterações no intestino de *Chydorus pubescens* em altas densidades (Figura 34) e de *Ceriodaphnia silvestrii*, *Bosmina tubicen* e *Bosmina freyii* em baixas densidades (Figura 33).

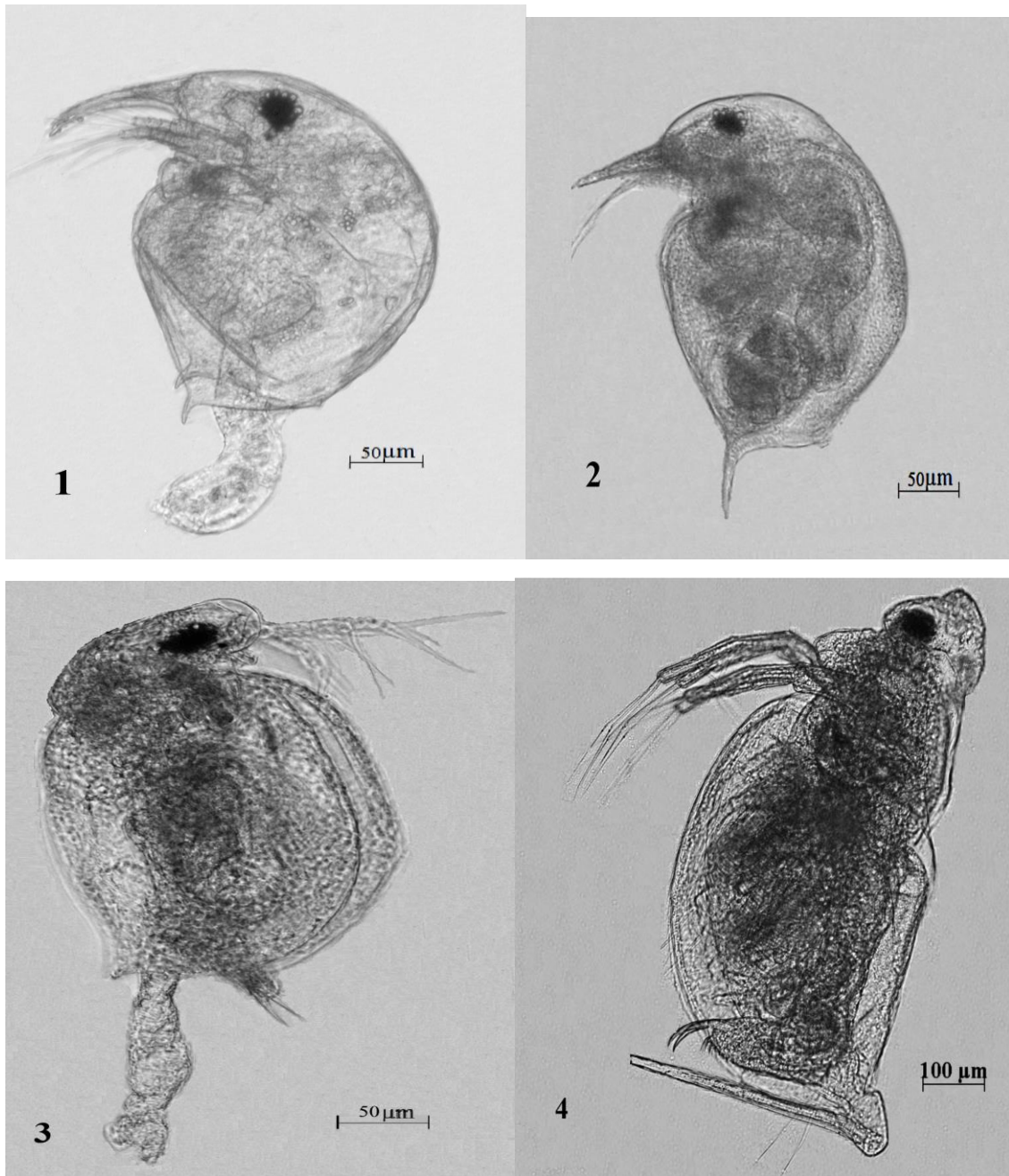


Figura 35. Cladóceros com alterações morfológicas: 1 - *Bosmina Freyii*, 2 - *Bosmina tubicen*,
3 - *Ceriodaphnia silvestrii*, 4 - *Daphnia gessneri*.

Fonte: Do autor.

Nos exemplares de *Chydorus pubescens* foram observados dois tipos de alterações no intestino que foram classificadas em Tipo 1 e Tipo 2. Na alteração do Tipo 1 ocorreu um aumento no comprimento do intestino e a sua torção e na do Tipo 2 ocorreu o prolapso do intestino (Figura 34). Estas alterações foram observadas em todos os pontos estudados no período seco. As maiores densidades de *Ch. pubescens* com o primeiro tipo de alteração foram observadas no ponto 3B em outubro de 2013 (12482,22 ind.m⁻³). Organismos com

segundo tipo de alteração ocorreram em maiores densidades no ponto 2 (8393,33 ind.m⁻³), mas no mês de setembro de 2013. As maiores densidades de *Ch. pubescens* com anormalidades foram observadas nos locais de coleta com características de região litorânea e com influência do lançamento de esgoto sanitário. No período chuvoso, principalmente janeiro e fevereiro de 2014, *Ch. pubescens* ocorreu em baixa densidade com aspecto normal (sem anormalidade), provavelmente devido a diluição provocada pela água das chuvas e consequentemente diminuição do grau de trofia.

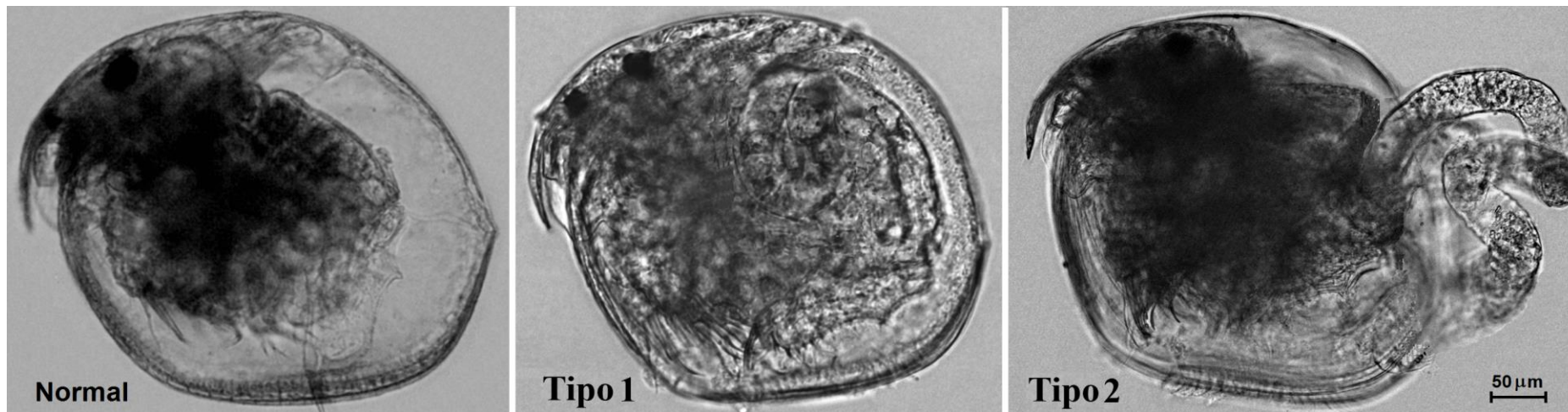


Figura 36. *Chydorus pubescens* normal e com os dois tipos de alterações morfológicas no intestino.
Fonte: Do autor.

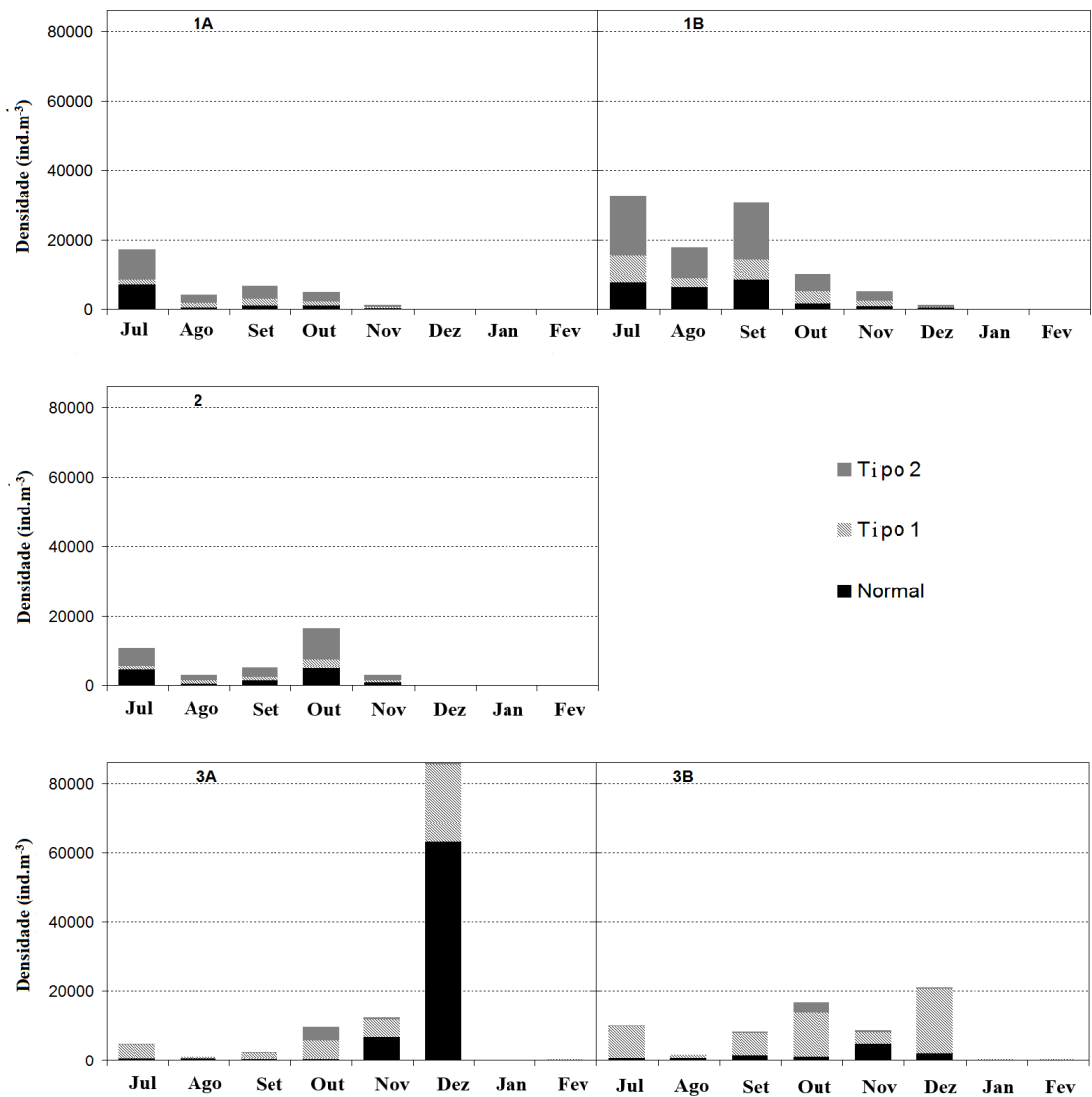


Figura 37 - Densidade numérica (ind.m⁻³) de *Chydorus pubescens* normal e com os dois tipos de alterações morfológicas no intestino nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Na figura 36 estão apresentados os resultados da análise de correspondência canônica (CCA) que indicou que nos pontos de amostragem P2 e P3, a densidade de *Ch. pubescens* foi associada com a transparência da água, profundidade da zona eufótica, profundidade da coluna d'água, clorofila *a* e concentração de oxigênio dissolvido.

A CCA indicou que indivíduos normais da espécie *Ch. Pubescens* estão relacionados à profundidade da coluna d'água e a zona eufótica. Organismos com o primeiro e o segundo tipo de alteração estão diretamente correlacionados com as

concentrações de fósforo total, de fosfato inorgânico e de clorofila *a*. Foi observado um agrupamento dos pontos 3A e 3B relacionado à concentração de fósforo total e de fosfato inorgânico, provavelmente devido ao lançamento de esgoto sanitário neste local. Foram significativas, de acordo com o teste de monte Carlo ($p \leq 0,05$), as correlações entre profundidade do ponto, fósforo total e clorofila *a*.

6 DISCUSSÃO

A formação dos reservatórios, pelo represamento total ou pela diminuição no tempo de vazão da água, altera a estrutura física, química e biológica de um ambiente aquático natural (JØRGENSEN et al., 2012). A intensa ocupação das áreas da sua bacia hidrográfica, o lançamento contínuo de esgoto sanitário e industrial e o carreamento de material particulado provenientes das atividades agropastoris, são fatores que podem interferir nas cadeias tróficas dos ecossistemas aquáticos (RIBEIRO-FILHO et al., 2011).

Em reservatórios tropicais, a precipitação pluviométrica e a velocidade do vento, são fenômenos importantes, pois influenciam a dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Além disso, podem ocasionar variações na dinâmica sazonal e na estrutura da comunidade zooplancônica, através da entrada de nutrientes, homogeneização da coluna d'água e mudanças do nível de água (CALIJURI; TUNDISI, 1990; SAMPAIO et al., 2002; SARTORI et al., 2009).

Viti (2013), em um estudo realizado no reservatório de Furnas, observou uma maior precipitação (com valor máximo de 326,9 mm), comparado ao presente trabalho. Devido à baixa pluviosidade observada neste estudo, o nível do reservatório diminuiu consideravelmente, chegando a uma situação crítica de 34,14% de volume útil em fevereiro de 2014 (ONS, 2015).

A ação dos ventos exerce influência principalmente na região litorânea, devido à baixa profundidade e pelo contato direto com a margem (MAIA-BARBOSA et al., 2008). No presente estudo, a velocidade do vento foi menor no período seco (julho a setembro), o que também foi registrado por outros autores neste mesmo reservatório (NEGREIROS, 2010; VITI, 2013).

O período atípico de seca na região sudeste do país, anterior a este estudo e durante a realização deste, resultou na redução do volume útil do reservatório e, conseqüentemente, causou a diminuição de sua profundidade. No período seco foram observadas as menores profundidades da zona eufótica e transparência da água devido à diminuição do volume do reservatório, que contribuiu para a maior concentração de nutrientes e favoreceu a ocorrência de florescimentos de cianobactérias. Os valores de

profundidade da transparência da água neste estudo foi próximo ao encontrado por Viti (2013), que registrou 3 m no ponto 2. Entretanto, em um estudo realizado em 2007, Negreiros (2010) registrou, em pontos localizados em outra região, com maior profundidade e menor grau de trofia, maiores valores de transparência da água no período seco, período que a entrada de material alóctone é menor. Porém, o volume do reservatório era maior e não houve ocorrência florações de cianobactérias.

A temperatura da água é um fator físico que influencia diretamente nas comunidades aquáticas, afetando o seu metabolismo, crescimento e reprodução. Além disso, a temperatura pode influenciar na circulação ou estratificação da coluna d'água, alterando a estrutura física e a disponibilidade de nutrientes (MARGALEF, 1983; MORAES, 2001). Somente nos pontos 1A e 2 houve estratificação térmica ao longo da coluna d'água. Nos pontos 1B, 3A e 3B não houve. Isto pode ser explicado pela pequena profundidade destes pontos, o que também foi observado por outros autores neste reservatório (RULL DEL AGUILLA, 2001; SILVA, 2011; VITI, 2013).

A dinâmica e a caracterização dos ecossistemas aquáticos são influenciadas pela concentração de oxigênio dissolvido. Em concentrações muito baixas pode causar estresse, diminuindo a sobrevivência e reprodução dos organismos aquáticos (SIPAÚBA-TAVARES; ROCHA, 1993; ESTEVES, 2011). As concentrações de oxigênio dissolvido foram altas durante todo o período de estudo, em todos os pontos amostrados. A maior concentração registrada foi 12,69 mg.L⁻¹ no ponto 3B em novembro de 2013, ultrapassando o valor de saturação. Este ponto tem uma menor profundidade por estar localizado na região litorânea, permitindo assim uma maior circulação da coluna d'água. Os pontos 2 e 3A tiveram valores próximos a anóxia em regiões próximas ao fundo da coluna d'água. Isto ocorre porque eles recebem esgoto e a matéria orgânica presente no sedimento é decomposta com consumo de oxigênio (ESTEVES, 2011). Brito et al. (2011) e Castilho (2013) no compartimento Sapucaí, encontraram valores que não ultrapassaram 7,06 e 10,5 mg.L⁻¹, respectivamente, no período de seca.

