

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E  
RECURSOS NATURAIS**

**ANTONIO JOSÉ GAZONATO NETO**

**ESTUDO LIMNOLÓGICO DOS RESERVATÓRIOS JAGUARI E  
JACAREÍ COM ÊNFASE NA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA**

**São Carlos – SP**

**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E  
RECURSOS NATURAIS**

**ANTONIO JOSÉ GAZONATO NETO**

**ESTUDO LIMNOLÓGICO DOS RESERVATÓRIOS JAGUARI E  
JACAREÍ COM ÊNFASE NA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Ecologia e Recursos  
Naturais como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Mestre em Ecologia e  
Recursos Naturais.**

**São Carlos – SP**

**2013**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

G291eL      Gazonato Neto, Antonio José.  
Estudo limnológico dos reservatórios Jaguari e Jacareí  
com ênfase na comunidade zooplânctônica / Antonio José  
Gazonato Neto. -- São Carlos : UFSCar, 2013.  
115 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2013.

1. Zooplâncton. 2. Curvas ABC. 3. Calanoida. 4.  
Cyclopoida. 5. Sistema da Cantareira (SP). 6. Eutrofização.  
I. Título.

CDD: 592.092 (20ª)

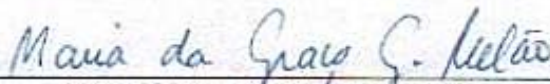
**Antonio José Gazonato Neto**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

**Aprovada** em 30 de agosto de 2013

**BANCA EXAMINADORA**

Presidente   
Profa. Dra. Odete Rocha  
(Orientadora)

1º Examinador   
Profa. Dra. Maria da Graça Gama Melão  
PPGERN/UFSCar

2º Examinador   
Profa. Dra. Maria José dos Santos Wisniewski  
UNIFAL/Alfenas-MG

*Aos meus pais, Newton e Maria do Carmo,  
por toda felicidade e alegria que me inspiram,  
por toda união e cumplicidade que me cativam,  
e por todo amor e carinho que arrebatam.*

## AGRADECIMENTOS

- À professora Dra. Odete Rocha pela orientação, pelos ensinamentos, pela amizade e pela confiança que tanto nos incentivam a sermos, antes de pesquisadores de sucesso, pessoas de valor. Muito obrigado;
- À CAPES pela concessão da bolsa de estudos;
- À SABESP pelo auxílio na realização das coletas, pela disponibilização das informações necessárias para a conclusão do trabalho e pela infra-estrutura local;
- Ao professor Angelo A. Saggio pela oportunidade em realizar este estudo no âmbito do projeto sob sua coordenação;
- À Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba, pela minha formação acadêmica e pessoal. Em especial ao professor Dr. André Cordeiro Alves dos Santos, que me indicou a professora Dra. Odete Rocha e me incentivou a seguir na carreira acadêmica;
- Aos docentes, coordenação e secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais pela formação acadêmica em nível de Mestrado;
- Aos docentes que participaram da minha banca de qualificação e de defesa da Dissertação; obrigado pelas contribuições ao trabalho;
- Aos funcionários e amigos do DEBE: José Valdecir, Alcídio e ao amigo Thiago Gonçalves, pelo imprescindível auxílio nas saídas de campo e pelo bom-humor sempre tão necessário às nossas vidas; à funcionária e amiga Edna pela constante atenção, companhia e conversas sempre agradáveis;
- À Lidiane Silva, grande amiga e colaboradora deste trabalho; muito obrigado por todo auxílio, pela paciência e pela amizade;
- Aos tantos amigos feitos nestes anos, e que serão guardados no meu coração em todos os anos por vir: Alana, Bruna, Dani, Denise, Fernanda, Germano, Laira, Máira, Marcos, Mayara, Natália, Raquel, Renata, Suzan, Thaís, Thiago e Wanessa;
- Aos amigos de república, Victor e Hideki, e às associadas Mari e Adriana, por serem minha casa fora de casa; obrigado por tantos momentos de alegria e de companheirismo, que são os momentos que dão sentido e vida a uma república;
- Aos meus pais e minha irmã, meus primos, tios e avós, pelo exemplo de amor, união e apoio; por serem um porto seguro onde sempre pude voltar;
- E a todos que diretamente ou indiretamente estiveram envolvidos com a realização deste trabalho.

*“How happy is the blameless vestal's lot!  
The world forgetting, by the world forgot.  
Eternal sunshine of the spotless mind!  
Each pray'r accepted, and each wish resign'd.”*

*(Eloisa to Abelard - Alexander Pope)*

## Índice de Figuras

- Figura 1.** Mapas dos Reservatórios Jaguari e Jacareí e da sua localização no estado de São Paulo, com indicação dos pontos de coleta nos reservatórios. Coordenadas Geográficas: 22° 92' 33,78'' S e 46° 41' 74,94'' W (Modificado de: Google Earth, 2013).....25
- Figura 2.** Diagrama esquemático do Sistema Cantareira (ANA, 2013).....26
- Figura 3.** Diagrama esquemático dos reservatórios interligados no Sistema Cantareira (ANA, 2013).....27
- Figura 4.** Vista geral dos pontos de amostragem no Reservatório Jaguari. a) JA-01; b) JA-02; c) entrada do rio Jaguari e d) JA-03.....29
- Figura 5.** Vista geral dos pontos de amostragem no Reservatório Jacareí. a) JC-01; b) JC-02; c) JC-03; d) JC-04; e) JC-05.....30
- Figura 6.** Valores mensais de pluviosidade (mm) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), região localizada próxima aos pontos de coleta, no ano de 2012 nos Reservatórios Jaguari-Jacareí. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....38
- Figura 7.** Valores mensais de pluviosidade (mm) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), região localizada próxima aos pontos de coleta, no período de janeiro a março de 2013 nos Reservatórios Jaguari-Jacareí. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....38
- Figura 8.** Valores mensais de temperatura (°C) e umidade (%) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), região localizada próxima aos pontos de coleta, no ano de 2012 nos Reservatórios Jaguari-Jacareí. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....39
- Figura 9.** Valores mensais de temperatura (°C) e umidade (%) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), região localizada próxima aos pontos de coleta, no período de janeiro a março de 2013 nos Reservatórios Jaguari-Jacareí. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....39
- Figura 10.** Valores de densidade numérica total (ind. m<sup>-3</sup>) e biomassa total (µg PS.m<sup>-3</sup>) dos principais grupos componentes da comunidade zooplânctônica e valores de Índice de Estado Trófico (▪) para os pontos de amostragem nos reservatórios Jaguari e Jacareí, SP, durante ago/2012 (período seco) e mar/2013 (período chuvoso). a) Valores de Densidade para agosto de 2012; b) Valores de Densidade para março de 2013; c) Valores de Biomassa para agosto de 2012; d) Valores de Biomassa para março de 2013 (O = oligotrófico; M = mesotrófico; E = eutrófico).....49
- Figura 11.** Valores médios e amplitude de variação do tamanho, expressos em µm (Box-plot), para cada espécie (ou fase de desenvolvimento no caso dos Copepoda) dos principais grupos zooplânctônicos amostrados nos reservatórios Jaguari e Jacareí em agosto de 2012 (n~20 para cada espécie/gênero, em cada amostra).....51
- Figura 12.** Valores médios e amplitude de variação do tamanho, expressos em µm (Box-plot), para cada espécie (ou fase de desenvolvimento no caso dos Copepoda) dos principais grupos



zooplânctônicos amostrados nos reservatórios Jaguari e Jacareí em março de 2013 (n~20 para cada espécie/gênero, em cada amostra).....51

**Figura 13.** Curvas ABC comparando biomassa e abundância cumulativas dos táxons e seus respectivos valores do Índice W para a comunidade zooplânctônica, nos diversos pontos amostrados nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) durante o período seco (agosto de 2012).....57

**Figura 14.** Curvas ABC comparando biomassa e abundância cumulativas dos táxons e seus respectivos valores do Índice W para a comunidade zooplânctônica, nos diversos pontos amostrados nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) durante o período chuvoso (março de 2013).....58

**Figura 15.** Imagem de microscopia óptica de *Ceratium sp* nos reservatórios Jaguari e Jacareí, em amostra coletada durante o período chuvoso (março/2013).....86

**Prancha 1.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Cladocera com ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacareí no período de estudo: a) *Bosmina longirostris*; b) *Ceriodaphnia silvestrii*; c) *Ceriodaphnia cornuta cornuta*; d) *Ceriodaphnia cornuta rigaudi*; e) *Daphnia ambigua*; f) *Daphnia gessneri*; g) *Diaphanosoma spinulosum*.....88

**Prancha 2.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Copepoda com ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacareí no período de estudo: a) *Notodiaptomus cearensis*; b) *Notodiaptomus jatobensis*; c) *Mesocyclops longisetus*; d) *Thermocyclops decipiens*; e) *Thermocyclops minutus*..... 89

**Prancha 3.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Rotifera com maior ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacareí no período de estudo: a) *Asplanchna sieboldi*; b) *Collotheca sp.*; c) *Polyarthra aff. vulgaris*; d) *Conochillus dossuarius*; e) *Conochillus unicornis*; f) *Synchaeta stylata*; g) *Kellicottia bostoniensis*; h) *Keratella cochlearis*; i) *Keratella lenzi*.....90

## Índice de Tabelas

**Tabela 1.** Pontos de Coleta nos reservatórios do Jaguari e Jacareí, SP, com suas respectivas siglas e localizações geográficas.....29

**Tabela 2.** Valores de Profundidade da coluna d'água (m), do Disco de Secchi (m), da Zona Eufótica (m) e do Volume Coletado (L) registrados nos pontos de amostragem dos Reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) em agosto de 2012 e março de 2013.....41

**Tabela 3.** Valores de Índice de Estado Trófico (IET) de Carlson modificado por Lamparelli, 2004; Concentrações de Clorofila *a*, Fósforo Total e Nitrogênio Total, pH, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido e Temperatura da água com seus respectivos desvios-padrão registrados nos pontos de amostragem dos Reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) em agosto de 2012 e março de 2013.....42

**Tabela 4.** Valores de densidade (número de indivíduos por metro cúbico) para as espécies zooplânctônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012).....45