Segundo Esteves (2011) o pH de um corpo d'água pode ser influenciado pela geologia local, pela decomposição de matéria orgânica e pelo metabolismo dos organismos aquáticos. A precipitação, a entrada de material alóctone e a fotossíntese pode aumentar o pH da água. Neste estudo foram registrados valores alcalinos (9,54)

no ponto P2 no período chuvoso a ligeiramente ácidos (5,79) no período seco no ponto. Estes valores podem estar associados ao lançamento de esgoto e ao carreamento de material alóctone das margens para o corpo d'água. O mesmo padrão também foi observado por Negreiros (2010), Silva (2011) e Viti (2013) e Rull Del Aguilla em 2001 registrou maiores valores de pH no período seco, o oposto dos outros trabalhos.

A condutividade elétrica da água é diretamente influenciada pela concentração de sólidos em suspensão (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008), por esse motivo ela foi maior no período chuvoso, com valor máximo registrado em fevereiro ($62 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 2 e o menor em julho ($33 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no período seco, já que uma das principais formas de carreamento de material alóctone das áreas ao entorno para o ecossistema aquático é por meio da precipitação. Este padrão também foi observado em vários trabalhos realizados no reservatório (RULL DEL AGUILLA, 2001; NEGREIROS, 2010; SILVA, 2011). Brito et al. (2011) encontrou valores próximos ao observado neste estudo no período seco ($33,95 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

O reservatório de Furnas recebe um grande aporte de matéria orgânica e inorgânica proveniente do lançamento de esgoto sanitário e industrial das cidades e do carreamento de defensivos agrícolas de áreas agricultáveis localizadas ao seu entorno. Outras ações antrópicas nos reservatórios como a captação de água para abastecimento da população e para a irrigação, a geração de energia e até mesmo a falta de chuva provocam oscilações no volume útil do reservatório (WARNER, 2012). O decréscimo no volume útil do reservatório juntamente com as atividades antrópicas provavelmente contribuíram para o aumento nas concentrações de nutrientes.

Os pontos 1A e 1B estão próximos a terras cultivadas de cana de açúcar e de café e de pastos para criação de gado, o que resulta no carreamento de fertilizantes e de agrotóxicos para o corpo d'água. Dos Santos Neto e De Siqueira (2005) relataram a presença de maiores concentrações de pesticidas em regiões do reservatório próximas a culturas de café. Este carreamento pode ter interferido também nas concentrações de formas fosfatadas nestes pontos. As concentrações de fósforo total variaram de $15,3 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ no meio da coluna d'água do ponto 3A em dezembro a $57,5 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ no fundo da coluna deste mesmo ponto em agosto. Em relação às concentrações de fosfato dissolvido e fosfato inorgânico nos pontos próximos às atividades agropastoris (3A e

3B), os maiores valores foram observados no ponto com características de região litorânea (3B), visto que este local está em contato direto com o ambiente terrestre e por isso recebe maior aporte de nutrientes (BONECKER et al.; 2007).

Dentre os pontos analisados, as maiores concentrações de formas fosfatadas foram registradas no ponto 2. A concentração de fósforo total chegou a $124 \mu\text{g.L}^{-1}$ no meio da coluna d'água em outubro, a de fosfato dissolvido a $56,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ em janeiro no fundo da coluna e a de fosfato inorgânico a $109,6 \mu\text{g.L}^{-1}$ em fevereiro na superfície. Estes altos valores são resultantes do esgoto sanitário e industrial da cidade de Alfenas que é recolhido, tratado por uma ETE e lançado neste ponto. Viti (2013) neste mesmo ponto em novembro de 2012 registrou uma concentração de fósforo total de $127,6 \mu\text{g.L}^{-1}$, $38,21 \mu\text{g.L}^{-1}$ de fosfato dissolvido e $89,48 \mu\text{g.L}^{-1}$ de fosfato inorgânico. Silva (2011) em 2007, também neste mesmo ponto observou menores concentrações de fósforo total (11 a $84 \mu\text{g.L}^{-1}$). Este aumento nas concentrações de nutrientes ao longo dos anos pode acelerar o processo de eutrofização deste ecossistema aquático.

Os pontos 3A e 3B por estarem localizados próximos a tanques de criação de peixes recebem uma grande quantidade de nutrientes dissolvidos, de matéria orgânica particulada e de antibióticos presentes na ração. Também há metabólitos secundários, gás carbônico e amônia, produzidos em escala que o ecossistema aquático não consegue neutralizar (SANTOS et al., 2009). A influência de tanques rede na comunidade zooplanctônica do reservatório foi relatada por Santos et al., (2009) e Castilho (2012) que observaram altas concentrações de fósforo total ($44 \mu\text{g.L}^{-1}$ em 2009 e $45 \mu\text{g.L}^{-1}$ em 2012) em pontos próximos e concentrações menores em pontos distantes dos tanques ($17,2 \mu\text{g.L}^{-1}$). Durante este estudo a concentração de fósforo total foi de $39 \mu\text{g.L}^{-1}$ no ponto 3A e de $41,3 \mu\text{g.L}^{-1}$ no 3B. As maiores concentrações foram obtidas no mês de fevereiro no ponto 3B ($66,5 \mu\text{g.L}^{-1}$), isso se deve a maior influência do sistema terrestre neste ponto. O aumento da concentração de nutrientes no início do período chuvoso (novembro) é mais visível no ponto 2 que nos outros pontos.

De forma geral, os maiores valores de material em suspensão foram observados em pontos com características litorâneas (1B e 3B) e no ponto 2. Houve aumento na concentração de matéria orgânica e inorgânica no início do período chuvoso. A concentração de matéria orgânica foi menor que a de matéria inorgânica

somente no mês de fevereiro (período chuvoso) no ponto 2, com 22,92 mg.L⁻¹ de matéria inorgânica e 15,86 mg.L⁻¹ de matéria orgânica. Em janeiro e fevereiro ocorre uma diminuição da concentração de material em suspensão nos pontos 1A e 3A, Viti (2013) também registra este padrão em todos os seus pontos. Negreiros (2010) diferentemente deste trabalho, registra maiores valores de material em suspensão em janeiro.

Foram observados frequentes florescimentos de cianobactérias durante as amostragens, principalmente *Microcystis aeruginosa*, que podem produzir cianotóxicas. Os altos valores de clorofila *a* observados durante o período de julho a outubro, chegando a 33,52 µg.L⁻¹ em julho no ponto 3B, está relacionado ao período de ocorrência de florescimento de cianobactérias no reservatório. Esta concentração de clorofila *a* é diferente do que é encontrado por outros estudos. Normalmente os maiores valores são registrados no período chuvoso, onde há maior entrada de material alóctone no ambiente aquático, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento das algas. Isto é evidenciado pelos estudos de Brito et al. (2011) com uma concentração de 0,05 µg.L⁻¹ e Negreiros (2010) com concentrações que não passaram de 2,53 µg.L⁻¹ no período seco. Neste trabalho as maiores concentrações de clorofila *a* nos pontos analisados são bem menores quando comparadas aos outros estudos, 5,28 µg.L⁻¹ em janeiro no ponto P3B, isto ocorreu provavelmente devido principalmente a baixa pluviosidade registrada durante o estudo. No período chuvoso as concentrações de clorofila *a* chegaram a 169,22 µg.L⁻¹ no trabalho de Silva (2011) em dezembro dentro deste mesmo ecossistema.

O reservatório foi construído na década de 60 e ao longo do tempo, devido á ação antrópica, foi observada uma queda na qualidade da água. Os primeiros trabalhos realizados no reservatório tiveram os seus pontos de estudos classificados como oligotróficos (REID; PINTO-COELHO, 1994; SÁ-JUNIOR et al 1994; PINTO-COELHO; CORGOSINHO, 1998; SANTOS, 1999; SANTOS; FORMAGIO, 2000). Pinto-Coelho et al. (2005) observou que o reservatório está mudando a condição de oligotrófico para mesotrófico, e em algumas localidades já foram classificados como eutrófico. Santos et al, 2010 cita que o compartimento rio Sapucaí do reservatório de Furnas é ainda oligotrófico, mas observou ocorrência florescimentos de cianobactérias, sugerindo o enriquecimento por nutrientes. Outros autores também

observaram um aumento no grau de trofia em seus estudos neste reservatório (NEGREIROS, 2010; SILVA, 2011, CASTILHO, 2012; VITTI, 2012). Este aumento do índice de estado trófico também foi observado no presente estudo, com os pontos variando de mesotróficos a eutróficos no período seco e de mesotróficos a oligotróficos no período chuvoso. O ponto 2 foi classificado como eutrófico durante todo o período de estudo, devido ao lançamento de esgoto sanitário e industrial da cidade de Alfenas - MG neste local.

Em relação à análise de componentes principais pode-se observar uma forte correlação das variáveis profundidade do ponto, transparência da coluna d'água e zona eufótica com um agrupamento dos pontos 1A, 1B, 3A e 3B com estas variáveis. Este agrupamento ocorreu devido à oscilação no volume útil do reservatório e a ocorrência de florescimento de cianobactérias registrado ao longo dos meses de coleta. Já para Viti (2013) as variáveis turbidez, material em suspensão, oxigênio dissolvido, pH, temperatura, condutividade e sólidos totais dissolvidos tiveram correlação.

Os ambientes aquáticos estão susceptíveis a inúmeros fatores antropogênicos que podem causar a perda na qualidade da água, alterações nas cadeias tróficas e nos ciclos biogeoquímicos desses ecossistemas (SEREDIAK; PREPAS, 2014). Esta perda, resultante das alterações provocadas por este aumento na eutrofização, refletiu na comunidade zooplancônica. No ponto P2, que tem maior grau de trofia, houve alternância entre as maiores abundâncias de Copepoda, atingindo 87,5% no mês de outubro e de Rotifera com 89,9% no mês de novembro. Este ponto recebeu parte do esgoto sanitário e industrial de Alfenas durante vários anos até junho de 2010. Outros autores que analisaram este mesmo ponto em anos anteriores observaram os mesmos padrões de abundância que este trabalho. No trabalho de Viti (2011) a dominância de Rotifera chegou a 94% em setembro de 2011 e no de Silva (2011) houve alternância na dominância de Copepoda e de Rotifera neste ponto durante o período de estudo. Nos outros pontos (1A, 1B, 3A e 3B,) ocorre uma alternância de dominância ao longo dos meses de estudo.

Juntamente com a alta abundância de determinados grupos, foi observada uma baixa riqueza de espécies da comunidade zooplancônica. Houve dominância de espécies mais resistentes as condições desfavoráveis. Neste trabalho foram identificadas 54 espécies, dentre cladóceros, rotíferos e copépodos. Ao longo de um

ano Viti (2013) identificou 103 espécies e Castilho (2013) identificou uma média de 53 espécies em dois diferentes métodos de coleta. Houve uma alta densidade de *Thermocyclops decipiens* e *Keratella cochlearis* nos primeiros meses de coleta, no período seco. Estas espécies, segundo Matsumura-Tundisi et al. (1990) estão associadas a ambientes eutrofizados.

Foram identificadas 23 espécies de cladóceros nos cinco pontos ao longo de oito meses de coleta. Santos-Wisniewski et al. (2011) em um trabalho de revisão no estado de Minas Gerais, incluindo a bacia do Rio Grande, da qual o reservatório de Furnas faz parte, registrou um total de 65 espécies de Cladocera. Negreiros (2010) registrou 51 táxons de Rotifera, número superior ao identificado neste trabalho (25 espécies). Em relação à Copepoda, cinco espécies foram identificadas, três de Cyclopoida e duas de Calanoida, já Silva (2011) registrou 15 espécies. Este trabalho identificou um número superior ao de Brito et al. (2011) que registrou 15 espécies.

Houve grande densidade de Rotifera e Copepoda nos pontos 2, 3A e 3B, principalmente no período chuvoso. Estes pontos foram considerados eutróficos na maior parte do estudo, já que recebem material particulado proveniente de esgoto sanitário e industrial, fertilizantes e agrotóxicos. Este padrão de densidade de Rotifera também foi observado por Viti (2013) nos pontos mais eutrofizados, com valores máximos de $1002435 \text{ ind.m}^{-3}$. As interferências antrópicas causam deterioração na qualidade da água e modifica a estrutura da comunidade zooplanctônica eliminando espécies sensíveis às substâncias tóxicas (SMITH; SCHINDLER, 2009).

Copepoda, ao longo deste estudo, foi o mais representativo em termo de biomassa, devido à sua maior densidade e tamanho corpóreo, seguido de Cladocera e Rotifera. Os rotíferos, apesar da maior densidade, tiveram baixa representatividade na biomassa total da comunidade zooplanctônica. Isto ocorreu devido às pequenas dimensões corporais e, conseqüentemente, ao seu volume reduzido (ROCHA et al., 1995). Viti (2013) e Silva (2011) também observaram esse padrão.

As famílias que mais contribuíram com a biomassa dos Cladocera foram Daphnidae e Sididae, o que também foi observado por Santos-Wisniewski (1998), Silva (2011) e Viti (2013). O ponto 3A localizado na região limnética em dezembro teve maior valor de biomassa de Cladocera, devido à alta densidade da família Chydoridae. Em relação à biomassa, na classe dos Copepoda foram registrados os

maiores valores (538948,67 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$). Os valores máximos observados por Viti (2013) (81873,9 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) e por Silva (2011) (29568,24 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$), são bem inferiores. Matsumura-Tundisi e Tundisi (1976) associaram a dominância de Copepoda em reservatórios tropicais ao aumento da eutrofização deste ecossistema aquático.

O maior valor de biomassa de Rotifera registrado durante o estudo foi de 17680 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$, valor abaixo do observado por Viti (2013) com 27404,94 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$ e acima do de Negreiros (2010) (845,5 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) e de Silva (2011) (606,06 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$). Os pontos de coleta dos dois primeiros estudos estão localizados próximos ao lançamento de esgoto, têm menor profundidade e maior grau de trofia e estas características favoreceram o desenvolvimento de grandes densidades de pequenos organismos, como rotíferos. Em reservatórios eutrofizados como o de Barra Bonita (4221,9 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) (SANTOS-WISNIEWSKI, 1998) e os reservatórios do baixo Tietê (35879,9 $\mu\text{g PS. m}^{-3}$) (SANTOS, 2010) os valores de biomassa de rotíferos são maiores, o que pode ser associado ao lançamento de nutrientes alóctones nestes ecossistemas pela ação antrópica.

Em ambientes eutrofizados, como os pontos de coleta no reservatório de Furnas, em relação aos cladóceros, ocorreu a dominância de espécies menores, como organismos da família Chydoridae. Eles são menos sensíveis a toxicidade de cianobactérias, as baixas concentrações de oxigênio e ao alimento encontrado neste tipo de ambiente (CHISLOCK et al., 2013). A alta riqueza de espécies da família Chydoridae (oito espécies) era esperada, pois os pontos de amostragem são rasos, o que favorece a ocorrência de macrófitas, e os organismos desta família possuem hábito raspador (SOUSA; ELMOOR-LOUREIRO, 2008).

Por meio da análise da correspondência de canônica (CCA) a maioria das densidades espécies de Cladocera (*B. freyii*, *S. serrulatus*, *C. Cornuta rigauldi*, *B. Hagmanni*), juntamente com duas densidades de espécies de Rotifera, *C. unicornis* e *B. calyciflorus*, estão relacionadas à clorofila *a*, fosfato inorgânico, fosfato total dissolvido e zona eufótica, nos pontos de região limnética (1B e 3B) no período seco (julho a outubro). Esta correlação existiu devido à proximidade destes pontos com o sistema terrestre. Nestes pontos ocorre maior entrada de nutrientes, matéria orgânica e inorgânica, o que possibilita o desenvolvimento de macrófitas e o florescimento de

cianobactérias, aumentando assim a concentração de clorofila *a*. (MAIA-BARBOSA et al., 2008).

As espécies *M. minuta*, *C. coenobasis*, e as fases copepodito de Calanoida e náuplio de Cyclopoida estão fortemente correlacionadas com fósforo total em todos os pontos no período chuvoso (novembro e janeiro). Com a pluviosidade ocorre maior carreamento de nutrientes do sistema terrestre para o ecossistema aquático, por isso existiu esta correlação. Os rotíferos *B. dolabratus* e *L. proeicta* e o cladóceros *D. brevirreme* estão associados a oxigênio dissolvido e pH nos cinco pontos nos meses de dezembro e fevereiro.

No ponto 1A foi observada pequena variação na diversidade ao longo dos meses de estudo, isto provavelmente ocorreu devido à presença de macrófitas que ocorreu neste ponto. No ponto 1B o menor índice foi observado em dezembro. Em relação à diversidade o ponto 2 teve baixos índices. Isto foi causado, provavelmente, ao lançamento de esgoto que causou a eliminação de espécies sensíveis, diminuindo a diversidade deste local. Os pontos 3A e 3B tiveram o menor índice de diversidade em agosto, no período seco, provavelmente devido às altas densidades de clorofila *a*, motivada pelo florescimento de cianobactérias.

Ao analisar o diagrama de similaridade de Bray-Curtis é possível observar o agrupamento dos pontos 1A e 1B, provavelmente devido a sua proximidade. Os pontos 2 e 3A também ficaram agrupados devido as características dos pontos, já que ambos estão localizados na região limnética. Já o ponto 3B esteve afastado dos outros, provavelmente devido a sua proximidade com o ambiente terrestre e com tanques de criação de peixes.

Entre os representantes da família Chydoridae houve registro de vários indivíduos de machos de *Alona* sp. entre os meses de julho a outubro nos pontos 1A, P2, 3A e 3B. A geração de indivíduos machos só ocorre quando as condições do ambiente estão desfavoráveis para os cladóceros. Os cladóceros, em condições favoráveis, se reproduzem assexuadamente por meio da partenogênese em condições desfavoráveis pode ocorrer a reprodução sexuada. Indivíduos machos são gerados para aumentar as chances de sobrevivência das espécies (DE MEESTER et al., 2006).

Neste estudo, além da observação de machos, que comprova a ocorrência de reprodução sexuada, foram observadas alterações morfológicas em algumas espécies

de cladóceros. Alterações em cladóceros podem estar associadas a fatores ambientais, como poluição orgânica, contaminantes químicos e metais e a fatores biológicos, como bactérias, vírus e a presença de predadores (ELMOOR-LOUREIRO, 2004; RIETZLER et al., 2008; SOUSA et al., 2011; ZANATA et al., 2008).

O reservatório de Furnas está sobre o efeito de ações antropogênicas que tem causado alterações na estrutura na comunidade e modificações morfológicas nos organismos. Alterações morfológicas foram observadas em várias espécies de cladóceros neste trabalho (*D. gessneri*, *C. silvestrii*, *Bosmina tubicen* e *B. freyii*) em baixas densidades e em *Chydorus pubescens* em altas densidades. Elas podem ser resultantes de ações antropogênicas que ocorrem no entorno do reservatório e que causam a deterioração na qualidade da água e constantes florescimentos de *Microcystis aeruginosa*. Ferrão-Filho et al. (2002) observou que cianobactérias provocam danos à zooplâncton herbívoros. Além da produção de toxinas, elas possuem baixo valor nutricional, causam danos ao trato digestivo e bloqueiam a ingestão de alimentos (NIZAN et al, 1986; SARNELLE et al, 2010.).

Um estudo realizado em uma lagoa hipereutrófica no Rio de Janeiro foi observado que os florescimentos de *Microcystis* sp. são potencialmente prejudiciais as populações de cladóceros (FERRÃO-FILHO et al., 2002). Hanazato e Yasuno (1987) observaram que a taxa de crescimento e reprodução de *Moina micrura* foram afetadas pela *Microcystis* sp quando cultivadas em laboratório. Da mesma forma, Reinekainen et al., (1994) encontrou em seus estudos que baixas concentrações de *Microcystis* sp foram responsáveis pela morte de *Daphnia pulex*. Christoffersen (1996) relatou que cianotóxicas têm efeito sobre crescimento, sobrevivência, alimentação, comportamento, desenvolvimento, estabelecimento de espécies sensíveis e bioacumulação de toxinas na cadeia alimentar. Este autor também observou decréscimo na diversidade de espécies na presença de cianotóxicas.

Em apenas um organismo da espécie *D. gessneri* foi observada uma dobra no espinho e uma má formação do rosto. Outros autores observaram alterações morfológicas em cladóceros de corpos d'água brasileiros, as quais foram associadas à fatores ambientais. Contaminantes químicos e vírus podem ter provocado mudanças no elmo, rosto e na margem ventral da carapaça de algumas espécies de dafinídeos, numa cascata de reservatórios do médio e baixo rio Tietê (ZANATA et al., 2008).

Bioacumulação de ferro por *Coronatella monacantha* pode ter provocado anormalidades na quilha do labro em espécies de cladóceros de um córrego no Ceará (SOUSA et al., 2011). Poluição orgânica no reservatório de Apipucos no Ceará pode ter causado alta porcentagem de anormalidade no pós-abdômen de *Ilyocryptus spinifer* (ELMOOR-Loureiro, 2004). Em experimentos de laboratórios, Rietzler et al. (2008) relatou mudanças morfológicas em *Ceriodaphnia cornuta* fa *rigaudi* as quais foram relacionadas a presença de predador (larva de *Chaoborus*).

No reservatório de Furnas, além dos florescimentos de cianobactérias, outros poluentes podem ter afetado a comunidade zooplanctônica. Dentre esses fatores antrópicos, algumas substâncias tóxicas como os poluentes orgânicos, fármacos, pesticidas, metais e fertilizantes podem acelerar o processo de eutrofização no ambiente e alterar a estrutura da comunidade resultando em alterações morfológicas nos organismos zooplanctônicos (BOULTON et al., 2014). O efeito de substâncias tóxicas presentes no esgoto sanitário sobre cladóceros foi observado em vários estudos (ARAUZO; VALLADOLID, 2003; SOTERA-SANTOS et al., 2006; XIANG et al, 2012). No reservatório em estudo foram detectadas altas concentrações de pesticidas na coluna d'água em áreas próximas a culturas de café (DOS SANTOS NETO; DE SIQUEIRA, 2005) as quais podem provocar mudanças na comunidade zooplanctônica. Stampfli et al. (2011) avaliou o impacto de pesticidas sobre a comunidade zooplanctônica em experimentos com mesocosmos e observou que grandes organismos são eliminados provocando mudanças no cadeia alimentar. Os ciclos reprodutivos de outras espécies aquáticas também foram afetados.

Dentre tantas substâncias que são lançadas nos reservatórios pelos despejos de esgoto sanitário e industrial podemos destacar também os fármacos que podem agir como desreguladores do sistema endócrino e podem causar efeitos adversos tanto em organismos saudáveis quanto na sua prole (REIS FILHO, 2008). O zooplâncton é mais sensível a fármacos que peixes e em estudos realizados em mesocosmos estas substâncias diminuíram a densidade da comunidade zooplanctônica e fitoplanctônica (RELYEA, 2008). Em laboratório, os fármacos causaram alterações morfológicas em *Daphnia*, afetou o desenvolvimento normal e a reprodução de *D. magna* e levou a mortalidade das espécies (FLAHERTY; DODSON, 2005).

Nas espécies *C. silvestrii*, *B. tubicen*, *B. freyii* e *Ch. pubescens* foram observadas alterações morfológicas no intestino. Nas três primeiras espécies estas alterações ocorrem em menor densidade, mas na espécie *Ch. pubescens* houve grande densidade de organismos alterados. *Chydorus* e muitas espécies da família Chydoridae têm o intestino dividido em intestino anterior, intestino médio e intestino posterior (atrás o ceco). O intestino médio é longo e forma voltas e o comprimento do intestino varia entre as espécies (SMIRNOV, 1974, 1996).

As alterações morfológicas observadas em *Ch. pubescens*, como a ocorrência de prolapso do intestino, também foi observada por Dias (1999) em *Acartia lilljeborgi* (Crustacea Copepoda) com ruptura parcial na quitina entre os segmentos. Crisafi (1974) e Montú and Gloeden (1982) também observaram estas alterações em outras espécies de Copepoda. Testes de toxicidade com a cianotoxina Microcystina - LR, presente na *Microcystis aeruginosa*, mostraram que em altas concentrações ela é bioacumulada e causa mudanças estruturas nas células epiteliais do duto alimentar. Houve perdas de estruturas que efetuam a ligação entre as células e entre as células e a epiderme (CHEN et al., 2005; ROHRLACK et al., 2005).

As anormalidades observadas em *Chydorus pubescens* ocorreram em todos os pontos de coleta e em todos os meses de estudo. As altas densidades da anormalidade do tipo 1 ocorreu em dezembro de 2013 e o tipo 2 em outubro de 2013, no ponto 3A. Embora as mais altas densidades de organismos com anormalidades tenham ocorrido no início da estação chuvosa, o reservatório ainda estava sobre a influência da estação seca e com um volume muito reduzido. Dias (1999) também encontrou grandes densidades de organismos com anormalidades no período seco, por causa da concentração de poluentes e do baixo volume de água.

De acordo com o resultado da CCA, a ocorrência de *Ch. pubescens* estava correlacionada a profundidade do ponto e da zona eufótica da coluna d'água. Esta espécie é típica de região com características litorâneas e com presença de macrófitas, já que possui hábito raspador (SANTOS-WISNIEWSKI et al., 2006). A alteração do tipo 1 foi mais correlacionada a concentração de fósforo total e fósforo dissolvido, nos pontos 3A e 3B, que podem estar associadas à presença de matéria orgânica proveniente de águas residuais (e nutrientes) de estação de tratamento de esgoto e de ração e excretas de peixes de tanques de piscicultura (SANTOS et al., 2009). A

anormalidade do tipo 2 foi mais associada a concentração de clorofila nos pontos 2, 3A e 3B, provavelmente devido à floração de cianobactérias que ocorreu durante este estudo.

Portanto, os resultados deste estudo indicam uma forte correlação entre a alta concentração de nutrientes e a floração de cianobactérias com a presença de anomalias em algumas espécies, especialmente para espécies *Ch. pubescens*, provavelmente intensificada por um período incomum de tempo seco na região de estudo, no reservatório de Furnas. Além das alterações morfológicas observadas nos organismos que demonstram mudanças na qualidade da água, os resultados das variáveis físicas e químicas, o aumento no índice de estado trófico e modificações na estrutura da comunidade zooplancônica também comprovavam as mudanças que estão ocorrendo no reservatório.

7 CONCLUSÃO

- Houve um período de seca prolongado, que refletiu na redução do volume útil do reservatório, causando a diminuição de sua profundidade, aumentando a concentração de nutrientes na coluna d'água e elevou o grau de trofia deste ecossistema aquático.

- Houve estratificação térmica e química nos pontos de coleta mais profundos, as maiores concentrações das formas fosfatadas foram observadas no ponto que recebe esgoto e altas concentrações de clorofila *a* foram registradas nos meses que ocorreram florações de cianobactérias.

- As menores riqueza de espécies e as menores densidades de organismos ocorreram nos meses onde os florescimentos de cianobactérias foram intensos.

- Houve altos valores de biomassa devido à dominância de Copepoda, pois além do maior tamanho, eles ocorreram em altas densidades. Embora os rotíferos, tenham sido numerosos, eles tiveram baixa representatividade na biomassa total.

- A ocorrência de machos de *Alona* sp. comprova as alterações ocorridas no reservatório, pois em condições desfavoráveis os cladóceros produzem machos para se reproduzirem sexualmente, e assim aumentar as chances de sobrevivência da espécie.

- Com a diminuição do volume d'água do reservatório houve a concentração de nutrientes, de pesticidas e outros produtos que são normalmente carreados para o ambiente. Estes poluentes e os florescimentos de cianobactérias provavelmente induziram as alterações morfológicas observadas nos organismos zooplancônicos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JUNIOR, H. F.; BORGHETTI, J. R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. **UNIMAR**, v. 14, p. 89-107, 1992.

ANSARI, A. A.; GILL, S. S.; KHAN, F. A. Eutrophication: threat to aquatic ecosystems. In: **Eutrophication: Causes, Consequences and Control**. Springer, Netherlands, 2011.143-170.

APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for the Examination of then Water and Wastewater**. New York, American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF), 2013. 1496p.

ARAUZO, M.; VALLADOLID, M. Short-term harmful effects of unionised ammonia on natural populations of *Moina micrura* and *Brachionus rubens* in a deep waste treatment pond. **Water Research**, v. 37, n. 11, p. 2547-2554, 2003.

BONECKER, C. C. et al. Zooplankton biomass in tropical reservoirs in southern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 579, p. 115-123, 2007.

BOTTRELL, H. H. et al. A review of some problems in zooplankton production studies. **Nrow. Journal Zoological**. v.24, p.419-456, 1976.

BOULTON, A. et al. **Australian freshwater ecology: processes and management**. Oxford: John Wiley & Sons. 2014.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Operador Nacional do Sistema Elétrico**. 2014 Disponível em http://www.ons.org.br/historico/percentual_volume_util_out.aspx Acessado em 12/01/2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Instituto de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <<http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/SITE/novo/site/index.php>>. Acessado em 10/01/15.

BRITO, S. L.; MAIA-BARBOSA, P. M.; PINTO-COELHO, R. M. Zooplankton as an indicator of trophic conditions in two large reservoirs in Brazil. **Lakes & Reservoirs: Research and Management**, v.16, p.253–264, 2011.

CALIJURI, M. C.; TUNDISI, J. G. Limnologia comparada das represas do Lobo (Broa) e Barra Bonita – Estado de São Paulo: mecanismos de funcionamento e bases para o gerenciamento. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n. 4, p. 893 – 913, 1990.

CARNEIRO, C. et al. **Reservoir Eutrophication: Preventive Management: An applied example of Integrated Basin Management Interdisciplinary Research.** IWA Publishing, 2014.

CASANOVA, S. M. C. **Análise da estrutura da comunidade zooplanctônica na região de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim (SO), com ênfase na dinâmica populacional de Rotifera.** 2005. 260f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade estadual Paulista, Botucatu, 2005.

CASANOVA, S. M. C.; PANARELLI, E. A.; HENRY, R. Rotifer abundance biomass and secondary production after the recovery of hydrologic connectivity between a river and two marginal lakes (São Paulo, Brazil). **Limnologica**, v. 39, p. 292-301, 2009.

CASTILHO, M. C. A. **Estrutura da comunidade zooplanctônica em áreas de cultivo em tanques rede no reservatório da UHE de Furnas-MG**, compartimento Rio Sapucaí. 2013, 122. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) –PPG-ETA, Universidade Federal de Alfenas-MG.

CERBIN, S. et al. Combined and single effects of pesticide carbaryl and toxic *Microcystis aeruginosa* on the life history of *Daphnia pulicaria*. **Hydrobiological**, v.543, p.129-138, 2010.

CHANG, K. H.; SAKAMOTO, M.; HANAZATO, T. Impact of pesticide application on zooplankton communities with different densities of invertebrate predators: an experimental analysis using small-scale mesocosms. **Aquatic toxicology**, v. 72, n. 4, p. 373-382, 2005.

CHEN, FEI-ZHOU et al. Negative effects of *microcystis* blooms on the crustacean plankton in an enclosure experiment in the subtropical China. **Journal of Environmental Sciences**, v. 17, n.5, p. 775-781, 2005.

CHEN, F.; PING, X. The Toxicities of Single-Celled *Microcystis aeruginosa* PCC7820 and Liberated *M. aeruginosa* to *Daphnia carinata* in the Absence and Presence of the Green Alga *Scenedesmus obliquus*. **Journal of Freshwater Ecology**, v. 19, n. 4, 2004.

CHEN, F.; XIE, P. The effects of fresh and decomposed *Microcystis aeruginosa* on cladocerans from a subtropic Chinese lake. **Journal of Freshwater Ecology**, v. 18, n. 1, p. 97-104, 2003.

CHISLOCK, M. F.; DOSTER, E.; ZITOMER, R. A; Wilson, A. E. Eutrophication: causes, consequences, and controls in aquatic ecosystems. **Nature Education Knowledge**, v. 4, n. 4, p. 10, 2013.

CHRISTOFFERSEN, K.. Ecological implications of cyanobacterial toxins in aquatic food webs. **Phycologia**, v. 35, n. 6S, p. 42-50, 1996.

CORGOSINHO, P. H. C.; PINTO-COELHO, R. M. Zooplankton biomass, abundance and allometric patterns along an eutrophic gradient at Furnas Reservoir (Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.18, no.2, p. 213-224, 2006.