<b>Tabela 5.</b> Valores de biomassa para as espécies zooplancônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012).....	<b>46</b>
<b>Tabela 6.</b> Valores de densidade (número de indivíduos por metro cúbico) para as espécies zooplancônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013).....	<b>47</b>
<b>Tabela 7.</b> Valores de biomassa para as espécies zooplancônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013).....	<b>48</b>
<b>Tabela 8.</b> Valores médios de tamanho ( $\mu\text{m}$ ) para as espécies componentes do zooplâncton (ou fases de desenvolvimento no caso dos Copepoda) e do índice de estado trófico, apresentado de maneira decrescente, para cada ponto de coleta dos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012) (n~20 para cada espécie/gênero, em cada amostra).....	<b>52</b>
<b>Tabela 9.</b> Valores médios de tamanho ( $\mu\text{m}$ ) para as espécies componentes do zooplâncton (ou fases de desenvolvimento no caso dos Copepoda) e do índice de estado trófico, apresentado de maneira decrescente, para cada ponto de coleta dos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013) (n~20 para cada espécie/gênero, em cada amostra).....	<b>53</b>
<b>Tabela 10.</b> Valores dos componentes da diversidade (riqueza de espécies e equitatividade) e dos Índices de Diversidade Shannon-Wiener e de Dominância para as espécies de zooplâncton dos reservatórios Jaguari e Jacareí, nos períodos seco e chuvoso.....	<b>55</b>
<b>Tabela 11.</b> Razão entre as densidades de Calanoida e Cyclopoida (Razão CA/CY) nas comunidades zooplancônicas amostradas em agosto de 2012 e março de 2013 nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC).....	<b>56</b>
<b>Tabela 12.</b> Volume total (milhões de $\text{m}^3$ ), vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) e tempo de residência (dias) da água nos reservatórios do Jaguari e Jacareí, SP. Fonte: SABESP.....	<b>86</b>
<b>Tabela 13.</b> Valores de “r” obtidos na análise de correlação linear de Pearson entre os valores do índice de estado trófico e a abundância das espécies de zooplâncton amostradas nos diferentes pontos dos reservatórios Jaguari e Jacareí, nos períodos seco (agosto de 2012) e chuvoso (março de 2013).....	<b>87</b>
<b>Tabela 14.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>91</b>
<b>Tabela 15.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>92</b>
<b>Tabela 16.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>94</b>
<b>Tabela 17.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>95</b>

<b>Tabela 18.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>97</b>
<b>Tabela 19.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>98</b>
<b>Tabela 20.</b> Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>99</b>
<b>Tabela 21.</b> Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.....	<b>100</b>
<b>Tabela 22.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>104</b>
<b>Tabela 23.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>105</b>
<b>Tabela 24.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>107</b>
<b>Tabela 25.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>108</b>
<b>Tabela 26.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>110</b>
<b>Tabela 27.</b> Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>111</b>
<b>Tabela 28.</b> Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>113</b>
<b>Tabela 29.</b> Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.....	<b>114</b>

## Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	<b>16</b>
1.1. Reservatórios.....	16
1.2. Comunidade Zooplanctônica.....	17
1.2.1. Comunidade Zooplanctônica como Bioindicadora de Eutrofização.....	21
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>23</b>
2.1. Objetivos Gerais.....	23
2.2. Objetivos Específicos.....	23
<b>3. Hipóteses</b> .....	<b>23</b>
<b>4. Material e Métodos</b> .....	<b>24</b>
4.1. Caracterização da Área de Estudo.....	24
4.1.1. Reservatórios Jaguari e Jacaréí.....	24
4.1.2. Geologia, Geomorfologia e Clima.....	27
4.1.3. Vegetação.....	28
4.2. Pontos de Amostragem.....	28
4.3. Variáveis Abióticas.....	31
4.3.1. Profundidade, Transparência e Extensão da Zona Eufótica.....	31
4.3.2. Condutividade Elétrica, pH, Concentração de Oxigênio Dissolvido e Temperatura da Água.....	31
4.3.3. Vazão e Tempo de Residência.....	31
4.3.4. Concentração de Nutrientes.....	32
4.3.5. Índice de Estado Trófico.....	32
4.4. Variáveis bióticas.....	33
4.4.1. Concentração de Clorofila.....	33
4.4.2. Amostragem, identificação e contagem numérica dos organismos pertencentes aos vários grupos zooplanctônicos.....	34

4.4.3. Determinação da biomassa dos grupos componentes do zooplâncton.....	35
4.5. Análise dos dados.....	36
4.5.1. Índices da Comunidade Zooplanctônica como Bioindicadores.....	36
4.5.2. Índices de Diversidade.....	36
<b>5. Resultados.....</b>	<b>37</b>
5.1. Caracterização dos Reservatórios Jaguari e Jacareí.....	37
5.1.1. Variáveis climatológicas.....	37
5.1.2. Funcionamento dos Reservatórios.....	40
5.1.3. Características Físicas e Químicas.....	40
5.2. Caracterização da Comunidade Zooplanctônica.....	42
5.2.1. Composição Taxonômica.....	42
5.2.2. Densidade e Biomassa.....	43
5.2.3. Estrutura em Tamanho das Espécies.....	49
5.2.4. Índices de Diversidade.....	54
5.2.5. Razão Calanoida : Cyclopoida e Curvas ABC da Comunidade Zooplanctônica como Bioindicadores de Estado Trófico dos Reservatórios.....	55
<b>6. Discussão.....</b>	<b>59</b>
6.1. Variáveis Físicas e Químicas da Água dos Reservatórios Jaguari e Jacareí e Funcionamento dos Reservatórios.....	59
6.2. Composição taxonômica.....	60
6.3. Estrutura em tamanho da comunidade zooplanctônica.....	63
6.4. Variações na Densidade e Biomassa em Relação à Eutrofização.....	64
6.5. Índices de Diversidade.....	66
6.6. Índices da Comunidade Zooplanctônica como Bioindicadores.....	67
<b>7. Conclusões.....</b>	<b>71</b>
<b>8. Referências.....</b>	<b>73</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>86</b>

## Resumo

A comunidade zooplanctônica desempenha um papel importante na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, especialmente no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes. A densidade, a biomassa, a composição taxonômica e o tamanho corpóreo deste grupo são variáveis que podem caracterizar limnologicamente um corpo de água e podem indicar o grau de deterioração do ambiente, bem como os níveis de eutrofização do sistema. Os reservatórios Jaguari e Jacareí são localizados no sistema Cantareira, um dos maiores sistemas produtores de água do mundo; no entanto, nas últimas décadas a qualidade da água foi alterada devido à grande pressão antrópica, motivo pelo qual buscamos avaliá-la de acordo com variações estruturais do zooplâncton. A amostragem desta comunidade, assim como a coleta dos dados físicos e químicos da água, foram realizadas em oito pontos, com a identificação taxonômica, a contagem numérica dos grupos, a determinação da biomassa e do tamanho corpóreo das espécies e o cálculo de dois índices biológicos indicadores. Os resultados obtidos e analisados no presente trabalho permitem caracterizar os reservatórios Jaguari e Jacareí como ambientes heterogêneos, sendo o Jaguari predominantemente eutrófico e o Jacareí oligotrófico. Observou-se relação entre os estados tróficos e a estrutura da comunidade para ambas as coletas, bem como entre a razão Calanoida/Cyclopoida e as curvas de  $k$ -dominância com os níveis de perturbação observados nos reservatórios pelo aporte constante de nutrientes do Rio Jaguari. Os valores de biomassa e a estrutura em tamanho corpóreo de todas as espécies dos grupos Cladocera e Copepoda estiveram fortemente relacionados com o grau de trofia de ambos os reservatórios. No reservatório do Jaguari, o aumento do IET foi indicado pelo aumento da concentração de nutrientes e por maiores valores de dominância e menores valores de equitatividade e do Índice de Shannon-Wiener; para o reservatório Jacareí o estado trófico foi menor e as alterações na estrutura da comunidade, como evidenciado pelos índices indicadores e demais variáveis, foram menos pronunciadas. As propriedades da comunidade zooplanctônica como indicadores do estado trófico dos reservatórios se mostraram ferramentas adequadas.

**Palavras-chave:** zooplâncton, curvas ABC, razão Calanoida/Cyclopoida, Sistema Cantareira, eutrofização.

## Abstract

The zooplankton community plays an important role in the dynamics of aquatic ecosystems, especially in the energy flow and nutrient cycling. The density, the biomass, the taxonomic composition and the body size of these group are variables that can characterize in limnological terms a water body and can indicate the deterioration degree of the environment, as well the eutrophication levels of the system. The Jaguari and Jacaréi reservoirs are located on the Cantareira system, one of the largest water producers systems in the world; nevertheless in recent decades the quality of the water has been altered due to human pressure, the reason why we sought to evaluate it according to the zooplankton structural variations. A sampling of this community, as well the gathering of physical and chemical water data, were performed on eight points, with taxonomic identification, the numerical count of the groups, the biomass and body size determination and the calculation of two biological indicator indices. The results obtained and analyzed in this study enable to characterize the Jaguari and Jacaréi reservoirs as heterogeneous environments, the Jaguari predominantly eutrophic and the Jacaréi oligotrophic. There was a relationship between the trophic states and the structure of the community for both samplings, as well as between Calanoida/Cyclopoida ratio and k-dominance curves with the levels of disturbance observed in the reservoirs by the constant supply of nutrients of Jaguari river. The biomass values and the body size structure of all species of the groups Cladocera and Copepoda were strongly associated with the trophic degree of both reservoirs. In reservoir Jaguari, the increasing of TSI was indicated by the increased nutrient concentrations and higher values of dominance and lower values of evenness and Shannon-Wiener index; for the Jacaréi reservoir the lower trophic status and changes in the structure community, as evidenced by indicators indices and other variables, were less pronounced. Zooplankton community properties as indicators of reservoir trophic state are indeed adequate tools.

**Keywords:** zooplankton, ABC curves, Calanoida/Cyclopoida ratio, Cantareira System, eutrophication.

## 1. Introdução

### 1.1 Reservatórios

Segundo Straskraba & Tundisi (1999), reservatórios são definidos como corpos de água artificiais com um volume superior a 106 m<sup>3</sup>. Estes ecossistemas têm usos múltiplos e apresentam padrões dinâmicos, respondendo rapidamente às mudanças nos mecanismos de funcionamento, o que garante à ecologia de reservatórios elevada importância nos estudos limnológicos (ROCHA *et al.*, 2011). Os reservatórios são formados a partir do represamento de rios para a geração de energia elétrica, irrigação, abastecimento público, atividades de lazer e aquicultura, por meio da alteração da distribuição e periodicidade natural da vazão dos rios (THORNTON *et al.*, 1990).

Straskraba & Tundisi (1999) também apontam algumas consequências negativas advindas da construção de reservatórios, dentre as quais citamos: o deslocamento de populações e emigração humana excessiva, o desmatamento e a redução da cobertura vegetal, a perda de espécies nativas e da biodiversidade em geral, bem como o deslocamento de animais selvagens, além da perda de terras férteis, degradação da qualidade hídrica local, redução das vazões a jusante do reservatório e aumento nas suas variações, barreira à migração de espécies, redução do teor de oxigênio dissolvido em maiores profundidades, dentre outros aspectos prejudiciais ao sistema no qual o reservatório está inserido.

A construção de reservatórios no Brasil atingiu seu ápice nas décadas de 60 e 70, sendo que muitos deles ainda estão em pleno funcionamento. Vários trabalhos têm sido feitos em reservatórios brasileiros nas últimas décadas, sendo que tais estudos estão geralmente relacionados aos sistemas integrados que atuam na bacia hidrográfica, incluindo nesta análise as múltiplas atividades antrópicas e seus impactos ao ecossistema artificial; estes trabalhos tem seguido o padrão de estudo de lagos, sendo que as respostas exibidas são interpretadas no contexto da Limnologia de lagos (ESTEVES, 1998; THORNTON *et al.*, 1990).

O nível de água de muitos reservatórios apresenta um padrão anual de variação, refletindo alterações sazonais de precipitação e da operação do reservatório,



particularmente relacionado às alterações da vazão defluente. A maior parte da água, nutrientes e carga de sedimentos que penetram no reservatório são provenientes de um ou dois tributários principais localizados a considerável distância da barragem, o que permite, ao longo de um gradiente em direção à barragem, a discriminação de três zonas (de rio, de transição e lacustre) com distintas características químicas, físicas e biológicas (POMPÊO, 1999).

Em razão do contínuo fluxo de água em direção à barragem e da variação de seu tempo de residência, os reservatórios são considerados sistemas de transição entre rios e lagos, ou seja, ambientes intermediários entre ambientes lóticos e lênticos, com mecanismos de funcionamento específicos. Devido às suas características morfométricas e posição na bacia hidrográfica o reservatório funciona como um reflexo das informações processadas ao longo de sua bacia, por meio, por exemplo, da composição de espécies das comunidades fito e zooplanctônica presentes (POMPÊO, 1999; ROCHA *et al.*, 2011).

Desse modo, os distintos tempos de residência da água em uma represa durante o ciclo estacional, assim como a transparência, a estratificação térmica, a concentração de nutrientes, dentre outras características, interferem na estrutura e composição das comunidades presentes neste ecossistema, motivo pelo qual a interpretação dos dados biológicos são importantes ferramentas na avaliação e monitoramento do mesmo.

## **1.2 Comunidade Zooplanctônica**

Zooplâncton é um termo genérico utilizado para designar um grupo de organismos heterotróficos microscópicos (30  $\mu\text{m}$  a 3 cm), incluindo tanto protistas como metazoários, pertencentes a diferentes categorias taxonômicas, tendo como característica aglutinadora a coluna d'água como habitat e a incapacidade de se sobreporem aos movimentos mais intensos das correntes de água, sendo por isto frequentemente arrastados por elas (HUTCHINSON, 1967). A comunidade zooplanctônica desempenha um papel importante na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, tanto marinhos como em águas doces, de maneira especial no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes, sendo um importante elo na cadeia alimentar destes ambientes. Ao contrário do fitoplâncton, o zooplâncton caracteriza-se pela baixa riqueza

de espécies em ambientes lacustres quando estes são comparados aos ambientes marinhos (MARGALEF, 1983; ESTEVES, 2011). As espécies zooplanctônicas apresentam distribuição do tipo agregada e heterogênea em seu habitat, bem como padrões de segregação espacial diferenciados, os quais podem sofrer alterações no decorrer de horas (PINTO-COELHO, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2012; SEEBENS *et al.*, 2013).

Dentre os grupos que compõem a comunidade zooplanctônica, os representantes dos protozoários, Rotifera e dois grupos de Crustacea, os Cladocera e os Copepoda constituem a maior parte dos invertebrados planctônicos e são classificados como holoplâncton, organismos zooplanctônicos que tem todo o seu ciclo de vida associado à coluna d'água (WETZEL, 1993).

Os Rotifera são animais microscópicos pertencentes ao grupo dos blastocelomados e cujo tamanho geralmente varia de 50 a 2000  $\mu\text{m}$ ; este filo é eminentemente límnic, sendo que algumas espécies são capazes de tolerar condições ambientais extremas. Muitas espécies de rotíferos são cosmopolitas devido à grande capacidade de dispersão na forma de ovos de resistência; as espécies de rotíferos também apresentam os mais diversos hábitos alimentares, podendo ser bacterívoros, herbívoros, carnívoros e onívoros. De modo geral, os representantes deste filo contribuem com a maior riqueza de espécies nas comunidades zooplanctônicas em ambos, ambientes lóticos e lênticos, o que se deve ao fato de serem organismos oportunistas e apresentarem uma grande capacidade de adaptação às mudanças ambientais (SOUZA-SOARES, 2010; NOGRADY & SEGERS, 2002).

Os cladóceros, pertencentes à Classe Branchiopoda do sub-filo Crustacea, constituem um dos mais representativos componentes do plâncton de ambientes de água doce, onde exercem um papel importante nas redes tróficas devido ao seu hábito herbívoro-filtrador, desempenhando o papel de consumidor primário e de presa principal de muitos organismos planctófagos, principalmente as larvas e alevinos da maioria dos peixes (ROCHE & ROCHA, 2005).

Os principais alimentos dos cladóceros límnicos das Ordens Anomopoda e Ctenopoda (Sididae, Daphnidae, Bosminidae e Holopediidae) são o fitoplâncton, os detritos e as bactérias, assim como protozoários e pequenos rotíferos. Existem muitas espécies de cladóceros de água doce de hábito limnético, mas a maioria das espécies habita preferencialmente a região litorânea dos ambientes lacustres; todavia, as espécies

planctônicas, especialmente as pertencentes às famílias supracitadas (com exceção de Holopediidae), são geralmente encontradas em maior abundância populacional do que as litorâneas. Este grupo, distribuído por todos os continentes, inclusive em regiões circumpolares, ocupa uma grande variedade de habitats de água doce, sendo que a maior diversificação ocorre em lagoas, lagos e reservatórios (ROCHA *et al.*, 2010).

O tamanho reduzido da maioria dos cladóceros, geralmente entre 0,2 a 3,0 mm, somado ao rápido desenvolvimento e ao fato de que a maioria é de água doce, tornam este grupo ecologicamente mais semelhante aos Rotifera do que aos Copepoda (ELMOOR-LOUREIRO, 1997).

Os Copepoda Calanoida são microcrustáceos que habitam preferencialmente ambientes lênticos, como os lagos e reservatórios, bem como pequenas poças de água; a maioria das espécies apresenta grande endemismo, com ocorrência restrita a determinadas áreas geralmente dentro de limites faixas latitudinais em cada continente (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2010). Os Copepoda Cyclopoida, por sua vez, são os copépodes mais abundantes e de maior sucesso nos sistemas de água doce; em reservatórios tropicais, este grupo é um dos mais importantes componentes da biomassa zooplânctônica (SILVA, 2011; SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2010). Entre os copépodos, os calanóidas são essencialmente filtradores, sendo o fitoplâncton sua principal fonte de alimento, enquanto os cyclopóidas são preferencialmente carnívoros, cuja dieta pode incluir protozoários, rotíferos, outros microcrustáceos, larvas de díptero e oligoquetas; suas fases larvais e as fases iniciais de copepodito são, no entanto, herbívoras, o que os caracterizam como organismos essencialmente omnívoros. Por apresentarem diferentes estágios de desenvolvimento e hábitos alimentares, o papel dos copépodos no ecossistema lacustre pode se tornar mais relevante do que o dos cladóceros, visto que muitas espécies de copépodos, essencialmente os Calanoida, são herbívoros em todos os estágios de desenvolvimento, assim constituindo um nível trófico fundamental na transferência de energia entre os produtores primários e os níveis tróficos superiores (SILVA, 2011; SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2005).

A biomassa de uma comunidade representa a massa ou peso da matéria viva dos grupos existentes em um dado momento, expressos por unidade de área ou volume, sendo um importante parâmetro das comunidades, e que permite inferências sobre a cadeia trófica, fluxo de energia e ciclagem de matéria (BEGON *et al.*, 2006).

Para a comunidade zooplanctônica, este parâmetro é considerado a melhor variável quando comparamos ambientes e quantificamos interações tróficas, visto que, devido à grande variação de tamanho da comunidade zooplanctônica (de  $\mu\text{m}$  a  $\text{cm}$ ), a dominância numérica dos grupos não reflete a real estrutura desta comunidade, embora seja uma variável importante quando da análise de proporção entre os grupos (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1989; ROCHA *et al.*, 1995).

A composição e abundância de comunidades zooplanctônicas podem ser influenciadas por inúmeros fatores físicos, químicos e biológicos, tais como: temperatura, concentração de oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e qualidade e disponibilidade de alimento, que afetam as comunidades tanto na diversidade quanto na densidade populacional (SAMPAIO *et al.*, 2002; SIMÕES & SONODA, 2009). Dentre outros fatores que afetam o zooplâncton, destaca-se o regime de precipitação, o qual pode acarretar profundas alterações no corpo d'água, como o nível da água, a intensidade e direção das correntes, a turbidez, o regime de gases, além de outros fatores.

Em termos ecológicos, o tamanho corpóreo é frequentemente considerado na descrição de espécies, visto que está relacionado com o consumo, respiração, crescimento (PETERS, 1987), bem como com a relação predador-presa, resistência à escassez de recursos, temperatura, estado trófico do corpo d'água e histórico de vida. A existência de uma relação entre o estado trófico de um corpo d'água e o tamanho corpóreo dos organismos em comunidades aquáticas foi primeiramente sugerido por Thiel em 1975, que examinou a estrutura em tamanho da comunidade bentônica de grandes profundidades e observou que esta era dominada por espécies de menor tamanho. Ele então lançou a hipótese de que baixas quantidades de recursos alimentares levariam a comunidades com menor tamanho individual (PETERS, 1987). De acordo com este mesmo autor isto foi também corroborado para águas doces pelo trabalho de Davies (1980) o qual verificou que um dos principais componentes do bentos lacustre, os quironomídeos, tinham adultos com maior tamanho médio em sistemas aquáticos mais produtivos.

Em relação ao plâncton de água doce há evidências de que organismos filtradores que se alimentam preferencialmente de nanofitoplâncton predominam em ambientes oligotróficos (HILLBRICHT-ILKOWSKA, 1977; ECHEVARRIA *et al.*, 1990).

### 1.2.1 Comunidade Zooplancônica como Bioindicadora de Eutrofização

A eutrofização é um processo caracterizado pelo enriquecimento de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, principalmente por nitrogênio e fósforo, com consequente aumento da produtividade do sistema (COELHO-BOTELHO, 2004). Este processo provoca alterações nas comunidades com diversos riscos para a preservação das espécies aquáticas e, por estar geralmente associado com alguns tipos de poluição, também apresenta riscos para todos os seres vivos que direta ou indiretamente se utilizam da água e dos organismos contaminados.