CRISAFI, P. (1974) Some responses of planktonic organisms to environmental pollution. **Rev. Int. Oceanogr. Med.**, v. 34, p. 145-154.

DAO, T. S.; DO-HONG, LAN-CHI; WIEGAND, C. Chronic effects of cyanobacterial toxins on *Daphnia magna* and their offspring. **Toxicon**, v. 55, n. 7, p. 1244-1254, 2010.

DAJÓZ, R. **Ecologia Geral**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1983, 472p.

DELGADO, P. C. S. **Variação sazonal e espacial da comunidade fitoplanctônica do reservatório de Furnas, município de Guapé (MG)**. 1999. 114f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.

de MEESTER, L. et al. Genetic structure of cyclic parthenogenetic zooplankton populations – a conceptual framework. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 167, n.1-4, p. 217-244, 2006.

de MELO, R. ; HEBERT, P. D. N. A taxonomic reevaluation of North American Bosminidae. **Canadian Journal Zoology**, v. 72, p. 1808-1825, 1994.

DIAS, C. O. Morphological abnormalities of *Acartia lilljeborgi* (Copepoda, Crustacea) in the Espírito Santo Bay (ES Brazil). **Hydrobiologia**, v. 394, p. 249-251, 1999.

DODSON, S. L.; CÁCERES, C. E.; ROGERS, D. C. Cladocera and other Branchiopoda. In: **Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates**. 3rd edn (ed. J. H. Thorp and A. P. Covich. San Diego, CA: Academic Press, 2010. 774-828.

dos SANTOS NETO, A. J.; DE SIQUEIRA, M. E. P. B. Análise de praguicidas organofosforados em água por extração em fase sólida (SPE) utilizando discos C18 e cromatografia em fase gasosa: avaliação da contaminação do reservatório de Furnas (MG-Brasil). **Quimica Nova**, v. 28, n. 5, p. 747-750, 2005.

EL-BASSAT, R. A.; TOULIABAH, H. E.; HARISA, G. I. Toxicity of four pharmaceuticals from different classes to isolated plankton species. **African Journal of Aquatic Science**, v. 37, n. 1, p. 71-80, 2012.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Morphological abnormalities in the cladoceran *Ilyocryptus spinifer* (Apipucos reservoir, Pernambuco State, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n.1, p. 53-58, 2004.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de Cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universa, 1997,156p.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Cladóceros do Brasil: Famílias Chydoridae e Eurycercidae**. Disponível em: <<http://cladocera.wordpress.com/>>. Data de acesso: 25 de jun. 2014.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. et al. Zooplankton biodiversity of Minas Gerais State: A Preliminary Synthesis of Present Knowledge . **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.17, p. 199-218, 2005

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3 ed. Interciência. Rio de Janeiro, 2011.

FERRÃO-FILHO A. S.; KOZLOWSKY-SUZUKI, B.; AZEVEDO, S. M. F. O. Accumulation of microcystins by a tropical zooplankton community. **Aquatic Toxicology** ,v.59, p. 201–208, 2002.

FERREIRA, C. S. G. et al. Acute toxicity of oxytetracycline and florfenicol to the microalgae *Tetraselmis chuii* and to the crustacean *Artemia parthenogenetica*. **Ecotoxicology Environmental Safety**, 2007, v. 67, p.452-458

FLAHERTY, C. M.; DODSON, S. I. Effects of pharmaceuticals on *Daphnia* survival, growth, and reproduction. **Chemosphere**, v. 61, n. 2, p. 200-207, 2005.

FORSYTH, J. W.; HANLON, R. J., LEE, P. G. A formulary for treating cephalopod mollusk diseases.. In: **Patology in Marine Science**. F. o. Perkins and T. C. Cheng Eds. Academic Press, San Diego, 1990, p. 51-63.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. 2014. Acesso em: 12/01/ 2015. Disponível em : < http://www.furnas.com.br/hotsites/sistemaFurnas/usina_hidr_furnas.asp >.

GANNON, J. E.; STEMBERGER, R. S. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. **Transactions of the American Microscopical Society**, v. 97, n. 1, p. 16-35, 1978.

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO. R. S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. 213p.

GRONER, M. L.; RELYEA, R. A. A tale of two pesticides: how common insecticides affect aquatic communities. **Freshwater Biology**, v. 56, n. 11, p. 2391-2404, 2011.

GUBIANI, É. A. et al. Modelos tróficos em reservatórios neotropicais: Testando hipóteses sobre a relação entre o envelhecimento e a maturidade. **Ecological Modelling** ,v. 222, n. 23, p. 3838-3848, 2011.

GUO, N.; XIE, P. Development of tolerance against toxic *Microcystis aeruginosa* in ththree cladocerans and the ecological implications. **Environmental Pollution**, v. 143, p. 513-518, 2006.

HANAZATO, T. Pesticides as chemical agents inducing helmet formation in *Daphnia ambigua*. **Freshwater Biology**, v. 26, p. 419-424, 1991.

HANAZATO, T.; YASUNO, M. Effects of a carbamate insecticide, carbaryl, on the summer phyto- and zooplankton communities in ponds. **Environmental Pollution**, v. 48, p. 145-159, 1987.

HART, R. C.; BYCHEK, E. A. Body size in freshwater planktonic crustaceans: an overview of extrinsic determinants and modifying influences of biotic interactions. **Hydrobiologia**, v. 668, n. 1, p. 61-108, 2011.

HENRY, R. Os 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. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: Rima Editora**, p. 1-28, 2003.

HENRY, R. **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO/FAPESP, 2007, 800p.

HENRY, R. CARMO, C. F.; BICUDO, D. C. Trophic status of a Brazilian urban reservoir and prognosis about the recovery of water quality. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 16, n.3, p. 251-262, 2004.

JØRGENSEN, S. E.; TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Handbook of Inland Aquatic Ecosystem Management**. CRC Press, 2012. 430 p

KENNEDY, R. H. Reservoir design and operation: limnological implications and management opportunities. In: TUNDISI, J.G.; STRASKRABA M. (eds), **Theoretical reservoir ecology and its applications**. Backhuys Publishers. Leiden. The Netherlands.1999. p.1-28.

KIØRBOE, T. How zooplankton feed: mechanisms, traits and trade-offs. **Biological Reviews**, v. 86, n. 2, p. 311-339, 2011.

KIMMEL, B. L.; GROEGER, A. W. Factors controlling primary production in lakes and reservoirs: a perspective. **Lake and reservoir management**, v. 1, n. 1, p. 277-281, 1984.

KIMMEL, B. L.; LIND. O. T.; PAULSON, L. J. Reservoir primary production. In Thornton, K. W., B. L. Kimmel & F. E. Payne (eds), **Reservoir Limnology: Ecological Perspectives**, John Wiley & Sons, New York, 1990. p. 133–194.

KOSTE, W. **Hydrobiologia: Rotatoria die radertiere mitteleuropas, Ubeirdnung Monogonota**. Berlim: Gebriider Bormtrager, 1978.

KOZLOWSKY-SUZUKI, B. et al. Biomagnification or biodilution of microcystins in aquatic foodwebs? Meta-analyses of laboratory and field studies. **Harmful Algae**, v. 18, p. 47-55, 2012.

LAMPERT, W. Further studies on the inhibitory effect of the toxic blue-green *Microcystis aeruginosa* on the filtering rate of zooplankton. **Archiv für Hydrobiologie** v. 95, p. 207–220, 1982.

LAMPERT, W. Laboratory studies on zooplankton/cyanobacteria interactions. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 21, n. 3, p. 483-490, 1987.

LANDA, G. G.; DEL AGUILA, L. M. R.; PINTO-COELHO, R. M. Distribuição espacial e temporal de *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera) em um grande reservatório tropical (reservatório de Furnas), Estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 24, p. 313-319, 2008.

LITCHMAN, E.; OHMAN, M. D.; KIØRBOE, T. Trait-based approaches to zooplankton communities, **Journal of Plankton Research**, v. 35, n. 3, p. 473-484, 2013.

LIU, X.; LU, X.; CHEN, Y. The effects of temperature and nutrient ratios on *Microcystis* blooms in Lake Taihu, China: An 11-year investigation. **Harmful Algae**, v. 10, n. 3, p. 337-343, 2011.

MAGURRAN, N. A. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge: University Press, 1998. 179p.

MAIA-BARBOSA, P. M.; PEIXOTO, R. S.; GUIMARÃES, A. S. Zooplankton in littoral waters of a tropical lake: a revised biodiversity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 1069-1078, 2008.

MALLASEN, M. et al. Influence of a net cage tilapia culture on the water quality of the Nova Avanhandava reservoir, São Paulo State, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 34, p. 289-296, 2012.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983, 1010p.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Plankton studies in a lacustrine environment. **Oecologia**, v. 25, n. 3, p. 265-270, 1976.

MATSUMURA-TUNDISI, T. et al. Eutrofização da represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotifera. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 4, p. 923-935, 1990.

MCQUEEN, D. J. et al. Bottom-up and top-down impacts on freshwater pelagic community structure. **Ecological Monographs**, v. 59, n. 3, p. 289-309. 1989.

MEHNER, T.; BENNDORF, J. Eutrophication; a summary of observed effects and possible solutions. **Journal of Water Supply Research and Technology-Aqua**, v. 44, n. Supl. 1, p. 35-44, 1995.

MELÃO, M. G. G. **A comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e produtividade secundária do zooplâncton de um reservatório oligotrófico**. 1997. 258 f. Tese (Doutorado) - UFSCar, São Carlos, 1997.

MELÃO, M. G. G.; ROCHA, O., ROCHE, F. K. Produtividade, Biomassa e Flutuações Populacionais e interações biológicas da Comunidade Planctônica e Suas Implicações na Transferência de Energia na Cadeia Alimentar de um Reservatório Raso e Oligotrófico. In: **Ecologia trófica de peixes, com ênfase na planctivoria em ambientes lênticos de água doce no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008. 136p.

MONTU, M.; GLOEDEN, I. Morphological alterations in *Acartia tonsa* (Saco da Mangueira, Lagoa dos Patos, Brazil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. v. 25, n. 3/4, p. 361-369, 1982.

MORAES, A. J. **Manual para avaliação da qualidade da água**. São Carlos: RIMA. v. 500, 2001. 45p.

NANAZATO, T.; YASUNO, M. Population dynamics and production of cladoceran zooplankton in the high eutrophic Lake Kasumigaura. **Hydrobiologia**, v. 124, p. 13-22, 1985.

NEGREIROS, N. F. **Variação anual da diversidade e produção secundária de Rotifera do Reservatório da UHE de Furnas –MG, Brasil**. 2010. 212f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

NEVES, I. F. et al. A. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the river Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 2, p. 329-343, 2003.

NICOLLE, A. et al. Interactions between predation and resources shape zooplankton population dynamics. **PLoS one**, v. 6, n. 1, e.16534, 2011.

NIZAN, S.; DIMENTMAN, C.; SHILO, M. Acute toxic effects of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* on *Daphnia magna*. **Limnology and Oceanography**, v. 31, n.3, p. 497-502, 1986.

NOGUEIRA, M. G. Zooplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. **Hydrobiological**, v. 455, p. 1-18, 2001.

ODA, S. et al. Morphological changes in *Daphnia galeata* induced by a crustacean terpenoid hormone and its analog. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 30, n. 1, p. 232-238, 2011.

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

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. Thomson Learning, São Paulo, , 2007, p. 17-76

PELAEZ-RODRIGUEZ, M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Rotifer production in a shallow artificial lake (Lobo-Broa reservoir, SP, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 3, p. 509-516, 2002.

PINTO-COELHO, R. M.; BEZERRA-NETO, J. F.; MORAIS JUNIOR, C. A. Effects of eutrophication on size and biomass of crustacean zooplankton in a tropical reservoir. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 2, p. 325-338, 2005.

PINTO-COELHO, R. M. et al. 1999. Efeitos da eutrofização na estrutura da comunidade planctônica na Lagoa da Pampulha, Belo Horizonte, MG. In. HENRY, R. (ed). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu. FAPESP e FUNDBIO, 1999, p. 551-572.

PINTO-COELHO, R. M.; CORGOSINHO, P. H. C. Alterações na estrutura do zooplâncton em resposta a um gradiente de trofia no reservatório de Furnas, Minas Gerais. **Anais do VII Seminário Regional de Ecologia**. UFSCar, São Carlos, 1998, p.1173-1188.

PREVIATTELLI, D. **Sistemática do gênero *Argyrodiaptomus* Brehm, 1933 (Crustacea: Copepoda: Diaptomidae)**. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. 2006.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim de Zoologia**, Universidade de São Paulo, v. 9, p. 17-143, 1985.

REID, J. W.; PINTO-COELHO, R. M. An Afro-Asian continental copepod, *Mesocyclops ogunnus* found in Brazil; with a new key to the species of *Mesocyclops* in South America and a review of international introductions of copepods. **Limnologica**, v. 28, n. 4, p. 359-368, 1994.

REICHWALDT, E. S.; SONG, H.; GHADOUANI, A. Effects of the distribution of a toxic *Microcystis* bloom on the small scale patchiness of zooplankton. **PloS one**, v. 8, n. 6, p. e66674, 2013.

REINIKAINEN, M.; KETOLA, M.; WALLS, M. Effects of the concentration of toxic *Microcystis aeruginosa* and an alternative food on the survival of *Daphnia pulex*. **Limnology and Oceanography**, v. 39, n. 2, p. 424-432, 1994.

REIS FILHO, R. W. **Hormônios estrógenos no rio do Monjolinho, São Carlos-SP: uma avaliação da problemática dos desreguladores endócrinos ambientais**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo 2008.

RELYEA A. R. A cocktail of contaminants: how mixtures of pesticides at low concentrations affect aquatic communities. **Oecologia**, v. 159, n.2, p. 363-376, 2008.

RIBEIRO FILHO, R. A. et al. Itaipu Reservoir limnology: eutrophication degree and the horizontal distribution of its limnological variables. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 4, p. 889-902, 2011.

RIETZLER, A. C.; ROCHA, O.; ESPINDOLA, E. L. G. Produção secundária de espécies de zooplâncton da represa de Salto Grande, Estado de São Paulo. In: Espíndola, E. L. G.; Leite, M. A.; Domfeld, C. B. (org.). **Reservatório de Salto Grande (Americana-SP): Caracterização, impactos e propostas de manejo**. 1ª ed. São Carlos: RIMA, 2004, v.1, p. 199-219.

RIETZLER, A. C. et al. Laboratory demonstration of morphological alterations in *Ceriodaphnia cornuta* Sars (1885) fa *rigaudi* induced by *Chaoborus brasiliensis* Theobald (1901). **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, p. 453-454, 2008.

ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Biomass and production of *Argyrodiaptomus furcatus* a tropical calanoid copepod in Broa reservoir, southern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 113, p. 307-311, 1984

ROCHA, O.; SENDACZ, S.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (eds). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995. p. 151-165.

ROCHE, K. F.; ROCHA, O. Aspectos de Predação por Peixes em Lagos e Represas, com Enfoque na Planctivoria. In: ROCHE, K. F. e ROCHA, O. (eds). **Ecologia Trófica de peixes: com ênfase na planctivoria em ambientes lênticos de água doce no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005, 146p.

ROHRLACK, T. et al. Ingestion of microcystins by *Daphnia*: Intestinal uptake and toxic effects. **Limnology and Oceanography**, v. 50, n. 2, p. 440-448. 2005.

ROMO, S. et al. Water residence time and the dynamics of toxic cyanobacteria, **Freshwater Biology**, v. 58, p. 513-522, 2013.

ROSSA, D. C.; BONECKER, C. C.; FULONE, L. J. Biomassa de rotíferos em ambientes dulcícolas: revisão de métodos e fatores influentes. **Interciência**, v. 32, n. 4, p. 220-226, 2007.

ROY, K.; CHARI, M. S.; GAUR, S. R. Eutrophication in lentic systems and its impact on fisheries. **International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture**, v. 3, n. 4, p.170-175, 2013

RULL DEL AGUILLA, L. M. **Gradiente trófico no rio Sapucaí (Reservatório de Furnas-MG): relação com a distribuição do zooplâncton e os usos do solo**. 2001

82f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2001.

RUTTNER-KOLLISKO, A. Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 8, p. 71-76, 1977.