A alteração no grau de trofia de um corpo de água causa mudanças na estrutura das comunidades planctônicas, motivo pelo qual a interpretação de eventos biológicos e a análise qualitativa e quantitativa destas comunidades permitem avaliar o grau de deterioração do corpo de água como um todo (PINTO-COELHO *et al*, 2005; FIGUEIREDO *et al*, 2007; SILVA, 2011).

Caracteristicamente, a comunidade zooplancônica é composta por organismos com alta sensibilidade ambiental e que respondem a um grande número de alterações do meio em períodos de tempo relativamente curtos; além disso, por ser mais desenvolvida em ambientes lênticos, estudos da sua estrutura e dinâmica populacional podem ser ferramentas bastante úteis na análise dos impactos ambientais a que esses corpos de água estão sujeitos (ROCHA *et al*, 1999; SAMPAIO *et al*, 2002; ESKINAZI-SANT'ANNA, 2013).

O aumento da biomassa zooplancônica tem sido relacionado por diversos autores com o aumento do estado trófico dos sistemas, visto que, dentro de limites toleráveis, o aumento do nível de eutrofização pode levar ao aumento da oferta de recursos alimentares, o que, por sua vez, acarreta aumento da biomassa de espécies zooplancônicas (HELAWELL, 1986; COELHO-BOTELHO, 2004). Pace (1986) argumentou que o aumento do nível trófico de um corpo d'água acarreta no aumento da biomassa geral do zooplâncton, principalmente do microzooplâncton (20 – 200 µm). Segundo o autor, ambientes oligotróficos não teriam energia suficiente para suportar organismos menores, enquanto lagos com maior nível de eutrofização apresentam maior densidade e biomassa de fitoplâncton, o que aumentaria a densidade e biomassa do

zooplâncton e propiciaria maiores concentrações de detritos, utilizados como recurso pelo microzooplâncton.

Além da quantificação de biomassa como parâmetro bioindicador, outro método utilizado para indicar as condições tróficas do meio aquático é a proporção em que os diferentes grupos componentes da comunidade zooplanctônica (rotíferos, copépodes e cladóceros) ocorrem, tendo em vista que esta proporção entre os grupos também é afetada pelas alterações nos níveis de eutrofização (SAMPAIO *et al*, 2002; SENDACZ *et al*, 2006; SIMÕES & SONODA, 2009).

Estudos realizados por Gannon & Stemberger (1978) associaram menores proporções de copépodes calanóides em relação aos copépodes ciclopoídes e cladóceros em ambientes eutrofizados. Tundisi *et al*. (1988) avaliaram a relação entre a abundância das populações pertencentes às duas ordens de copépodes, Calanoida e Cyclopoida, e também obtiveram uma baixa relação Calanoida Cyclopoida nos ambientes eutrofizados (com maior abundância de ciclopoídes) e alta nos reservatórios menos eutrofizados (com maior abundância de calanóides). A principal generalização feita em relação à estrutura em tamanho e o estado trófico dos corpos d'água é que espécies com maior tamanho corpóreo, como os Calanoida (predominantemente herbívoros) ocorreriam principalmente em ambientes oligotróficos, onde há predomínio do nanofitoplâncton (HILLBRICHT-ILKOWSKA, 1977; ECHEVARRIA, 1990) enquanto os Cyclopoida teriam maior ocorrência em ambientes meso-eutróficos devido à sua capacidade de manipular partículas de alimento maiores (PACE, 1986; BRITO, 2009). O uso dos Cyclopoida como bioindicadores da qualidade da água em reservatórios tropicais também é feito por meio de espécies de ciclopoídes específicas (SILVA, 2011).

O presente estudo teve por objetivo realizar uma caracterização dos reservatórios Jaguari e Jacareí, localizados no Sistema Cantareira, estado de São Paulo, utilizando características físicas e químicas da água e propriedades das comunidades zooplanctônicas como indicadores do grau de trofia e/ou do grau de perturbação destes reservatórios, em relação aos aspectos qualitativos e quantitativos, por meio de análises das variações espaciais e temporais na abundância numérica e na biomassa da comunidade como um todo e na proporção de grupos bioindicadores.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivos Gerais**

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar limnologicamente os reservatórios Jaguari e Jacareí, situados no Sistema Cantareira, bem como analisar a estrutura e diversidade das comunidades zooplanctônicas presentes nestes corpos d'água.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a composição de espécies, a densidade numérica, a biomassa e o tamanho corpóreo dos principais grupos da comunidade zooplanctônica nos reservatórios Jaguari e Jacareí.
- Relacionar as variáveis físicas e químicas à estrutura da comunidade zooplanctônica presente nestes reservatórios.

## **3. Hipóteses**

Experimentalmente foram investigadas as seguintes hipóteses:

1. Os pontos próximos a entrada do Rio Jaguari apresentam maior índice de estado trófico e são áreas mais perturbadas devido ao aporte constante de nutrientes transportados por este rio, enquanto o reservatório Jacareí apresenta menor índice de estado trófico, devido ao maior volume de água presente.
2. A riqueza de espécies é maior nas áreas mais distantes da entrada do Rio Jaguari, por apresentarem menor grau de trofia. Os demais índices de diversidade também indicam maior perturbação do reservatório Jaguari.
3. Os valores de biomassa são maiores nas áreas mais eutrofizadas.
4. Os índices bioindicadores refletem o grau de trofia dos reservatórios em ambos os reservatórios e períodos.

## **4. Material e Métodos**

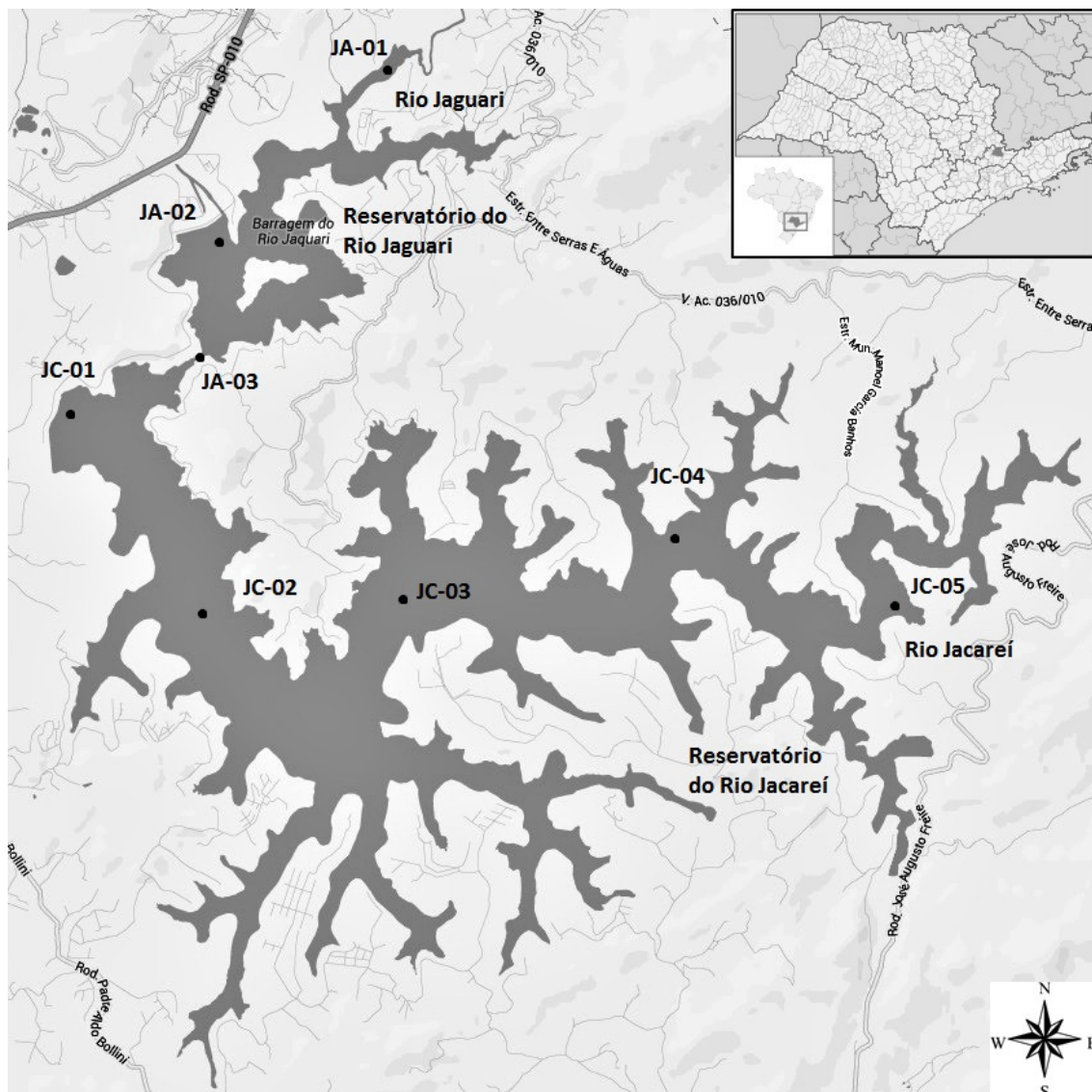
### **4.1 Caracterização da Área de Estudo**

O Brasil é um país rico em rios, planícies inundáveis e lagos marginais, e as populações planctônicas são adaptadas ao ciclo de inundações destes corpos d'água. No início da década de 70, muitas usinas hidrelétricas foram construídas através do represamento de grandes rios, com a conseqüente formação de grandes reservatórios, alguns deles de abastecimento público. Tais reservatórios criaram um novo ambiente para as populações zooplanctônicas, formadas basicamente por rotíferos, cladóceros e copépodos. Estudos em comunidades biológicas nestes ambientes são importantes porque a distribuição e abundância são geralmente diferentes para cada espécie de acordo com as particularidades do sistema, como o tempo de residência e o estado trófico. Sendo assim, estes estudos nos permitem identificar algumas espécies como indicadoras de ambientes perturbados (SILVA, 2011).

#### **4.1.1 Reservatórios Jaguari e Jacareí**

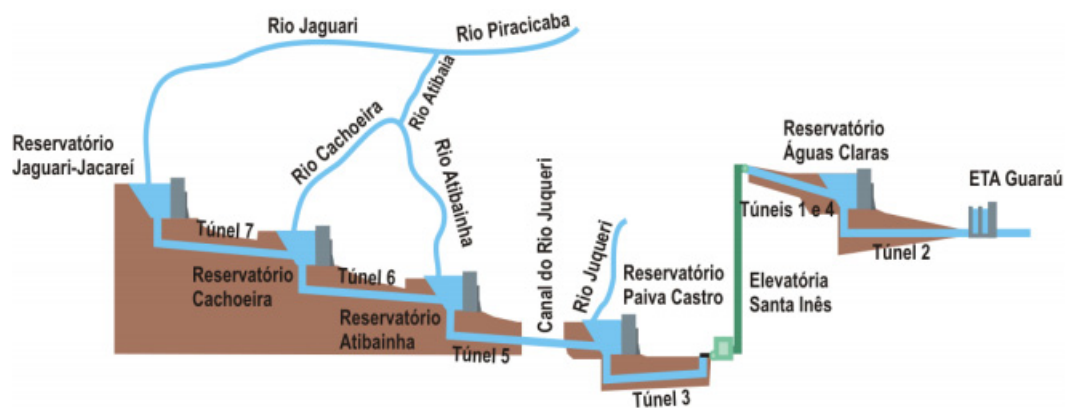
Os reservatórios Jaguari e Jacareí, situados a 22° 92' 33,78'' S e 46° 41' 74,94'' W (Figura 1), formam um sistema interligado e fazem parte do Sistema Cantareira, considerado um dos maiores produtores de água do mundo e que, no ano de 2008, atendia uma parcela da população da Região Metropolitana de São Paulo, o aglomerado urbano mais populoso do Brasil, com cerca de 8,8 milhões de pessoas. O Sistema Cantareira é formado por cinco reservatórios de regularização de vazões: Jaguari e Jacareí (interligados), Cachoeira, Atibainha e Juqueri (ou Paiva Castro) (Figura 2).





**Figura 1.** Mapas dos Reservatórios Jaguarí e Jacaréi e da sua localização no estado de São Paulo, com indicação dos pontos de coleta nos reservatórios. Coordenadas Geográficas: 22° 92' 33,78'' S e 46° 41' 74,94'' W (Modificado de: Google Earth, 2013).

A Bacia Hidrográfica dos rios Jaguarí e Jacaréi possui aproximadamente 50 mil hectares de extensão e é constituída por duas barragens e um canal de interligação de 670m, que conecta os corpos centrais receptores dos rios Jaguarí e Jacaréi e os torna funcionalmente um único reservatório. A área de inundação estende-se pelos municípios de Vargem, Bragança Paulista, Joanópolis e Piracaia. O sistema entrou em operação em maio de 1982 e é responsável pela produção de 45% da água do sistema Cantareira, utilizada inteiramente para fins de abastecimento (OLIVEIRA *et al.*, 2008; ISA, 2007).



**Figura 2.** Diagrama esquemático do Sistema Cantareira (ANA, 2013).

As alterações no uso e ocupação de seu entorno, essencialmente rural na década de 70, e a ocupação sem planejamento por empreendimentos imobiliários residenciais e de lazer, com baixa cobertura de serviços de coleta e tratamento de esgoto, tem atualmente se refletido na deterioração da qualidade da água em alguns dos principais tributários da bacia. De acordo com o monitoramento ambiental do Sistema Cantareira, os dois pontos de monitoramento do rio Jaguari e tributários apresentaram estado eutrófico elevado, bem como elevada densidade de coliformes fecais e tendência de aumento na concentração de nitrogênio amoniacal em um dos pontos (ISA, 2007). Para o rio Jacareí e tributários, o único ponto de monitoramento foi classificado como hipereutrófico, devido à elevada concentração média de fósforo total, densidades críticas de coliformes fecais em 94% das amostras, elevadas concentrações de nitrogênio amoniacal em 10% das amostras e de fósforo total em 80% das amostras, todas com tendência de aumento ao longo do tempo (ISA, 2007). Concluiu-se neste mesmo estudo, que apesar do elevado nível de trofia do rio Jacareí, o reservatório Jacareí encontra-se ainda oligotrófico na maioria dos pontos, possivelmente devido à diluição ocasionada pelo grande volume de água deste reservatório e baixo tempo de residência da água.



**Figura 3.** Diagrama esquemático dos reservatórios interligados no Sistema Cantareira (ANA, 2013).

#### 4.1.2 Geologia, Geomorfologia e Clima

A área de estudo faz parte da Província Mantiqueira - Setor Central, a qual se estende ao longo da costa atlântica do Brasil, da latitude de 20°S (Vitória – ES) até 26°30'S (Sistema Cantareira) e é constituída por diversas unidades litológicas e litoestratigráficas com idades geológicas que variam desde o Arqueano (3,8 – 2,5 Ga.) até o presente, com dominância de rochas cristalinas pré-cambrianas com idade entre 2,5 e 2,0 bilhões de anos. Também é observada a ocorrência de depósitos sedimentares terciários (30-40 Ma), bem como depósitos aluviais recentes no decorrer das áreas de drenagem dos rios Jaguari e Jacaréi (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Geomorfologicamente a área de estudo está inserida no Planalto Atlântico, com relevo movimentado, desenvolvido majoritariamente sobre rochas metamórficas e ígneas datadas do Arqueano e Proterozóico. Podem ser observados relevos convexos e suavizados, sob a forma de morretes e colinas, situados sobre as rochas pré-cambrianas e cenozóicas (ISA, 2007).

Devido à topografia local e conexão com o setor oeste da Serra da Mantiqueira, a área de estudo se encontra em uma zona climática relativamente fria e úmida, com média anual em torno de 18°C e precipitação média anual entre 1.300 e 1.500 mm, concentrada, principalmente, nos meses de outubro a março (OLIVEIRA *et al.*, 2008; ISA, 2007). De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, os reservatórios Jaguari e Jacareí se situam no domínio do clima subtropical úmido.

### 4.1.3 Vegetação

Por relatos históricos, acredita-se que, adicionalmente a outros domínios vegetacionais, a região de entorno dos reservatórios pertencia ao domínio da Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária); tais relatos são atualmente apoiados pela ocorrência de vários fragmentos de floresta de araucárias, não apenas na área estudada, mas em outras áreas montanhosas da região bragantina, em altitudes superiores a 900 m.

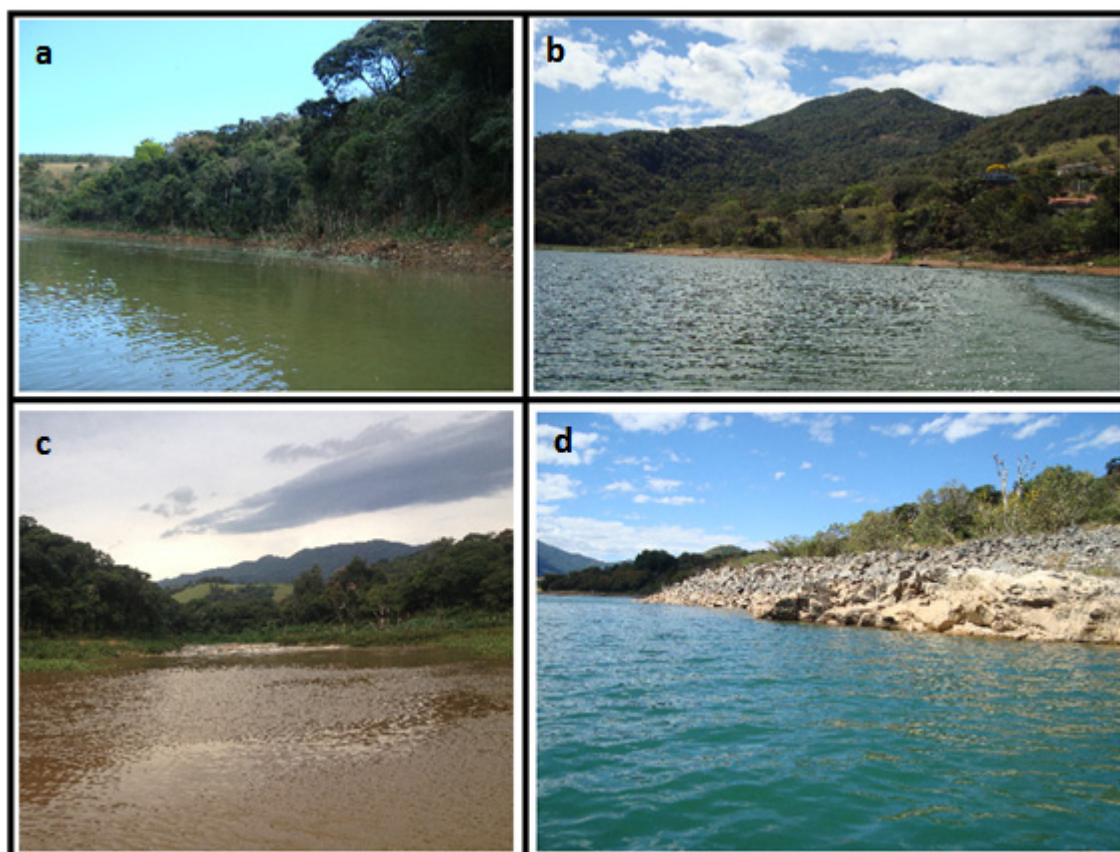
O estudo dos mapas de vegetação propostos para a região Sudeste do Brasil pelo RADAMBRASIL (1983) permitiu a inserção da área dentro do antigo domínio da Floresta Ombrófila Densa (floresta tropical fluvial, ou Mata Atlântica *sensu lato*) em associação com Floresta Estacional Semidecídua e pequenas áreas de Cerrado (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