SÁ-JUNIOR, W. P. Production of planktonic biomass for feed of alevins at the Furnas hydrobiology and hatchery station. In: PINTO-COELHO, R.M., GIANI, A.; VON SPERLING, E. (eds.) **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais: With special reference to future development and management strategies** Belo Horizonte: SEGRAC, 1994, 193p.

SAMPAIO, E. V. et al. Composição e abundância da comunidade zooplanctônica na zona limnética de sete reservatórios do rio Paranapanema, **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 3, p. 525-545, 2002.

SANTOS, R. M. **Estrutura das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas, com ênfase na produção secundária do zooplankton, e fatores ambientais relacionados nos reservatórios do baixo Tiete, SP.** 2010. 382f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010.

SANTOS, R. M. et al. Biomass and production of Cladocera in Furnas Reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 879-887, 2010.

SANTOS, R. M. et al. Influence of net cage fish cultures on the diversity of the zooplankton community in the Furnas hydroelectric reservoir, Areado, MG. **Brazil Aquaculture Research**, v. 40, p. 753-76, 2009.

SANTOS, G. B.; FORMAGIO, P. S. Estrutura da ictiofauna dos reservatórios do rio Grande, com ênfase no estabelecimento de peixes piscívoros exóticos. **Informe Agropecuário**, v. 21, p. 98-106, 2000.

SANTOS-SILVA, E. N. **Revisão das espécies do “complexo *nordestinus*” (Wright, 1935) de *Notadiaptomus Kiefer, 1936* (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae).** 2000. Tese Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. **Distribuição especial e produção secundária da comunidade zooplanctônica na represa da Barra Bonita-SP.** 1998. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. et al. First record of the occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925, an invasive species in the hydroelectricity power plant Furnas Reservoir, MG, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** São Carlos, v. 67, n. 4, 2007.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J.; ROCHA, O. Spatial distribution and secondary production of Copepoda in a tropical reservoir: Barra Bonita, SP, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 2, p.223-233, 2007.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J.; ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Aspects of the life cycle of *Chydorus pubescens* Sars, 1901 (Cladocera, Chydoridae). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 18, n. 3, p. 305-310, 2006.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. et al. O estado atual do conhecimento da diversidade dos Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) nas águas doces do estado de Minas Gerais. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 287-301, 2011.

SARNELLE, O.; GUSTAFSSON, S.; HANSSON, Lars-Anders. Effects of cyanobacteria on fitness components of the herbivore *Daphnia*. **Journal of Plankton Research**, p. 151, 2010.

SARTORI, L. P. et al. Zooplankton fluctuations in Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil): a three-year study. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 1, p. 1-18, 2009.

SEGERS, H. **The Lecanidae (Monogononta)**. University of Gent. Gent, Belgium, 1995.

SEGERS, H.; DE SMET, W. H. Diversity and endemism in Rotifera: a review, and *Keratella* Bory de St Vincent. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 303-316, 2008.

SENDACZ, S.; KUBO, E.; CESTAROLLI, M. A. Limnologia de reservatórios do sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. VIII. Zooplâncton. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 187-207, 1985.

SEREDIK, N. A.; PREPAS, E. E.; PUTZ, G. J. 11.8 - Eutrophication of Freshwater Systems, In: Heinrich, D.; HollandKarl, K. **Treatise on Geochemistry**, Turekian, Oxford, v. 2 2014, p. 305-323.

SHAO, S.; WANG, Y.; LI, D. Effects of toxic and non-toxic *Microcystis aeruginosa* in different mixtures with *Scenedesmus obliquus* on growth of *Brachionus calyciflorus*. **Freshwater Ecology**, v. 29, p. 377-386, 2014.

SILVA, L. C. **Variação espacial e temporal da diversidade e biomassa da comunidade zooplanctônica em 35 pontos do reservatório da UHE de Furnas – MG**. 2011 306f. Dissertação.(mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes: I-algas clorofíceas. **Biotemas**, v. 6, n. 1, p. 93-106, 1993.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. **Produção de Plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos**. São Carlos: Rima, 2001. 106p.

SLADECEK, V. Rotifers as indicators of water quality. **Hydrobiologia**, v. 100, p. 169-202, 1990.

SMIRNOV, N. N. **Crustacea: Chydoridae**. Jerusalém: Israel Program for Scientific Translation, 1974, 644p.

SMIRNOV, N. N. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. **Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world**. SPB Academic Publishing. Netherlands. 1996, 197p.

SMITH, V. H.; SCHINDLER, D. W. Eutrophication science: where do we go from here?. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 4, p. 201-207, 2009.

SMITH, W. S.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; ROCHA, O. Environmental gradient in reservoirs of the medium and low Tietê River: limnological differences through the habitat sequence. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 26, n. 1, p. 73-88, 2014.

SOARES, S. M. C. et al. Eutrophication and retention time affecting spatial heterogeneity in a tropical reservoir. **Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters**, v. 42, n. 3, p. 197-203, 2012.

SOTERA-SANTOS, R. B. et al. Toxicity of a cyanobacteria bloom in Barra Bonita Reservoir (Middle Tietê River, São Paulo, Brazil). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 64, n. 2, p. 163-170, 2006.

SOUSA, F. D. R.; ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Cladóceros fitófilos (Crustacea, Branchiopoda) do Parque Nacional das Emas, estado de Goiás. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 1, p. 159-166, 2008.

SOUSA, F. D. R.; ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A.; SOUZA, M. B. G. Occurrence of abnormalities on labral keel of *Coronatella monacantha* (Cladocera, Anomopoda, Chydoridae) in a population from Ceará, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 3, p. 797-798, 2011.

STAMPFLI, N. C. et al. Environmental context determines community sensitivity of freshwater zooplankton to a pesticide. **Aquatic Toxicology**, v. 104, n. 1, p. 116-124, 2011.

STRASKRABA, M. Retention Time as a Key Variable of Reservoir limnology. In: TUNDISI, J. G.; STRASKRABA, M. **Theoretical Reservoir Ecology and its Application**. BAS Backhuys Publishers; IIE. p. 385-410. 1999.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Gerenciamento da qualidade da água de represas. In: TUNDISI, J. G. **Diretrizes para o gerenciamento de lagos**. São Carlos: ILEC/IEE, 2000. v. 9, 280p.

SUN, X. et al. Large-scale field evidence on the enhancement of small-sized cladocerans by *Microcystis* blooms in Lake Taihu, China. **Journal of Plankton Research**, v. 1, n. 10, p. 1–11, 2012.

TAKAHASHI, E. M. et al. Longitudinal distribution of cladocerans (Crustacea) in a Brazilian tropical reservoir. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 17, n.3, p. 257-265, 2005.

TEIXEIRA, C.; TUNDISI, J. G.; KUTNER, M. B. Plankton studies in a mangrove IV: size fraction of phytoplankton. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. v. 26, p. 39-42, 1965.

TER BRAAK, C.J.F. e ŠMILAUER, P. 2002. Canoco reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination. Microcomputer Power, Ithaca, New York.

TOLEDO, A. P. et al. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Balneário Camboriú. Anais. Camboriú, Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1983. p. 1-34.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

VITI, T. **Diversidade e biomassa da comunidade zooplantônica e produção secundária (Cladocera e Rotifera) em pontos com influência do esgoto sanitário no reservatório da UHE de Furnas-MG, município de Alfenas**. (Dissertação de Mestrado). 2013.

XIANG, F. et al. Effect of long-term nitrite exposure on the cladoceran *Daphnia obtusa*: Survival, moults, and reproduction. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 41, p. 98-103, 2012.

WARNER, R. F. Environmental impacts of hydroelectric power and other anthropogenic developments on the hydromorphology and ecology of the Durance channel and the Etang de Berre, southeast France. **Journal of Environmental Management**, v. 104, p. 35-50, 2012.

WETZEL, R. G. **Limnology: lake and river ecosystems**. Gulf Professional Publishing, 2001.

WILLIAMSON C. E.; REID, J. W. Copepoda, In: Likens, G. E. **Encyclopedia of Inland Waters**, Academic Press, Oxford, 2009, p. 633-642.

ZAMPARAS, M.; ZACHARIAS, L. Restoration of eutrophic freshwater by managing internal nutrient loads. A review. **Science of The Total Environment**, v. 496, p. 551-562, 2014.

ZANATA, L. H. et al. Morphological abnormalities in Cladocera (Branchiopoda) in a cascade of reservoirs in the middle and lower Tiete river (Sao Paulo, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 3, p. 681-682, 2008.

ANEXO

Tabela 5 - Pluviosidade anual média próxima ao reservatório da UHE de Furnas – MG.

Ano	Pluviosidade Anual
2011	85
2012	63
2013	57,36
2015	25

Fonte: INPE - Estação Meteorológica de Machado, MG.

Tabela 6 - Variação mensal da Velocidade do vento (Km.h-1) e da Precipitação pluviométrica (mm) no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Mês	Pluviosidade (mm)	Vel. média vento (km.h⁻¹)
Julho	42,50	5,2
Agosto	13,00	6,0
Setembro	45,50	6,9
Outubro	97,75	7,0
Novembro	233,50	7,1
Dezembro	127,00	7,8
Janeiro	53,75	6,8
Fevereiro	83,00	6,9
Média	87	6,7

Fonte: INPE (2014)

Tabela 7 - Volume útil do reservatório da UHE de Furnas – MG no período entre julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Mês	Volume Útil (%)
Julho	67.64
Agosto	60.61
Setembro	53.69
Outubro	50.32
Novembro	47.56
Dezembro	49.89
Janeiro	46.26
Fevereiro	34.14

Fonte: ONS (2014)

Tabela 8 - Variação da temperatura do ar (°C) no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Temperatura do ar (°C)			
Mês	Mínima	Máxima	Média
Julho	9,5	25,0	15,9
Agosto	9,1	26,8	16,8
Setembro	11,4	28,1	18,7
Outubro	14,0	27,4	19,6
Novembro	15,7	28,4	20,8
Dezembro	17,8	29,8	22,2
Janeiro	16,5	31,9	23,7
Fevereiro	16,2	32,2	23,3

Fonte: INPE (2014)

Tabela 9 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

1A	Profundidade	Secchi	Zona Eufótica
Julho	5,5	1	2,7

Agosto	4,3	1	2,7
Setembro	3,5	1,5	3,5
Outubro	2,9	1,5	2,9
Novembro	2	1,6	2
Dezembro	2,8	2	2,8
Janeiro	2,1	1,2	2,1
Fevereiro	0,5	0,5	0,5

Fonte: Do autor.

Tabela 10 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

1B	Profundidade	Secchi	Zona Eufótica
Julho	2	1,5	2
Agosto	2	1,5	2
Setembro	2	2	2
Outubro	2	2	2
Novembro	2	1,8	2
Dezembro	1,5	1,5	1,5
Janeiro	1,5	1,5	1,5
Fevereiro	1,5	1,5	1,5

Fonte: Do autor.

Tabela 11 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

2	Profundidade	Secchi	Zona eufótica
Julho	5,8	1	2,7
Agosto	5,3	1	2,7
Setembro	4,4	1,4	3,78
Outubro	3	0,8	2,16
Novembro	2,8	0,7	1,89
Dezembro	2,5	0,8	2,16
Janeiro	2,5	0,6	1,62
Fevereiro	1,1	0,4	1,08

Fonte: Do autor.

Tabela 12 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

3A	Profundidade	Secchi	Zona Eufótica
Julho	11,7	2	5,4
Agosto	9	2	5,4
Setembro	10,3	2	5,4
Outubro	9,4	1,5	4,05
Novembro	7,5	1,6	4,32
Dezembro	8,5	2,5	6,75
Janeiro	8	1	2,7
Fevereiro	7	1,4	3,78

Fonte: Do autor.

Tabela 13 - Variação da profundidade, da transparência da água e da profundidade da zona eufótica (m) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

3B	Profundidade	Secchi	Zona Eufótica
Julho	1	1	1
Agosto	1	1	1
Setembro	1	1	1
Outubro	1	1	1
Novembro	1	1	1
Dezembro	1	1	1
Janeiro	1	1	1
Fevereiro	0,5	0,5	0,5

Fonte: Do autor.

Tabela 14 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Oxigênio dissolvido								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	8,64	7,27	8,1	5,92	8,3	8,81	6,17	7,73
0,5	8,31	6,63	8,1	5,48	8,34	7,41	6,01	7,73
1	7,93	6,45	5,99	5,22	8,55	7,17	5,34	0,00
1,5	7,74	6,67	5,89	4,5	7,64	6,95	5,04	0,00
2	7,61	6,5	5,55	4,1	0,00	6,58	0,00	0,00
2,5	6,83	6,31	4,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6,85	5,62	4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	7,15	6,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 15 - Valores de pH no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

pH								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	6,95	6,84	7	6,65	7,1	6,93	7,5	7,15
0,5	6,96	6,92	7,1	6,56	7,08	6,76	7,44	0,00
1	7,03	6,91	7	6,39	7,03	6,66	7,32	0,00
1,5	6,93	6,71	6,8	6,25	6,85	6,57	7,17	0,00
2	6,78	6,6	6,7	6,16	0,00	6,51	0,00	0,00
2,5	6,8	6,38	6,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6,57	5,94	6,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	6,19	7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	6,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 16 - Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Condutividade elétrica								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	37	36	43	48	49	52	54	58
0,5	37	37	43	48	49	50	54	0
1	36	37	43	49	49	48	55	0
1,5	36	36	43	50	50	47	55	0
2	36	36	43	51	0	47	0	0
2,5	36	34	45	0	0	0	0	0
3	36	34	49	0	0	0	0	0
4	35	42	0	0	0	0	0	0
5	33	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Do autor.

Tabela 17 - Valores de temperatura da água (°C) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Temperatura								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	21,57	22,2	24,5	23,26	27,64	28,14	29,62	29,35
0,5	21,09	21,8	24,4	23,08	27,64	26,39	29,38	0,00
1	19,92	21,69	24,3	22,58	27,51	25,69	28,83	0,00
1,5	19,27	21,59	24,4	22,23	27,53	25,1	28,16	0,00
2	18,88	21,51	24,2	21,96	0,00	24,85	0,00	0,00
2,5	18,77	21,16	22,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	18,56	20,11	22,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	18,26	22,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	17,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 18 - Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Oxigênio dissolvido								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	9,34	7,97	9,1	6,62	9,5	9,61	7,57	8,93
0,5	9,01	7,33	9,2	6,48	9,34	8,41	7,51	0,00
1	8,44	7,15	7,49	5,22	8,95	8,27	6,64	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 19 - Valores de pH no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

pH								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	7,35	7,14	7,5	6,95	7,3	7,23	7,7	7,8
0,5	7,36	7,22	7,6	6,86	7,28	6,96	7,64	0,0
1	7,43	7,31	7,4	6,69	7,23	6,86	7,52	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 20 - Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Condutividade elétrica								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	39	38	45	50	51	54	57	62
0,5	39	39	45	50	51	53	57	0
1	38	39	45	51	51	51	58	0

Fonte: Do autor.

Tabela 21 - Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Temperatura								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	22,77	22,2	25,5	24,56	28,84	29,24	30,82	31,35
0,5	22,39	22,8	25,6	24,38	28,84	27,59	30,48	0
1	20,92	22,69	25,6	23,58	28,61	26,89	29,93	0

Fonte: Do autor.

Tabela 22 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Fonte: Do autor.

Oxigênio dissolvido								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	8,52	9,79	8,41	7,95	6,42	10,16	7,44	6,94
0,5	8,32	8,93	7,44	7,69	3,34	10,59	7,6	6,71
1	7,5	9,05	7,24	7,54	2,31	9,91	7,67	7,06
1,5	7,5	8,8	6,62	7,61	2,32	0,00	0,00	0,00
2	6,3	6,15	4,9	2,92	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3,4	2,58	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 23 – Valores de pH no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

pH								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	7,83	7,89	8,49	6,65	7,08	8,72	9,54	7,69
0,5	7,96	8,19	8,51	6,39	7,03	8,7	9,48	7,57
1	7,71	8,02	8,52	6,16	6,85	8,10	9,05	7,55
1,5	7,45	7,94	8,07	8,06	6,90	0,00	0,00	0,00
2	7,08	7,87	7,41	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6,72	7,74	6,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 24 – Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Condutividade elétrica								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	84	53	53	56	49	62	60	39,5
0,5	85	52	52	58	49	63	60	38,6
1	77	52	52	58	50	66	72	69,1
1,5	79	53	55	63	51	0	0	0
2	73	58	67	96	0	0	0	0
3	73	80	84	0	0	0	0	0
4	67	0,0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Do autor.