## 4.2 Pontos de Amostragem

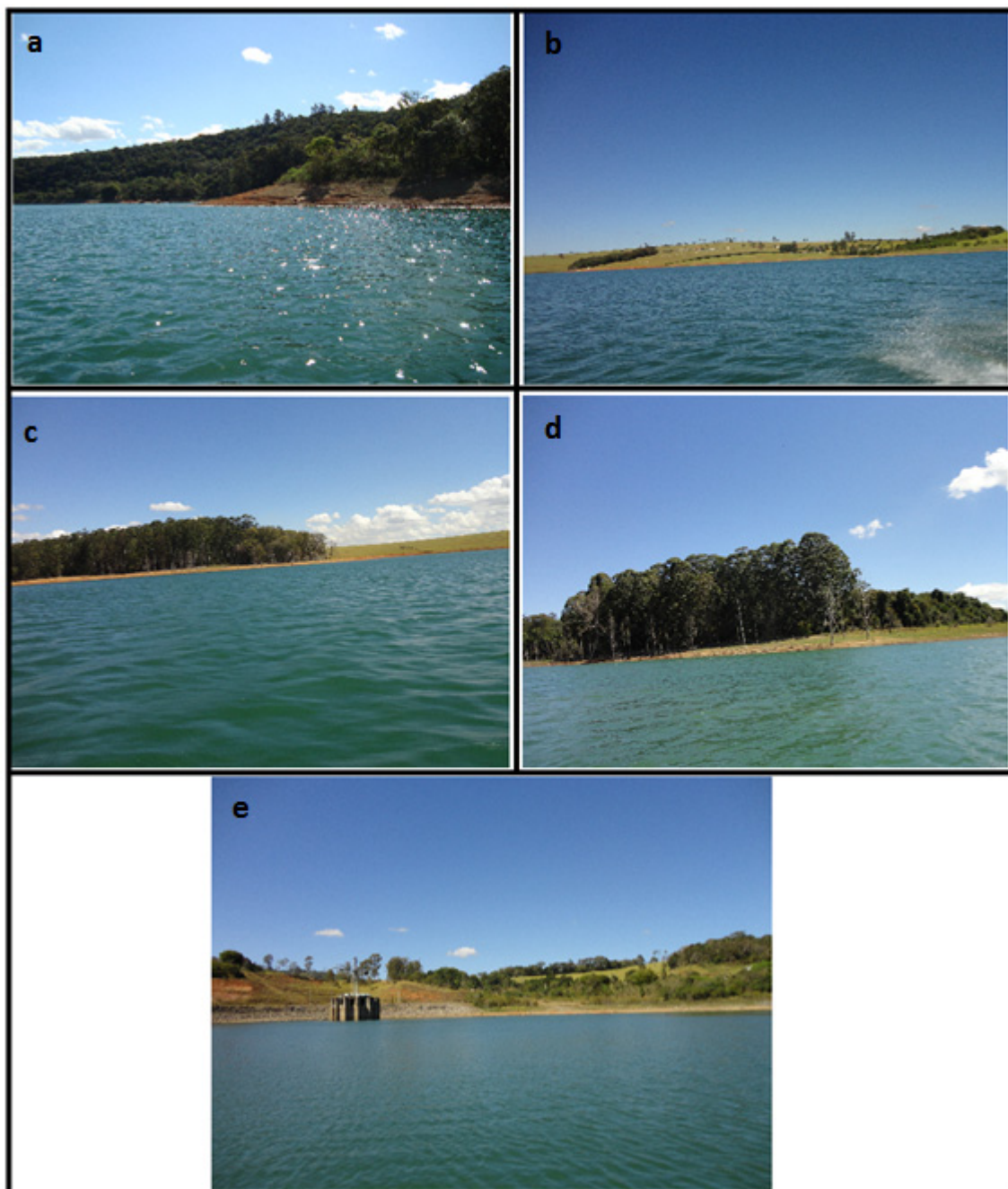
As medidas de variáveis físicas e químicas da água, a coleta de água para análises laboratoriais e a coleta de amostras da comunidade zooplancônica foram realizadas em oito pontos (Figura 1) sendo três deles localizados no reservatório Jaguari (Figura 4) e cinco no reservatório Jacareí (Figura 5). A localização geográfica dos pontos (Tabela 1) foi determinada com auxílio de um GPS de marca GARMIN, modelo 130 SOUNDER. Duas coletas foram realizadas, em períodos climáticos e de níveis de água contrastantes de acordo com o funcionamento dos reservatórios (vazão), uma em agosto de 2012 (período seco e alto nível de água) e outra em março de 2013 (período chuvoso e baixo nível de água). Todas as medidas e amostragens foram realizadas no intervalo entre 9:00 h e 16:00 h.

**Tabela 1.** Pontos de Coleta nos reservatórios do Jaguari e Jacareí, SP, com suas respectivas siglas e localizações geográficas.

	<b>Ponto de Coleta</b>	<b>Sigla</b>	<b>Localização Geográfica</b>
<b>Reservatório Jaguari</b>	01	JA-01	22°54'929'' S / 46°23'220'' W
	02	JA-02	22°54'201'' S / 46°23'864'' W
	03	JA-03	22°56'434'' S / 46°25'567'' W
<b>Reservatório Jacareí</b>	01	JC-01	22°56'523'' S / 46°25'978'' W
	02	JC-02	22°58'912'' S / 46°25'125'' W
	03	JC-03	22°58'184'' S / 46°23'341'' W
	04	JC-04	22°58'544'' S / 46°20'730'' W
	05	JC-05	22°58'304'' S / 46°19'822'' W



**Figura 4.** Vista geral dos pontos de amostragem no Reservatório Jaguari. a) JA-01; b) JA-02; c) entrada do rio Jaguari e d) JA-03.



**Figura 5.** Vista geral dos pontos de amostragem no Reservatório Jacareí. a) JC-01; b) JC-02; c) JC-03; d) JC-04; e) JC-05.

### 4.3 Variáveis abióticas

#### 4.3.1 Profundidade, Transparência e Extensão da Zona Eufótica

As medidas de profundidade, bem como de transparência da coluna da água, foram realizadas por meio da leitura visual do desaparecimento do Disco de Secchi com 0,30 m de diâmetro de cor branca; o valor médio entre a profundidade de desaparecimento e reaparecimento do disco foi tomado como a medida de transparência. A extensão da zona eufótica foi calculada por meio da multiplicação do valor da leitura do disco de Secchi pelo fator 3,0 (ESTEVES, 2011).

#### 4.3.2 Condutividade Elétrica, pH, Concentração de Oxigênio Dissolvido e Temperatura da Água

As medidas de condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH, concentração de oxigênio dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ ) e temperatura da água ( $^{\circ}\text{C}$ ) foram feitas com um multisensor da marca Horiba, modelo U-10. Os dados foram coletados a cada 0,5 ou 1 metro de acordo com a profundidade do ponto de amostragem.

#### 4.3.3 Vazão e Tempo de Residência

Os valores de vazão vertida e turbinada dos Reservatórios Jaguari e Jacareí foram obtidos por meio de dados fornecidos pelo site da Sabesp ([www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br)). O tempo de residência da água de cada reservatório foi obtido a partir dos valores médios de vazão e do volume dos reservatórios, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Tr} = \text{V}/86400 \times \text{Q}$$

Onde:

Tr = tempo de residência;

V= volume do reservatório ( $\text{m}^3$ );

86400 = fator de conversão para segundos;

Q = vazão média ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ).

#### 4.3.4 Concentração de Nutrientes

Em cada ponto de amostragem foram coletadas amostras de água na superfície com garrafa do tipo Van Dorn (5 L) para a determinação da concentração de nutrientes totais e dissolvidos (formas de nitrogênio e fósforo, assim como o silicato). Os métodos espectrofotométricos utilizados na quantificação dos nutrientes seguiram os procedimentos descritos pelos seguintes autores: Golterman *et al.* (1978) para nitrito e silicato reativo; Mackereth *et al.* (1978) para nitrato; Koroleff (1976) para amônio; Strickland & Parsons (1960) para fosfato dissolvido e inorgânico; Valderrama (1981) para nitrogênio e fósforo total.

#### 4.3.5 Índice de Estado Trófico

O Estado Trófico foi avaliado pelo índice proposto por Carlson (1997) e modificado por Lamparelli (2004), com base nas variáveis: transparência da água medida pela leitura do disco de Secchi (S), concentração de clorofila *a* (CL), fósforo total (P) e fosfato inorgânico dissolvido (PO<sub>4</sub>). Os valores de referência adotados para esta avaliação foram: IET ≤44 = oligotrófico; 44 < IET ≤54 = mesotrófico; 54 < IET ≤74 = eutrófico e IET >74 = hipereutrófico. As equações que expressam as relações são:

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

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

**IET (PO<sub>4</sub>)** =  $10 \times \{6 - [\ln (21,67 / PO_4) / \ln 2]\}$ , para fosfato inorgânico dissolvido;

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

Onde:

**S** = leitura da transparência da água pela profundidade de desaparecimento visual do disco de Secchi (m);

**P** = concentração de fósforo total (μg.L<sup>-1</sup>);

**PO<sub>4</sub>** = concentração de fosfato inorgânico dissolvido (μg.L<sup>-1</sup>);

**CL** = concentração de clorofila *a* (μg.L<sup>-1</sup>).



De acordo com Toledo *et al.* (1983), a profundidade de desaparecimento visual do disco de Secchi é muito afetada pela alta turbidez recorrente em reservatórios tropicais, motivo pelo qual os autores sugerem ponderar as variáveis de maneira a atribuir menor peso à variável transparência da água. Tal ponderação é feita na equação a seguir:

$$\text{IET (médio)} = \text{IET (S)} + 2 [\text{IET (P)} + \text{IET (PO4)} + \text{IET (CL)}] / 7$$

#### 4.4 Variáveis bióticas

##### 4.4.1 Concentração de Clorofila

As concentrações de clorofila *a* foram determinadas pelo método da extração com acetona 90% de acordo com os procedimentos descritos em Golterman *et al.* (1978). Para tanto, foi filtrado um volume conhecido de água em filtros de microfibras de vidro GFC de 1,2 µm de abertura de poro. Em seguida, os filtros foram colocados em envelopes de papel etiquetados e mantidos no interior de frascos escuros contendo sílica-gel e armazenados no freezer até o momento da extração da clorofila, realizada por meio da maceração manual dos filtros em almofariz de porcelana com o solvente acetona 90%, a frio, em ambiente escuro.

Após a maceração o material foi colocado em tubos de centrifuga graduados e levados à geladeira por um período de 24 horas. O material foi centrifugado por 10 minutos a 3200 rpm; o sobrenadante foi retirado e foi então realizada a leitura da absorbância do extrato em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 663 e 750 nm, sendo que como “branco” foi utilizada a solução de acetona a 90%. A leitura a 663 nm detecta a absorção da clorofila *a*, enquanto na leitura a 750 nm a clorofila praticamente não absorve luz, e a absorção se deve a outros pigmentos e materiais em suspensão.

Para os cálculos, foi utilizada a seguinte fórmula, de acordo com Nush *et al.* (1980):

$$E_{\text{clor } a} = E_{663} - E_{750}$$

$$P_{\text{clor}} = \frac{E_{\text{clor}} \times 1000 \times V_{\text{extr}} \text{ (mL)}}{K_{\text{clor}} \times V_{\text{filt}} \text{ (L)}}$$

Onde:

$E_{663}$  – leitura da extinção da luz, ou absorbância, a 663 nm

$E_{750}$  – leitura da absorbância a 750 nm

$E_{\text{clor}}$  – leitura corrigida para clorofila *a*

$P_{\text{clor}}$  – concentração de clorofila *a*

1000 – fator de correção do volume para litro

$V_{\text{extr}}$  (mL) – volume utilizado de acetona (10 mL)

$K_{\text{clor}}$  – coeficiente de extinção para a clorofila *a* (89)

$V_{\text{filt}}$  (L) - volume de água filtrado

#### 4.4.2 Amostragem, identificação e contagem numérica dos organismos pertencentes aos vários grupos zooplanctônicos

As amostras semi-quantitativas do zooplâncton foram coletadas com auxílio de redes de plâncton com 68  $\mu\text{m}$  de abertura de malha por meio de arrasto vertical. O volume coletado foi calculado multiplicando-se a área da boca da rede pela profundidade do arrasto. Após a coleta, o material foi preservado em solução de formol a 4%.

Os organismos zooplanctônicos foram identificados até o nível de gênero ou espécie sob microscópio Zeiss<sup>®</sup>, com câmara clara, aumento de até 1.000 vezes e ocular milimetrada. Para a identificação taxonômica foram feitas dissecções, montagem em lâminas e utilizadas chaves de identificação e bibliografia especializada: EDMONDSON, 1959; KOSTE, 1978; REID, 1985; KOSTE & SHIEL, 1986; SHIEL & KOSTE, 1992; NOGRADY *et al.*, 1993; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; NOGRADY & SEGERS, 2002; SEGERS & SHIEL, 2003; SILVA, 2003; SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2005; MATSUMURA-TUNDISI, 2008. Recorreu-se ainda, ao auxílio de especialistas para confirmação de algumas identificações taxonômicas.

Para a determinação da densidade numérica dos táxons, as amostras foram analisadas em placa de acrílico quadriculada sob microscópio estereoscópico da marca Leica<sup>®</sup> modelo MZ6 com aumento de até 50 vezes. As contagens foram realizadas em subamostras de tamanhos variáveis de acordo com a abundância das espécies; para as espécies menos abundantes foi feita a análise total da amostra. Para as espécies de rotíferos e náuplios de copépodos, subamostras de 1 mL foram contadas em câmara de

Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico com aumento de até 1.000 vezes. Uma vez identificados e contados, foi realizado o cálculo de densidade de indivíduos expressa por metro cúbico de água.

#### 4.4.3 Determinação da biomassa dos grupos componentes do zooplâncton

As medidas de tamanho dos organismos (cerca de 20 indivíduos de cada espécie ou gênero foram mensurados por amostra) foram realizadas sob microscópio óptico com ocular graduada e, juntamente com os dados de densidade, foram utilizadas para a estimativa da biomassa, expressa em  $\mu\text{g}$  de peso seco por metro cúbico ( $\mu\text{g PS. m}^3$ ).

A determinação da biomassa das espécies de Cladocera e Copepoda foi calculada por meio do modelo de transformação linear da regressão dupla logarítmica (“power”) proposta por Bottrel *et al.* (1976), que relaciona o comprimento dos organismos (mm) de um dado grupo taxonômico (Cladocera ou Copepoda) com o peso seco ( $\mu\text{g}$ ). Para tanto foram utilizadas as equações:  $\ln W = 1,7512 + 2,6530 \ln L$  para os cladóceros, e  $\ln W = 1,9526 + 2,3990 \ln L$  para os copépodos.

A biomassa de cada grupo foi obtida a partir da somatória da biomassa das populações individuais de cada grupo, Cladocera ou Copepoda. Este último grupo foi subdividido em dois sub-grupos correspondentes às sub-ordens Calanoida e Cyclopoida.

A biomassa das espécies de Rotifera foi determinada por meio da técnica descrita por Ruttner-Kolisko (1977), na qual é calculado o biovolume por meio de fórmulas específicas utilizando-se as formas geométricas mais similares ao formato do organismo estudado. O biovolume foi então convertido em peso úmido assumindo-se a densidade específica de 1. A conversão do peso úmido em peso seco foi realizada multiplicando-se o biovolume pelo fator de conversão 0,1 (DOOHAN, 1973 in BOTTREL *et al.*, 1976). A biomassa do grupo foi obtida a partir da somatória da biomassa das populações individuais.

## 4.5 Análise de dados

### 4.5.1 Índices da Comunidade Zooplactônica como Bioindicadores

Dois índices biológicos foram utilizados como indicadores do grau de trofia ou de perturbação de diferentes compartimentos dos reservatórios. O primeiro é a proporção ou razão entre a densidade numérica das populações pertencentes às subordens Calanoida e Cyclopoida, calculada e avaliada como possível bioindicadora do grau de trofia das diferentes porções dos reservatórios. O segundo índice utilizado foi o das curvas ABC (Warwick, 1986) que representam a abundância numérica e a biomassa acumuladas de todas as populações presentes em uma dada comunidade, que podem ser indicadoras de perturbações ambientais. O índice W obtido a partir da expressão  $W = \sum (B_i - A_i) / [50(S-1)]$ , no qual  $B_i$  é o valor de biomassa de cada sequência da espécie (i) na curva ABC,  $A_i$  é o valor da abundância de cada sequência da espécie (i) na curva ABC e S é o número de espécies, permite expressar quantitativamente o grau de perturbação destes ambientes. Valores positivos indicam um ambiente não perturbado, valores negativos sugerem comunidades perturbadas e valores próximos de zero indicam distúrbios moderados; o valor de W pode variar de -1 a 1.

### 4.5.2 Índices de Diversidade

Para a comparação da diversidade das espécies entre os pontos amostrados nos reservatórios Jaguari-Jacareí foram calculados os seguintes índices: Índice de Riqueza (número de táxons registrados), Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Índice de Dominância ( $D'$ ) (ODUM, 1988) e Índice de Uniformidade de Pielou ou Equitatividade ( $J'$ ) (PIELOU, 1975) de acordo com as seguintes fórmulas:

#### 1. Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ):

$$H = - \sum_i \frac{n_i}{N} \log\left(\frac{n_i}{N}\right), \text{ onde:}$$

$n_i$  = valor de importância de cada espécie;  
 N = total dos valores de importância.

## 2. Índice de Dominância (D’):

$$H = 1 - \sum_i \left( \frac{n_i}{N} \right)^2, \text{ onde:}$$

$n_i$  = valor de importância de cada espécie (números, biomassa, etc.);  
 $N$  = total de valores de importância.

## 3. Índice de Uniformidade de Pielou (J’):

$$J = H' * H'_{\text{máx}}^{-1}, \text{ onde:}$$

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Wiener

$H'_{\text{máx}} = \text{Log}S$

## 5. Resultados

### 5.1 Caracterização dos Reservatórios Jaguari e Jacareí

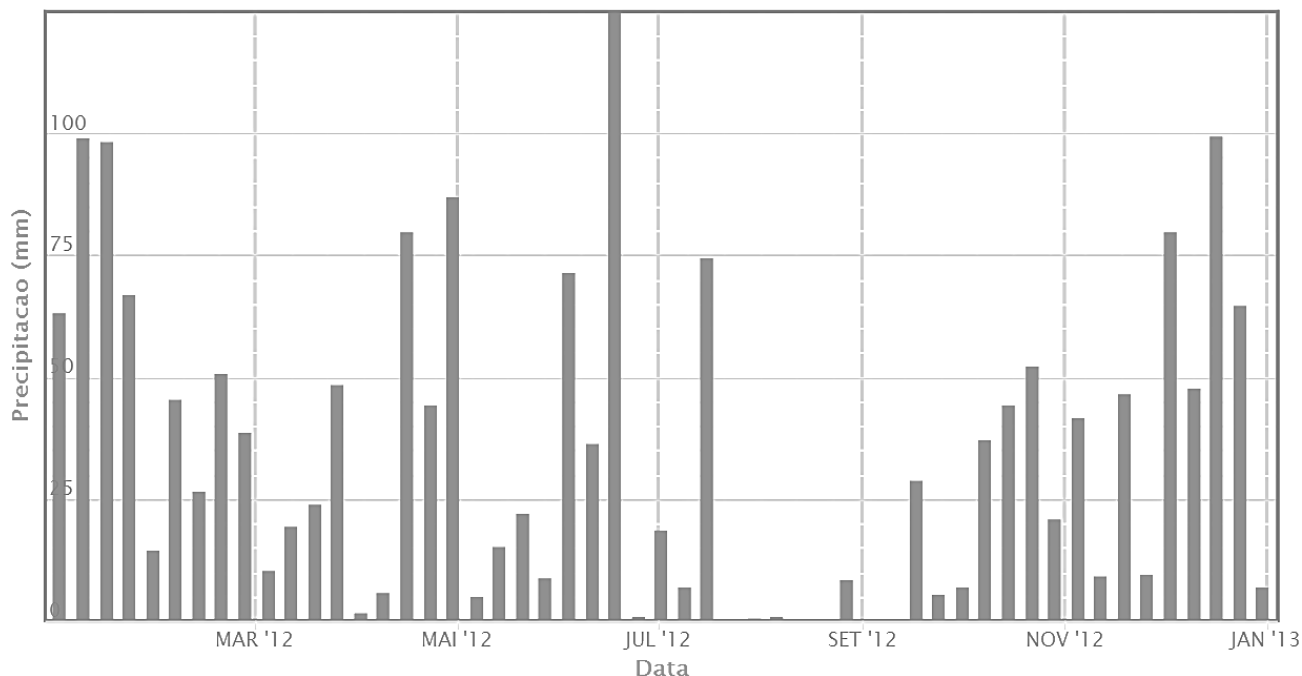
#### 5.1.1 Variáveis climatológicas

Os dados de precipitação pluviométrica, umidade e temperatura do ar foram obtidos junto ao site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET - <http://www.inmet.gov.br>), com base na estação meteorológica de Monte Verde, MG, região localizada próxima aos pontos de coleta.

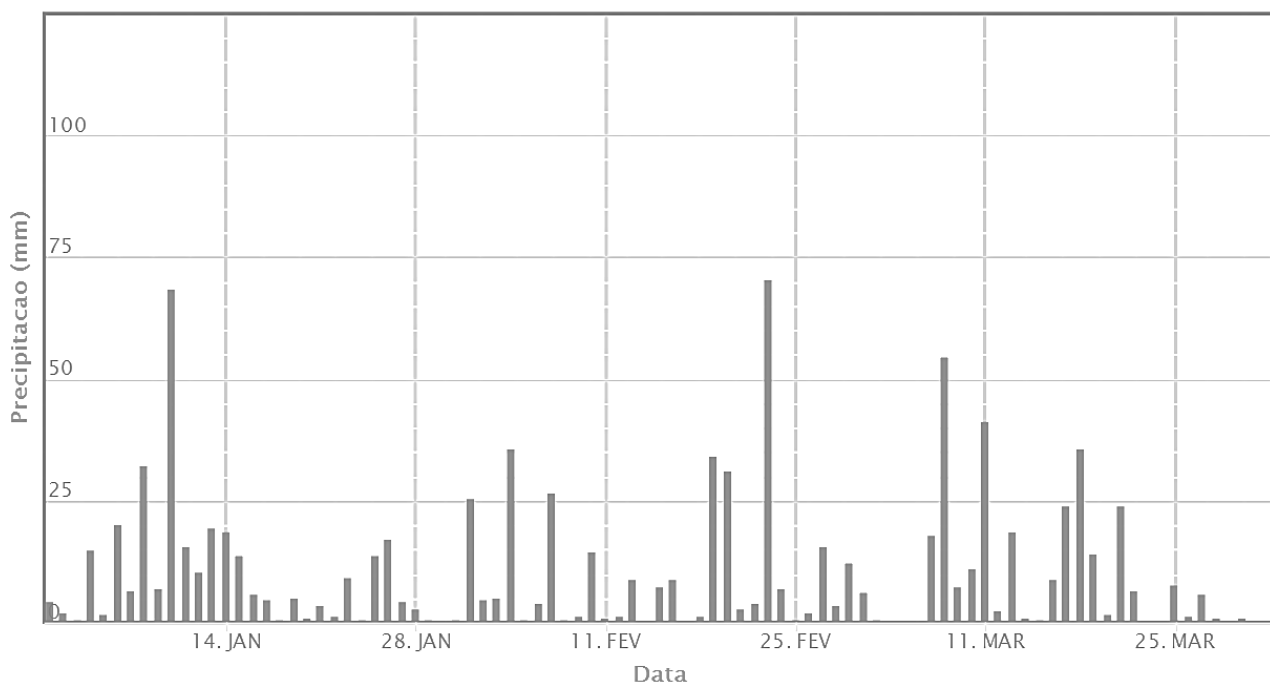
Os dados pluviométricos (mm) são apresentados nas Figuras 6 e 7. Pode-se observar que no mês de agosto 2012, os valores de pluviosidade foram os mais baixos do ano de 2012, sendo que a partir da metade de julho até a data da coleta não ocorreu praticamente nenhuma precipitação, com apenas 1 mm em 06/08/2012; em contrapartida, a amostragem realizada no início de março de 2013 refletiu a grande incidência de chuvas que ocorreu desde outubro de 2012, sendo que um dos picos de precipitação ocorreu no dia 25 de fevereiro de 2013 (70 mm), data próxima à segunda amostragem.