Tabela 25 - Valores de temperatura da água (°C) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Temperatura								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	21,39	23,01	25,32	24,46	27,64	29,55	30,55	29,19
0,5	21,27	23,05	25,15	24,16	27,51	29,19	30,48	29,07
1	20,67	23,06	23,66	23,86	27,23	28,77	30,48	28,88
1,5	20,2	23,04	23,09	23,39	27,20	0,00	0,00	0,00
2	19,51	22,83	22,58	22,33	0,00	0,00	0,00	0,00
3	18,81	21,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	18,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 26 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Oxigênio dissolvido								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan	Fev
0	2,9	8,6	8,7	7,76	11,89	11,32	5,95	5,73
0,5	9,4	8,58	8,65	7,76	11,89	9,02	5,63	5,4
1	3,7	8,54	7,88	7,07	10,95	8,41	5,58	5,34
1,5	8,8	8,5	7,52	6,76	10,81	8,4	5,44	4,69
2	6,3	8,4	7,22	6,61	10,87	8,1	5,04	4,92
2,5	9,3	8,38	7,3	6,53	10,64	8,1	5,21	5,03
3	4,7	8,32	7,38	6,45	10,86	8,13	4,82	4,91
4	9,8	8,26	7,39	6,5	10,24	7,86	4,72	4,74
5	5,8	8,55	7,31	6,27	9,63	7,08	4,02	4,56
6	6,63	8,87	7,03	6,04	7,29	6,52	2,24	0,00
7	6,32	8,15	5,29	4,42	5,54	4,07	1,25	0,00
8	6,7	6,7	4,76	4,26	0,00	1,9	0,00	0,00
9	6,24	0,00	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	6,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 27 – Valores de pH no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Prof.	pH							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	6,38	8,6	5,9	4,24	6,44	6,54	7,57	6,79
0,5	6,28	8,6	5,8	4,24	6,44	6,71	7,64	6,73
1	6,17	8,6	6,42	4,81	6,49	6,88	7,66	6,71
1,5	6	8,6	6,72	5,43	6,53	7,06	7,68	6,66
2	5,89	8,6	6,85	5,75	6,58	7,09	7,66	6,61
2,5	5,79	8,6	6,96	5,92	6,62	7,15	7,56	6,56
3	5,79	8,58	7,07	6,15	6,66	7,14	7,43	6,57
4	6,03	8,51	7,12	6,28	6,72	7,04	7,21	6,57
5	6,07	8,4	7,13	6,11	6,72	6,58	7,00	6,58
6	6,15	8,21	7,02	6,07	6,49	6,44	6,63	0,00
7	6,23	7,86	6,74	5,45	6,35	6,08	6,46	0,00
8	6,33	7,4	6,49	5,26	0,00	5,82	0,00	0,00
9	6,45	0,00	6,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 28 – Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Prof.	Condutividade elétrica							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	43	42	45	44	47	45	52	51
0,5	43	42	45	44	47	44	52	51
1	43	42	44	44	47	44	52	51
1,5	43	42	44	44	47	44	52	51
2	43	42	44	44	46	44	52	51
2,5	43	42	44	44	46	44	51	52
3	43	42	44	44	46	44	51	52
4	43	42	44	44	45	44	50	52
5	43	42	43	44	45	44	50	52
6	43	42	43	44	45	44	51	0
7	43	41	43	44	45	48	54	0
8	43	41	43	44	0	48	0	0
9	43	0	43	0	0	0	0	0
10	43	0	0	0	0	0	0	0
11	43	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Do autor.

Tabela 29 - Valores de temperatura da água (°C) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Temperatura								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	19,36	22,40	23,05	21,61	26,80	25,50	27,82	26,48
0,5	19,35	22,30	23,04	21,61	26,80	25,42	27,90	26,54
1	19,35	22,30	23,00	21,61	26,80	25,50	27,80	26,45
1,5	19,16	22,30	22,90	21,61	26,70	25,50	27,80	26,40
2	19,13	22,20	22,87	21,61	26,60	25,50	27,80	26,41
2,5	19,12	22,20	22,78	21,61	26,30	25,50	27,60	26,42
3	19,11	22,20	22,65	21,61	25,90	25,49	27,60	26,42
4	19,1	22,00	22,2	21,62	25,70	25,40	27,50	26,39
5	19,11	21,50	22,11	21,58	25,50	25,30	27,30	26,39
6	19,11	20,76	21,79	21,54	24,40	25,33	27,90	0,00
7	19,1	20,41	20,87	21,27	23,90	24,90	26,88	0,00
8	19,1	20,11	20,61	21,12	0,00	24,30	0,00	0,00
9	18,09	0,00	20,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	19,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 30 – Valores de concentração de oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Oxigênio dissolvido								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	9,7	9,9	9,8	8,76	12,69	12,12	6,55	6,53
0,5	9,7	9,88	9,85	8,76	12,69	9,62	6,23	6,2
1	9,7	9,84	8,98	8,47	11,55	9,21	6,38	5,94
1,5	8,8	9,5	8,82	7,96	11,41	9,2	6,34	5,4
2	8,6	9,4	8,52	7,81	11,47	9,2	6,04	5,1

Fonte: Do autor.

Tabela 31 – Valores de pH no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

pH								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	6,88	8,8	6,4	4,84	6,34	6,86	7,87	7,29
0,5	6,78	8,8	6,2	4,84	6,34	6,91	7,84	7,23
1	6,67	8,8	6,42	5,31	6,79	6,98	7,86	7,21
1,5	6,5	8,8	6,72	5,63	6,73	7,36	7,88	6,96
2	6,39	8,8	6,85	5,95	6,78	7,49	7,86	6,91

Fonte: Do autor.

Tabela 32 – Valores da condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Condutividade elétrica								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	45	44	47	46	49	48	55	53
0,5	45	44	47	46	49	46	55	53
1	45	44	46	46	49	46	55	53
1,5	45	44	46	46	49	46	55	53
2	45	44	46	46	48	46	55	53

Fonte: Do autor.

Tabela 33 - Valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Temperatura								
Prof.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
0	20,36	23,40	24,05	22,61	27,80	26,50	28,82	27,68
0,5	20,35	23,30	24,04	22,61	27,80	26,42	28,90	27,74
1	20,35	23,30	24	22,61	27,80	26,50	28,80	27,75
1,5	20,16	23,30	23,9	22,61	27,70	26,50	28,80	27,40
2	20,13	23,20	23,87	22,61	27,60	26,50	28,80	27,41

Fonte: Do autor.

Tabela 34 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Matéria Orgânica	Matéria Inorgânica
Jul.	0,00	0,00
Ago.	5,52	0,20
Set.	4,38	0,54
Out.	6,22	2,38
Nov.	7,44	1,82
Dez.	8,55	1,65
Jan.	5,34	1,82
Fev.	3,40	4,68

Fonte: Do autor.

Tabela 35 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Matéria Orgânica	Matéria Inorgânica
Jul.	0,00	0,00
Ago.	5,52	0,2
Set.	4,38	0,54
Out.	5,22	2,38
Nov.	4,44	1,82
Dez.	5,55	1,65
Jan.	5,34	1,82
Fev.	6,45	2,11

Fonte: Do autor.

Tabela 36 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Matéria Orgânica	Matéria Inorgânica
Jul.	9,38	0,80
Ago.	8,90	0,70
Set.	5,24	0,50
Out.	8,76	1,04
Nov.	7,34	1,48
Dez.	7,34	1,06
Jan.	10,30	1,00
Fev.	15,86	22,92

Fonte: Do autor.

Tabela 37 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Matéria Orgânica	Matéria Inorgânica
Jul.	4,3600	0,5000
Ago.	5,22	0,72
Set.	5,30	0,53
Out.	6,34	0,72
Nov.	9,96	0,89
Dez.	10,90	0,62
Jan.	6,34	0,34
Fev.	6,96	0,30

Fonte: Do autor.

Tabela 38 - Valores da concentração do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Matéria Orgânica	Matéria Inorgânica
Jul	4,36	0,5
Ago	5,22	0,72
Set	5,3	0,53
Out	5,34	0,42
Nov	4,96	0,39
Dez	5,9	0,62
Jan	4,34	0,14
Fev	5,96	0,17

Fonte: Do autor.

Tabela 39 - Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	34,1	25,9	22,8
Ago.	48,6	20,6	57,5
Set.	36,1	29,0	34,0
Out.	20,3	36,5	29,6
Nov.	37,4	29,0	34,0
Dez.	25,5	16,5	15,3
Jan.	25,5	0,0	34,0
Fev.	35,3	0,00	0,00

Fonte: Do autor.

Tabela 40 - Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	35,4
Ago.	50,6
Set.	38,7
Out.	24,6
Nov.	39,9
Dez.	28,6
Jan.	28,9
Fev.	39,9

Fonte: Do autor.

Tabela 41 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	51,5	57,1	94,6
Ago.	54,4	77,5	20,0
Set.	89,6	98,4	54,0
Out.	115,9	124,0	105,9
Nov.	87,8	65,9	100,3
Dez.	78,4	79,0	62,8
Jan.	57,8	0,0	72,8
Fev.	68,4	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 42 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	37,8	30,3	42,8
Ago.	40,6	35,6	44,4
Set.	42,3	41,5	28,4
Out.	35,4	26,5	10,3
Nov.	41,7	40,3	30,9
Dez.	20,1	28,4	24,6
Jan.	30,9	39,0	36,5
Fev.	62,8	66,5	36,5

Fonte: Do autor.

Tabela 43 – Valores da concentração de fósforo total ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	41,2
Ago.	42,3
Set.	44,5
Out.	38,5
Nov.	43,2
Dez.	24,2
Jan.	32,3
Fev.	64,8

Fonte: Do autor.

Tabela 44 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	29,6	9,6	6,5
Ago.	16,9	18,8	9,4
Set.	11,5	11,5	6,5
Out.	0,9	5,3	2,3
Nov.	9,0	17,8	14,6
Dez.	4,0	14,6	2,8
Jan.	20,9	0,0	21,5
Fev.	19,6	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 45 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	17,4
Ago.	12,4
Set.	13,5
Out.	21,4
Nov.	9,3
Dez.	8,4
Jan.	23,6
Fev.	21,2

Fonte: Do autor.

Tabela 46 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	13,8	19,4	11,3
Ago.	24,0	34,0	29,6
Set.	24,0	34,0	29,6
Out.	20,9	50,3	34,0
Nov.	24,0	49,0	39,6
Dez.	20,9	35,3	50,9
Jan.	17,8	0,0	56,5
Fev.	18,9	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 47 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	13,8	19,4	11,3
Ago.	24,0	34,0	29,6
Set.	24,0	34,0	29,6
Out.	20,9	50,3	34,0
Nov.	24,0	49,0	39,6
Dez.	20,9	35,3	50,9
Jan.	17,8	0,0	56,5
Fev.	18,9	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 48 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	17,3
Ago.	4,6
Set.	5,5
Out.	1,3
Nov.	10,6
Dez.	5,3
Jan.	14,8
Fev.	13,6

Fonte: Do autor.

Tabela 49 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 1A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	5,9	4,0	4,6
Ago.	5	1,8	13,1
Set.	2,7	2,5	2,1
Out.	0,2	7,7	4,6
Nov.	1,2	1,5	1,1
Dez.	5,4	3,3	5,7
Jan.	0,7	0,0	0,25
Fev.	2,7	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 50 – Valores da concentração de fosfato dissolvido ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	7,2
Ago.	6,4
Set.	3,5
Out.	0,8
Nov.	1,9
Dez.	6,4
Jan.	1,4
Fev.	3,4

Fonte: Do autor.

Tabela 51 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 2 período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	15,3	27,8	26,5
Ago.	10,0	6,3	0,6
Set.	12,1	8,4	12,1
Out.	26,5	31,5	20,3
Nov.	12,1	20,3	15,9
Dez.	9,0	30,9	42,1
Jan.	13,4	0,0	27,1
Fev.	109,6	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 52 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície, no meio e no fundo da coluna d'água no ponto 3A período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície	Meio	Fundo
Jul.	14,0	10,3	7,8
Ago.	8,8	7,4	4,8
Set.	4,0	2,8	2,8
Out.	7,8	5,3	11,3
Nov.	0,3	0,2	0,2
Dez.	5,2	3,4	2,1
Jan.	5,9	8,6	15,3
Fev.	0,9	12,8	7,1

Fonte: Do autor.

Tabela 53 – Valores da concentração de fosfato inorgânico ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Superfície
Jul.	16,3
Ago.	9,56
Set.	5,34
Out.	7,5
Nov.	1,2
Dez.	6,1
Jan.	6,23
Fev.	1,67

Fonte: Do autor.

Tabela 54 – Valores da concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Jul.	35,20
Ago.	27,97
Set.	28,42
Out.	32,90
Nov.	25,25
Dez.	1,40
Jan.	1,85
Fev.	1,03

Fonte: Do autor.

Tabela 55 – Valores da concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 1B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Jul.	35,20
Ago.	27,97
Set.	28,42
Out.	32,90
Nov.	25,25
Dez.	1,40
Jan.	1,85
Fev.	1,03

Fonte: Do autor.

Tabela 55 – Valores da concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 2 no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Jul.	34,50
Ago.	27,87
Set.	32,60
Out.	34,50
Nov.	26,45
Dez.	9,72
Jan.	10,39
Fev.	3,46

Fonte: Do autor.

Tabela 57 – Valores da concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3A no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Jul.	28,29
Ago.	25,19
Set.	29,53
Out.	31,12
Nov.	24,90
Dez.	3,26
Jan.	4,18
Fev.	4,46

Fonte: Do autor.

Tabela 56 – Valores da concentração de clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na superfície da coluna d'água no ponto 3B no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	Concentração ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Jul.	31,34
Ago.	26,34
Set.	31,38
Out.	33,52
Nov.	27,67
Dez.	4,77
Jan.	5,28
Fev.	4,87

Fonte: Do autor.

Tabela 57 – Valores do Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de amostragem no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014 no reservatório de Furnas.

Meses de coleta	1A	1B	2	3A	3B
Jul.	60	60	60	55	56
Ago.	56	56	56	54	55
Set.	56	57	57	54	54
Out.	48	49	49	56	57
Nov.	47	47	47	55	56
Dez.	38	38	38	48	51
Jan.	48	48	48	49	50
Fev.	48	48	48	50	50

Fonte: Do autor.

Tabela 58 - Valores da Abundância Relativa (%) dos grupos componentes da comunidade zooplanctônica, registrados mensalmente nos cinco pontos de amostragem do reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

		Abundância Relativa da Comunidade Zooplanctônica (%)							
		Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
1A	Cladocera	9537,8	9333,3	26240,0	25588,9	5920,0	15000,0	9595,6	21840,0
	Rotifera	14800,0	4777,8	16855,6	16711,1	21200,0	8888,9	8311,1	1733,3
	Copepoda	11017,8	25555,6	46029,2	97153,3	39760,0	70577,8	50402,2	21840,0
1B	Cladocera	30668,9	24711,1	2488,9	10453,3	4616,3	17333,3	155,6	23654,0
	Rotifera	13155,6	42500,0	18777,8	20144,4	37811,1	10102,3	69477,8	19567,0
	Copepoda	22446,7	44388,9	52288,9	81710,2	22322,2	73678,7	7986,7	23768,7
2	Cladocera	19653,3	8045,3	9908,9	6922,2	14204,4	2655,6	2066,7	77,8
	Rotifera	11000,0	35933,3	20688,9	8166,7	519088,9	82500,0	190333,3	60555,6
	Copepoda	12397,8	100908,9	32848,9	105515,6	43840,0	49964,4	48086,7	8546,7
3A	Cladocera	11611,1	16100,0	5833,3	18068,9	39760,0	100333,3	17920,0	880,0
	Rotifera	23444,4	56000,0	42666,7	21411,1	122400,0	303888,9	317333,3	6217,8
	Copepoda	5727,8	3715,2	33473,3	87440,9	230000,0	135964,4	140846,7	3114,2
3B	Cladocera	36833,3	1259,6	25541,2	14668,9	20226,7	55306,7	23737,8	144,4
	Rotifera	136000,0	47333,3	46277,8	20955,6	39177,8	410266,7	390366,7	6305,0
	Copepoda	63957,8	340,9	40996,7	71645,2	19542,2	141708,9	515177,8	3825,0

Fonte: Do autor.

Tabela 59 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m⁻³), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona rectangula</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona yara</i>	333,3	855,6	266,7	417,8	2160,0	2096,7	0,0	66,7
<i>Bosmina freyi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	400,0	2111,1	0,0	8,9
<i>Bosmina hagmanni</i>	222,2	855,6	0,0	835,6	1760,0	1666,7	1920,0	17,8
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,0	0,0	0,0	273,3	20950,1	13260,0	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	4802,2	1209,9	2469,4	9703,1	12385,4	85851,9	85,3	155,6
<i>Chydorus pubescens</i>	7666,7	10344,4	2666,7	11844,4	0,0	10000,0	1813,3	
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	822,0	0,0	456,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,0
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,0	0,0	0,0
<i>Daphnia laevis</i>	555,6	233,3	1266,7	1462,2	0,0	0,0	14186,7	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	555,6	233,3	133,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	233,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	233,3	0,0	0,0	1200,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	0,0	0,0	417,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serulatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 60 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m⁻³), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	123,5	0,0	78,7	0,0	0,0	0,0	81,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	136,7	0,0	0,0	0,0
<i>Alona rectangula</i>	34,0	0,0	0,0	0,0	60,7	0,0	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona yara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	5477,8	533,3	1088,9	0,0	273,3	4193,3	435,6	17,8
<i>Bosmina hagmanni</i>	0,0	0,0	326,7	0,0	1275,6	5893,3	217,8	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,0	10,5	1088,9	911,1	1002,2	4533,3	1197,8	8,9
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	0,0	10,5	0,0	2844,4	364,4	0,0	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	10177,8	1810,0	8300,0	16703,9	8786,9	20950,1	102,1	146,7
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	11144,4	350,9	9255,6	4711,1	8655,6	13260,0	885,0	11,1
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	567,0	0,0	0,0	67,7	0,0
<i>Daphnia laevis</i>	328,9	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	543,6
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,0	0,0	2504,4	4355,6	0,0	1640,0	18946,7	0,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	455,6	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serulatus</i>	0,0	0,0	0,0	182,2	455,6	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 61 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m⁻³), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	2							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	234,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona rectangulara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,6	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona yara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	1980,0	2053,3	435,6	388,9	417,8	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina hagmanni</i>	440,0	466,7	762,2	700,0	0,0	2222,2	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	293,3	280,0	0,0	0,0	0,0	0,0	800,0	31,1
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	73,3	93,3	0,0	0,0	1566,7	0,0	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	10844,4	2933,3	5040,0	16444,4	2844,4	0,0	17,8	17,8
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	733,3	1493,3	871,1	777,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia laevis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,0	280,0	0,0	311,1	1044,4	0,0	266,7	17,8
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	8355,6	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	280,0	0,0	0,0	0,0	0,0	666,7	22,2
<i>Simocephalus serulatus</i>	73,3	0,0	0,0	388,9	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 62 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m⁻³), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	3A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona rectangulara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona yara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	2795,6	10556,0	7926,0	1566,7	5979,0	711,1	453,3	6219,2
<i>Bosmina hagmanni</i>	493,3	7444,0	4100,0	313,3	0,0	453,3	1586,7	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,0	0,0	1913,3	0,0	4854,0	2400,0	226,7	3928,9
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	2877,0	1576,0	2186,0	0,0	5410,0	2133,3	2342,2	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	8800,0	2311,1	3555,6	2666,7	533,3	6,7	6,7	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	3371,0	2555,3	2095,0	0,0	1100,0	1155,6	302,2	2426,5
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia laevis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,0	1600,0	2004,0	0,0	0,0	3555,6	3777,8	1875,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1066,7	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	0,0	2460,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serulatus</i>	0,0	222,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 63 - Densidade das populações de Cladocera (ind.m⁻³), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	3B							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	45,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,5
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	67,0	0,0	123,6	0,0	0,0
<i>Alona rectangula</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alona yara</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	8797,8	6488,0	8889,0	2504,4	5967,0	793,3	40,0	600,0
<i>Bosmina hagmanni</i>	82,2	3644,7	5867,0	435,6	0,0	533,3	13,3	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	164,4	711,1	1511,1	2820,0	4737,3	2606,7	60,0	6000,0
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	1974,0	2044,3	6844,0	0,0	5376,0	4646,7	11,1	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	17146,7	9115,6	16124,4	5125,3	2738,8	590,1	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	3042,0	4622,0	1433,1	5155,0	1457,0	1246,7	0,0	3300,0
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia laevis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	1398,0	534,0	4356,0	1742,2	728,9	4646,7	57,8	2550,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1360,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	164,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	940,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	177,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serulatus</i>	177,8	0,0	0,0	217,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 64 - Densidade de Copepoda (ind.m⁻³), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Náuplio Calanoida	1444,4	233,3	4000,0	12533,3	58400,0	17222,2	14400,0	911,1
Náuplio Cyclopoida	2333,3	388,9	8000,0	8355,6	31600,0	27777,8	53333,3	653,3
Copepodito Calanoida	777,8	1192,6	8000,0	14100,0	76000,0	18111,1	37333,3	453,3
Copepodito Cyclopoida	1111,1	1814,8	13333,3	52222,2	62400,0	72777,8	31466,7	1044,4
Adulto Calanoida	33,3	38,9	66,7	120,1	960,0	42,2	4266,7	23,1
Adulto Cyclopoida	27,8	46,7	73,3	109,7	640,0	33,3	26,7	28,9

Fonte: Do autor.

Tabela 65 - Densidade de Copepoda (ind.m⁻³), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Náuplio Calanoida	34000	2666,67	6533,33	24000	5922,22	30600	112156	990
Náuplio Cyclopoida	21722,2	1333,33	3266,67	10222,2	2733,33	31166,7	106711	750
Copepodito Calanoida	2833,33	13333,3	16877,8	10755,6	3917,78	17000	130667	670
Copepodito Cyclopoida	5288,89	9666,67	14155,6	7288,89	6924,44	62900	165511	1280
Adulto Calanoida	47,2222	26,6667	70,7778	8,88889	26,6667	26,6667	64,4444	95
Adulto Cyclopoida	66,1111	30	92,5556	13,3333	17,7778	15,5556	68,8889	40

Fonte: Do autor.

Tabela 66 - Densidade de Copepoda (ind.m⁻³), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

2								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Náuplio Calanoida	2200	10266,7	17966,7	8166,6	14100	16666,7	11666,7	2222,2
Náuplio Cyclopoida	4400	7466,67	3811,1	7000	8877,7	6111,1	15000	1666,6
Copepodito Calanoida	4033,3	14466,7	7622,2	22166,7	6475,5	20000	10000	2000
Copepodito Cyclopoida	1613,3	68600	3266,7	68055,6	14204,4	6111,1	11333,3	2555,5
Adulto Calanoida	100	71,1	120	75,5556	151,1	1013,3	44,4	75,5
Adulto Cyclopoida	51,1	37,7	62,2	51,1	31,1	62,2	42,2	26,6

Fonte: Do autor.

Tabela 67 - Densidade de Copepoda (ind.m⁻³), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Náuplio Calanoida	2055,6	12777,8	22777,8	13055,6	12800,0	19555,6	15866,7	10400,0
Náuplio Cyclopoida	2055,6	7777,8	7744,4	7311,1	13200,0	28000,0	20400,0	8088,9
Copepodito Calanoida	2055,6	7222,2	9111,1	47522,2	7920,0	12622,2	12542,2	1271,1
Copepodito Cyclopoida	3700,0	11111,1	6377,8	29244,4	5120,0	10400,0	1586,7	2080,0
Adulto Calanoida	3700,0	22,2	13,7	9,0	400,0	0,0	4,0	0,0
Adulto Cyclopoida	3124,4	16,7	4,4	11,1	320,0	0,0	2,2	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 68 - Densidade de Copepoda (ind.m⁻³), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	3B							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Náuplio Calanoida	8222,2	7111,1	24000,0	8711,1	6833,3	25500,0	2446,1	0,0
Náuplio Cyclopoida	4522,2	2222,2	10222,2	16333,3	4100,0	17566,7	1521,1	0,0
Copepodito Calanoida	5755,6	7111,1	10755,6	8711,1	9111,1	3966,7	2754,4	0,0
Copepodito Cyclopoida	3864,4	4000,0	7288,9	47911,1	6013,3	22666,7	1253,9	0,0
Adulto Calanoida	82,2	266,7	8,9	27,0	11,0	3211,1	11,1	0,0
Adulto Cyclopoida	0,0	177,8	13,3	16,3	8,9	566,7	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 69 - Densidade de Rotifera (ind.m⁻³), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	389,5	0,0	0,0	345,7	0,0	0,0	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	27200,0	32222,2	85333,3	280,0
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	8000,0	1111,1	0,0	40,0
<i>Brachionus mirus</i>	0,0	0,0	566,3	0,0	0,0	453,2	0,0	45,3
<i>Conochilus coenobasis</i>	333,3	0,0	0,0	533,3	400,0	0,0	0,0	35,6
<i>Conochilus unicornis</i>	1111,1	1555,6	0,0	3133,3	52400,0	24444,4	4266,7	62,2
<i>Euchlanis dilatata</i>	444,4	1166,7	0,0	0,0	4000,0	8333,3	40000,0	142,2
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	343,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hexartra intermedia</i>	0,0	0,0	0,0	1566,7	4800,0	6111,1	141333,3	631,1
<i>Kellicotia bostoniensis</i>	134,6	0,0	0,0	0,0	451,6	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella americana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	11200,0	8888,9	42666,7	1311,1
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	533,3	155,6
<i>Lecane papuana</i>	0,0	0,0	0,0	698,0	0,0	0,0	666,6	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	1111,1	1555,6	0,0	0,0	5200,0	207777,8	1066,7	422,2
<i>Polyarthra sp.</i>	0,0	0,0	3333,3	0,0	1200,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	444,7	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 70 - Densidade de Rotifera (ind.m⁻³), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1B							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,8	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13666,7	70266,7	68600,0	295,0
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2277,8	2833,3	2177,8	280,0
<i>Brachionus mirus</i>	0,0	0,0	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,0	0,0	4355,6	4355,6	1366,7	0,0	0,0	435,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	0,0	0,0	4100,0	5466,7	7366,7	7077,8	0,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	14166,7	1666,7	7622,2	7622,2	4555,6	13600,0	13066,7	155,0
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	245,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	342,8	0,0	0,0
<i>Hexartra intermedia</i>	0,0	0,0	0,0	1822,2	911,1	7933,3	8166,7	335,0
<i>Kellicotia bostoniensis</i>	0,0	1333,5	0,0	0,0	0,0	566,8	564,8	0,0
<i>Keratella americana</i>	23611,1	0,0	0,0	0,0	5011,1	10200,0	2722,2	225,0
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5100,0	6533,3	450,0
<i>Lecane papuana</i>	0,0	0,0	0,0	667,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	333,3	0,0	1555,6	0,0	1366,7	275400,0	264600,0	1280,0
<i>Polyarthra sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1700,0	1633,3	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	1223	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 71 - Densidade de Rotifera (ind.m⁻³), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	2							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	1100,0	0,0	0,0	544,4	222466,7	64166,7	11333,3	0,0
<i>Brachionus falcatus</i>	733,3	0,0	1088,9	1166,7	2733,3	7777,8	163333,3	0,0
<i>Brachionus mirus</i>	0,0	0,0	0,0	568,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,0	1866,7	1088,9	0,0	2088,9	1944,4	5666,7	0,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	3266,7	2177,8	0,0	0,0	833,3	0,0	0,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	2055,6	933,3	1633,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	654,6	0,0	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	691,1	0,0	0,0	234,7	0,0	0,0	0,0	78,5
<i>Hexartra intermedia</i>	0,0	1777,8	455,6	0,0	0,0	0,0	5666,7	11666,7
<i>Kellicotia bostoniensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella americana</i>	0,0	933,3	1088,9	0,0	1566,7	1111,1	1333,3	9444,4
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0	1866,7	0,0	0,0	0,0	833,3	1666,7	10555,6
<i>Lecane papuana</i>	0,0	0,0	0,0	343,6	0,0	0,0	333,1	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2611,1	2777,8	0,0	0,0
<i>Polyarthra sp.</i>	5866,7	0,0	4900,0	0,0	0,0	833,3	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	666,4	0,0	555,9	0,0	564,6	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 72 - Densidade de Rotifera (ind.m⁻³), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	3A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	0,0	677,5	0,0	0,0	55,6	0,0	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0	0,0	455,6	0,0	800,0	1777,8	15622,2	577,8
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0	0,0	911,1	7311,1	11600,0	1777,8	4111,1	0,0
<i>Brachionus mirus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus coenobasis</i>	2466,7	13888,9	9566,7	2088,9	4000,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	111,1	0,0	1566,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,0	777,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	666,6	0,0	0,0
<i>Hexartra intermedia</i>	2055,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1333,3	1133,3	0,0
<i>Kellicotia bostoniensis</i>	0,0	0,0	888,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella americana</i>	0,0	0,0	0,0	1044,4	0,0	0,0	1511,1	0,0
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0	0,0	455,6	1566,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lecane papuana</i>	555,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	888,9	1511,1	577,8
<i>Polyarthra sp.</i>	0,0	0,0	1366,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	878,5	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 73 - Densidade de Rotifera (ind.m⁻³), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	565,5	0,0	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0	0,0	1777,8	1566,7	10933,3	0,0	15622,2	1000,0
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2733,3	0,0	4111,1	1500,0
<i>Brachionus mirus</i>	0,0	0,0	0,0	444,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus coenobasis</i>	4933,3	1333,3	1333,3	0,0	1822,2	0,0	9866,7	1500,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	0,0	0,0	4355,6	0,0	0,0	0,0	1500,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	1233,3	1333,3	888,9	0,0	911,1	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1200,5	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	0,0	0,0	345,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hexartra intermedia</i>	2877,8	0,0	0,0	544,4	1366,7	0,0	18911,1	0,0
<i>Kellicotia bostoniensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	222,1	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella americana</i>	0,0	888,9	0,0	0,0	911,1	0,0	6166,7	0,0
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	911,1	0,0	6577,8	0,0
<i>Lecane papuana</i>	444,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	654,5	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	274833,3	0,0	500,0
<i>Polyarthra sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	0,0	0,0	568,9	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 74 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Bosmina freyi</i>	3073,7	2448,5	1589,6	381,5	908,2	0,0	69,0	67,2
<i>Bosmina hagmanni</i>	20,0	562,9	818,1	63,7	0,0	108,3	232,0	0,0
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	129,5	0,0	0,0	0,0
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0
<i>Alona dentifer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	139,4	0,0	0,0	0,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	62,6	0,0	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	802,6	378,0	394,2	1294,5	207,1	0,0	1,3	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	45,0	237,0	469,8	544,4	1423,6	78,0	62,0	3426,4
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	609,8	640,1	1443,0	217,8	2117,0	656,1	705,0	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	2341,5	3275,9	750,5	3533,9	811,4	642,2	222,9	1970,9
<i>Daphnia gessneri</i>	3642,7	0,0	0,0	0,0	3110,7	1072,2	151,9	0,0
<i>Daphnia leavis</i>	1973,3	0,0	177,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	175,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serrulatus</i>	1973,3	554,7	0,0	679,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 75 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1B							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona daday</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4
<i>Alona dentifer</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	139,4	0,0	377,8	15,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	62,6	11,3	0,0	0,0
<i>Alona Verrucosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	425,8	1690,5	1685,5	238,6	906,4	120,8	6,1	91,4
<i>Bosmina hagmanni</i>	72,1	0,0	0,0	45,8	0,0	66,3	1,9	0,0
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	127,6	0,0	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	1281,6	462,2	517,8	388,4	77,7	1,0	1,0	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,0	0,0	717,4	770,9	1389,9	712,6	16,4	1720,2
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	1344,3	332,2	697,4	0,0	2095,0	1398,7	3,3	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	3321,9	2555,6	1427,8	0,0	1374,5	919,5	0,0	2680,4
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	446,7	0,0	0,0	2014,8	852,3	0,0	0,0
<i>Daphnia leavis</i>	0,0	1333,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	0,0	2630,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serrulatus</i>	0,0	693,4	1168,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 76 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	2							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Bosmina freyi</i>	594,0	312,8	130,7	59,2	63,6	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina hagmanni</i>	64,3	68,2	111,4	102,3	0,0	324,9	0,0	0,0
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	1612,7	1481,6	1568,0	1028,9	289,0	63,1	48,5	1,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	80,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	218,7	8,5
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	22,1	28,1	0,0	0,0	471,6	0,0	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	540,9	1101,5	642,5	571,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia gessneri</i>	1032,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Daphnia leavis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,0	676,2	0,0	751,3	2522,3	0,0	644,0	42,9
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	20178,1	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	299,4	0,0	0,0	0,0	0,0	712,8	23,8
<i>Simocephalus serrulatus</i>	228,8	0,0	0,0	1213,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 77 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Bosmina freyi</i>	0,0	0,0	0,0	63,6	329,0	319,4	66,3	2,7
<i>Bosmina hagmanni</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	308,6	0,0	0,0
<i>Bosmina tubicen</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	699,7	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	2750,9	70,1	218,4	1413,1	1803,8	12503,2	12,4	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,0	2,8	297,6	249,0	228,4	1239,3	327,4	2,4
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	0,0	258,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	8220,1	933262,3	1966,9	4083,0	0,0	7376,0	1337,5	0,0
<i>Daphnia gessneri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serrulatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,0	563,4	3058,9	0,0	0,0	0,0	34259,7	0,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	563,4	321,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 78 - Biomassa das populações de Cladocera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Alona glabra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0
<i>Alona guttata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0
<i>Bosmina freyi</i>	108,0	81,2	165,9	0,0	41,6	638,7	0,0	10,2
<i>Bosmina hagmanni</i>	0,0	81,2	47,8	0,0	186,5	0,0	31,8	1,3
<i>Bosmina tubicen</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chydorus pubescens</i>	728,2	70,2	126,9	2432,7	1279,7	6306,3	14,9	0,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	90,4	2,9	240,0	0,0	755,1	0,0	455,6	524,9
<i>Ceriodaphnia cornuta righaudi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	4457,1	258,8	6826,9	8736,4	6384,3	3991,5	0,0	0,0
<i>Daphnia gessneri</i>	761,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Simocephalus serrulatus</i>	0,0	0,0	0,0	568,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma birgei</i>	1341,6	0,0	0,0	0,0	1640,0	3960,5	45754,8	0,0
<i>Diaphanosoma brevireme</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina minuta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	715,2	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 79 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Copepodito Calanoida	4599,8	16161,5	20388,4	106342,9	17723,0	28245,4	28066,4	2844,4
Náuplios Calanoida	658,3	4092,2	7294,8	4181,2	4099,3	6262,9	5081,5	3330,7
Adulto Calanoida	14064,6	84,5	52,0	33,8	1520,5	0,0	16,9	0,0
Copepodito Cyclopoida	4543,9	13645,2	7832,4	35914,2	6287,7	12771,9	1948,5	2554,4
Náuplios Cyclopoida	134,7	509,8	507,6	479,2	865,2	1835,2	1337,1	530,2
Adulto Cyclopoida	5988,0	31,9	8,5	21,3	613,3	0,0	4,3	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 80 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Copepodito Calanoida	18399,3	15912,9	24068,3	19493,3	20388,4	39309,8	6163,8	0,0
Náuplios Calanoida	0,0	2277,4	7686,3	2789,8	2188,5	8166,7	783,4	0,0
Adulto Calanoida	312,5	1013,7	33,8	103,5	42,2	12206,3	42,2	0,0
Copepodito Cyclopoida	4745,8	4912,3	8951,3	58838,1	7384,8	21573,1	1539,9	0,0
Náuplios Cyclopoida	296,4	145,7	670,0	1070,5	268,7	1151,4	99,7	0,0
Adulto Cyclopoida	0,0	340,7	25,6	31,3	17,0	1086,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 81 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	2							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Copepodito Calanoida	9025,6	32372,8	17056,6	49603,5	14490,7	44755,0	22377,5	4475,5
Náuplios Calanoida	704,6	3288,0	5754,0	2615,5	4515,7	5337,7	3736,4	711,7
Adulto Calanoida	380,1	270,3	456,2	287,2	574,4	3851,9	168,9	287,2
Copepodito Cyclopoida	1981,3	84245,5	4011,7	83576,9	17444,0	7504,9	13918,1	3138,4
Náuplios Cyclopoida	288,4	489,4	249,8	458,8	581,9	400,5	983,1	109,2
Adulto Cyclopoida	98,0	72,4	119,2	98,0	59,6	119,2	80,9	51,1

Fonte: Do autor.

Tabela 82 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

Fonte: Do autor.

	3A							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Copepodito Calanoida	1740,5	2668,7	17902,0	31552,3	170069,1	40528,2	83542,7	1014,4
Náuplios Calanoida	462,6	74,7	1281,0	4013,9	18703,2	5515,6	4611,8	291,8
Adulto Calanoida	126,7	147,8	253,4	456,6	3649,2	160,5	16218,7	87,9
Copepodito Cyclopoida	1364,5	2228,7	16374,3	64132,5	76631,5	89376,1	38643,2	1282,6
Náuplios Cyclopoida	152,9	25,5	524,3	547,6	2071,2	1820,6	3495,6	42,8
Adulto Cyclopoida	53,2	89,4	140,5	210,2	1226,6	63,9	51,1	55,4

Fonte: Do autor.

Tabela 83 - Biomassa das populações de Copepoda ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	3B							
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Copepodito Calanoida	6340,3	29836,7	37768,3	21407,8	8767,0	38041,8	292399,4	1499,3
Náuplios Calanoida	6956,8	854,0	2092,4	2334,3	1896,7	9800,0	35919,0	317,1
Adulto Calanoida	179,5	101,4	269,0	259,8	101,4	101,4	245,0	361,1
Copepodito Cyclopoida	6495,1	11871,3	17384,0	50350,8	8503,7	77245,5	203259,1	1571,9
Náuplios Cyclopoida	2228,5	87,4	214,1	895,8	179,2	2042,8	6994,2	49,2
Adulto Cyclopoida	126,7	57,5	177,4	104,8	34,1	29,8	132,0	76,7

Fonte: Do autor.

Tabela 84 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de julho e agosto de 2013.

	Julho					Agosto				
	1A	1B	2A	2B	3	1A	1B	2A	2B	3
<i>Asplanchna sieboldi</i>	1768000	116480	100048	0	27456	895440	561600	104000	66560	471744
<i>Brachionus calyciflorus</i>	852	0	1681	1681	375	1987	7666	2555	4770	0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
<i>Collotheca</i> sp.	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0
<i>Conochilus coenobasis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conochilus unicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epiphanes macrourus</i>	0	0	874	874	0	0	0	2462	236	331
<i>Euchlanis dilatata</i>	56	0	0	0	0	0	0	0	0	549
<i>Filinia longiseta</i>	8	0	0	0	0	39	0	3	0	82
<i>Filinia opoliensis</i>	7	217	31	31	0	18	25	12	20	14
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0	32
<i>Keratella americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	13	13	0	0	0	0	8	0
<i>Keratella coch. var. tecta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Keratella tropica tropica</i>	0	922	0	0	0	0	0	0	35	36
<i>Lecane bulla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
<i>Lecane papuana</i>	0	102	0	0	0	0	0	6	0	0
<i>Lecane proiecta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plationus patulus</i>	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polyarthra</i> aff. <i>vulgaris</i>	18	0	0	0	0	25	5	0	14	0
<i>Trichocerca capucina</i>	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0
<i>Trichocerca pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0

Fonte: Do autor.

Tabela 85 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de setembro e outubro de 2013

	Setembro					Outubro				
	P1A	P1B	P2A	P2B	P3	P1A	P1B	P2A	P2B	P3
<i>Asplanchna sieboldi</i>	312000,0	387296,0	51168,0	49920,0	112112,0	195520,0	127920,0	29328,0	112112,0	2583,6
<i>Brachionus calyciflorus</i>	3406,9	2782,3	0,0	908,5	0,0	0,0	698,4	0,0	278,2	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0	0,0	23,9	93,1	0,0	0,0	0,0	82,0	28,5	0,0
<i>Collotheca</i> sp.	0,0	0,0	36,0	70,3	43,1	0,0	0,0	289,1	0,0	46,1
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,0	0,0	0,0	38,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	17,8	7,1	0,0	0,0
<i>Epiphanes macrourus</i>	0,0	772,1	1695,8	236,3	193,0	0,0	0,0	370,3	0,0	0,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	2240,5	1372,3	0,0	0,0	366,0	0,0	0,0	263,3	0,0	0,0
<i>Filinia longiseta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	54,7	102,9	102,9	39,3	109,3	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	0,0	116,5	0,0	13,6	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	31,0	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella americana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	5,6	4,0
<i>Keratella cochlearis</i>	7,9	0,0	2,0	0,0	4,9	7,0	8,1	0,0	2,4	0,0
<i>Keratella cochlearis</i> var. <i>tecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	0,0
<i>Keratella tropica</i> <i>tropica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	42,5	0,0	0,0	40,8	0,0	0,0
<i>Lecane bulla</i>	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8	0,0	0,0
<i>Lecane papuana</i>	0,0	0,0	12,3	0,0	0,0	56,2	98,1	0,0	0,0	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Polyarthra</i> aff. <i>vulgaris</i>	42,1	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ptygura</i> cf. <i>melicerta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trichocerca capucina</i>	37,9	0,0	15,6	0,0	55,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 86 - Biomassa das populações de Rotifera ($\mu\text{gPS.m}^{-3}$), registradas no pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses de novembro e dezembro de 2013

	Novembro					Dezembro				
	P1A	P1B	P2A	P2B	P3	P1A	P1B	P2A	P2B	P3
<i>Asplanchna sieboldi</i>	51168,0	365830,4	0,0	17056,0	39104,0	62400,0	84864,0	49920,0	0,0	0,0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	613,2	0,0	0,0	931,2	0,0	1987,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	1424,2	715,6	41,9	572,5	11648,3	1687,2	3679,2	93,1	818,0	3359,8
<i>Collotheca</i> sp.	1075,4	90,1	458,6	108,1	10819,0	43,9	112,0	70,3	162,5	307,5
<i>Conochilus coenobasis</i>	174,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Conochilus unicornis</i>	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Epiphanes macrourus</i>	0,0	242,3	709,0	323,0	370,3	0,0	0,0	0,0	0,0	344,7
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,0	918,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	233,4
<i>Filinia longiseta</i>	1315,3	137,2	0,0	0,0	0,0	613,6	184,9	0,0	0,0	20,9
<i>Filinia opoliensis</i>	61,1	69,6	0,0	13,9	0,0	127,4	207,9	0,0	0,0	0,0
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
<i>Keratella americana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Keratella cochlearis</i>	21,4	4,1	0,0	6,1	0,0	27,3	35,4	5,9	0,0	0,0
<i>Keratella cochlearis</i> var. <i>tecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
<i>Keratella tropica</i>	437,4	195,7	0,0	35,6	61,2	347,1	398,3	0,0	0,0	43,4
<i>Lecane bulla</i>	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	119,7	0,0	0,0	19,6
<i>Lecane papuana</i>	53,8	24,5	0,0	0,0	0,0	179,5	61,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	325,6	0,0	284,9	0,0
<i>Polyarthra</i> aff. <i>vulgaris</i>	82,0	21,6	0,0	0,0	41,2	3276,6	4342,9	14,0	4334,0	43,8
<i>Ptygura</i> cf. <i>melicerta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	97,8	0,0	106,2	0,0	92,9	0,0
<i>Trichocerca capucina</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trichocerca pusilla</i>	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	0,0	0,0	9,5

Fonte: Do autor.

Tabela 87 - Biomassa das populações Rotifera ($\mu\text{gPS}\cdot\text{m}^{-3}$), registradas pontos de amostragem no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos meses janeiro e fevereiro de 2014

	Janeiro					Fevereiro				
	P1A	P1B	P2A	P2B	P3	P1A	P1B	P2A	P2B	P3
<i>Asplanchna sieboldi</i>	0,0	50960,0	0,0	0,0	0,0	6240,0	7300,8	10816,0	18720,0	187200,0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0	278,2	0,0	0,0	0,0	181,7	222,3	0,0	766,6	6246,0
<i>Brachionus dolabratus</i>	4468,0	3591,9	818,0	818,0	593,4	14,7	15,4	30,3	52,4	0,0
<i>Collotheca</i> sp.	0,0	86,1	162,5	162,5	6457,7	1,6	11,1	0,0	59,3	0,0
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	9,5	0,0	32,8	0,0
<i>Conochilus unicornis</i>	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Epiphanes macrourus</i>	0,0	0,0	0,0	1749,0	1004,5	0,0	49,6	0,0	0,0	0,0
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,0	0,0	0,0	1381,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Filinia longiseta</i>	107,1	177,7	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	37,7	0,0
<i>Filinia opoliensis</i>	611,5	199,7	0,0	0,0	0,0	2,2	2,4	0,0	0,0	0,0
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,4
<i>Keratella americana</i>	8,3	8,5	0,0	0,0	0,0	1,4	3,1	0,0	12,9	0,0
<i>Keratella cochlearis</i>	630,4	36,4	5,1	84,4	25,3	2,8	1,5	0,0	8,9	52,0
<i>Keratella cochlearis</i> var. <i>tecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	2,3	0,0
<i>Keratella tropica</i>	1666,2	106,3	59,0	240,8	52,1	51,2	8,8	0,0	195,3	368,8
<i>Lecane bulla</i>	12,5	153,4	0,0	154,4	39,1	3,7	10,6	0,0	0,0	247,8
<i>Lecane pauana</i>	0,0	58,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	53,8	0,0
<i>Lecane proiecta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plationus patulus</i>	0,0	312,8	0,0	0,0	0,0	14,4	33,4	0,0	0,0	0,0
<i>Polyarthra</i> aff. <i>vulgaris</i>	16,8	4172,6	23,8	0,0	0,0	6,7	20,2	9,1	7,9	0,0
<i>Ptygura</i> cf <i>melicerta</i>	0,0	102,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trichocerca capucina</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	18,8	0,0	184,8	0,0
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 88 - Densidade de *Chydorus pubescens* (ind.m⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 1A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Normal	448,9	387,7	213,9	198,7	6720,0	63111,1	21,3	84,4
Interno	4231,1	807,4	2177,8	5640,0	5200,0	22333,3	64,0	71,1
Externo	122,2	14,8	77,8	3864,4	465,4	407,4	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 89 - Densidade de *Chydorus pubescens* (ind.m⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 1B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

1B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Normal	711,1	512,2	1611,1	1254,2	4920,0	2176,0	40,4	75,6
Interno	9193,3	1284,4	6444,4	12482,2	3310,4	18360,0	61,7	71,1
Externo	273,3	13,3	244,4	2967,5	556,6	414,1	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 90 - Densidade de *Chydorus pubescens* (ind.m⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 2 no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

2								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Normal	4355,6	444,4	1400,0	4888,9	800,0	0,0	4,4	4,4
Interno	977,8	888,9	933,3	2666,7	622,2	0,0	4,4	4,4
Externo	5511,1	1600,0	2706,7	8888,9	1422,2	0,0	8,9	8,9

Fonte: Do autor.

Tabela 91 - Densidade de *Chydorus pubescens* (ind.m⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 3A no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3A								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Normal	6933,3	355,6	888,9	888,9	177,8	0,0	0,0	0,0
Interno	1422,2	1333,3	2044,4	1333,3	355,6	6,7	6,7	0,0
Externo	444,4	622,2	622,2	444,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 92 - Densidade de *Chydorus pubescens* (ind.m⁻³) normal e com os dois tipos de alterações registradas no ponto 3B no reservatório da UHE de Furnas, MG, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

3B								
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Normal	7466,7	6108,9	8393,3	1547,6	858,8	323,5	0,0	0,0
Interno	7993,3	2613,3	5988,9	3422,2	1462,2	266,7	0,0	0,0
Externo	1686,7	393,3	1742,2	155,6	417,8	0,0	0,0	0,0

Fonte: Do autor.

Tabela 93 - Índice de Diversidade Shannon-Wiener registrado no reservatório da UHE de Furnas, MG, nos pontos de amostragem, no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014.

	1A	1B	2	3A	3B
Jul	2,482	2,462	2,238	2,413	2,413
Ago	2,47	2,765	1,977	1,348	1,348
Set	2,595	2,47	2,182	2,318	2,318
Out	2,359	2,116	1,59	2,169	2,169
Nov	2,42	2,695	1,369	2,549	2,549
Dez	2,151	1,139	1,838	2,188	2,188
Jan	2,085	2,124	1,327	2,107	2,107
Fev	2,033	2,635	2,114	2,696	2,696

Fonte: Do autor.