Os valores médios de temperatura do ar (°C) e umidade do ar (%) para o ano de 2012 e para o período de janeiro a março de 2013 são apresentados nas Figuras 8 e 9, respectivamente. Para o ano de 2012 os menores valores médios de temperatura foram

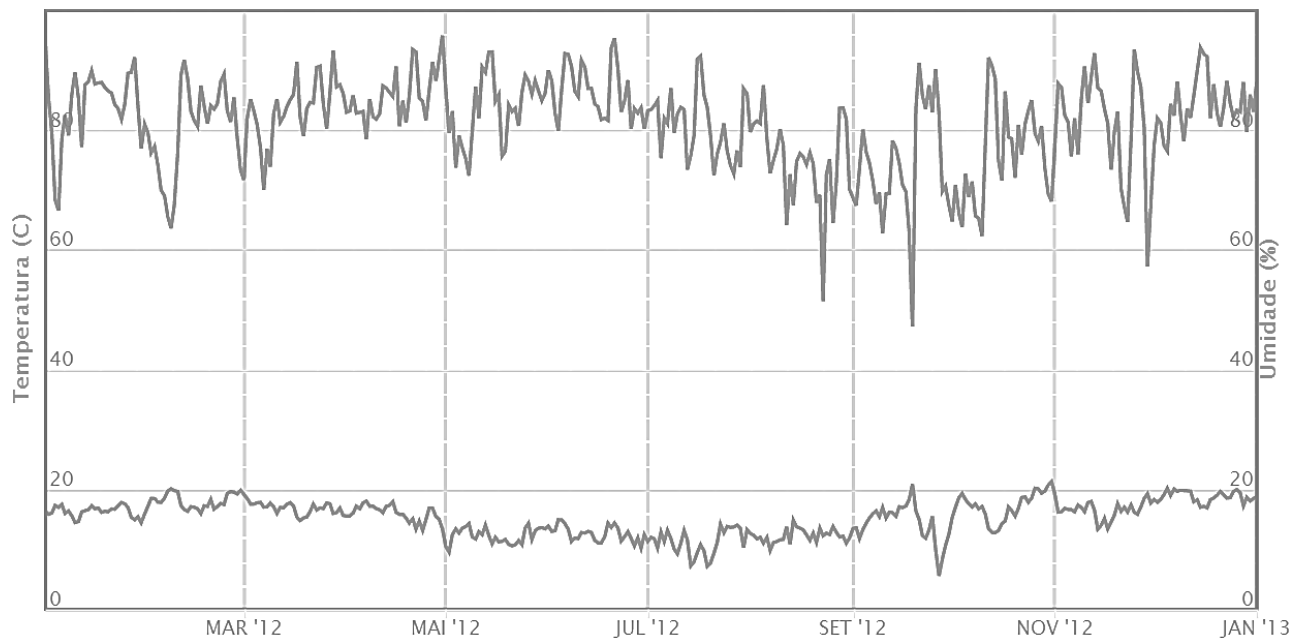
registrados no período entre maio e outubro, sendo que do final de outubro até a data da segunda coleta a temperatura média foi mais elevada.



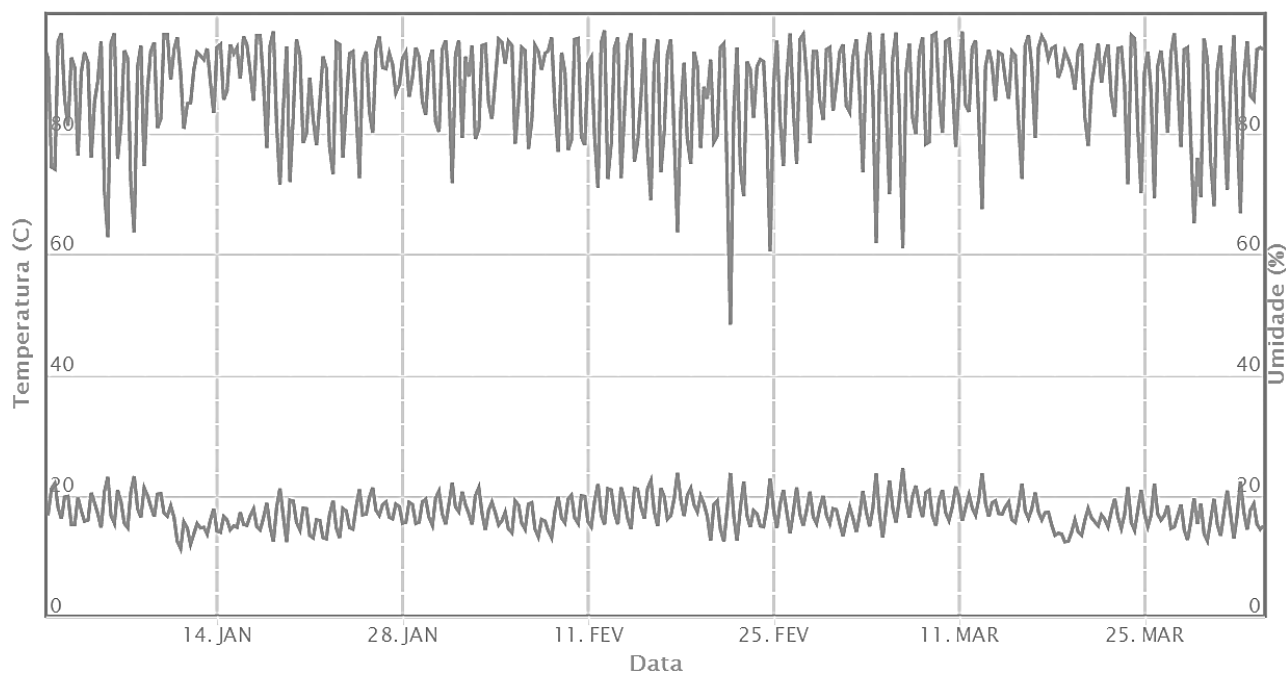
**Figura 6.** Valores mensais de pluviosidade (mm) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), no ano de 2012 (estação localizada em região próxima aos reservatórios Jaguari e Jacareí). Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



**Figura 7.** Valores mensais de pluviosidade (mm) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), no período de janeiro a março de 2013 (estação localizada em região próxima aos reservatórios Jaguari e Jacareí). Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



**Figura 8.** Valores mensais de temperatura (°C) e umidade (%) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), localizada próxima aos reservatórios Jaguari e Jacareí, no ano de 2012. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



**Figura 9.** Valores mensais de temperatura (°C) e umidade (%) registrados na estação meteorológica de Monte Verde (MG), localizada próxima aos reservatórios Jaguari e Jacareí, no período de janeiro a março de 2013. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

### 5.1.2 Funcionamento dos Reservatórios

Segundo dados da SABESP, o volume operacional máximo conjunto dos dois reservatórios, que funcionam de maneira acoplada, é de 1.047,9 hm<sup>3</sup>. Em agosto de 2012 (baixa pluviosidade), o volume operacional deste sistema representou 73,81% da capacidade máxima, enquanto em março de 2013 (alta pluviosidade) representou 59,19%. A vazão média defluente para o período seco foi de 31,47 m<sup>3</sup>/s e, para o período chuvoso, de 24,9 m<sup>3</sup>/s, resultando em tempos de residência de 284 e 288 dias, respectivamente (Tabela 11).

### 5.1.3 Características Físicas e Químicas

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os dados relativos aos valores das variáveis físicas e químicas medidas nos pontos amostrados nos reservatórios Jaguari e Jacareí.

Observa-se que sete dos oito pontos de amostragem tiveram menor índice de trofia no período seco do que no período chuvoso. No primeiro período, sete dos oito pontos foram caracterizados como oligotróficos ( $\leq 44$ ) e apenas um ponto, localizado no reservatório Jaguari, foi mesotrófico (44-54); para o segundo período, no entanto, cinco pontos foram classificados como oligotróficos, todos localizados no reservatório Jacareí, enquanto dentre os três situados no reservatório Jaguari um ponto foi mesotrófico e dois eutróficos (54-74).

Em agosto de 2012 (período seco), as concentrações de fósforo total na superfície da coluna d'água nos pontos amostrados no reservatório Jaguari (RJA) variaram de 15,75 a 56,53 µg/L, enquanto no reservatório Jacareí (RJC) a faixa de variação foi de 17,05 a 42,50 µg/L. Para o período chuvoso (março/2013), no primeiro reservatório as concentrações de fósforo total variaram entre 93,72 e 192,89 µg/L, enquanto no segundo variaram entre 18,68 e 31,08 µg/L.

No período seco, as concentrações de clorofila *a* no reservatório Jaguari variaram entre 2,67 e 3,44 µg/L e no reservatório Jacareí entre 2,92 e 4,38 µg/L, uma variação pequena quando comparada ao período chuvoso, no qual variaram entre 0,72 a 36,40 µg/L no primeiro reservatório e entre 1,26 a 6,60 µg/L no segundo.

Em relação às concentrações de nitrogênio total, observa-se que, para o primeiro período (agosto/2012), houve uma variação de 443,89 a 627,84 µg/L no reservatório



Jaguari e de 374,10 a 629,15  $\mu\text{g/L}$  no reservatório Jacareí; para o segundo período (março/2013) esta variação foi de 254,08 a 832,67  $\mu\text{g/L}$  no primeiro reservatório e de 475,20 a 599,79  $\mu\text{g/L}$  no segundo.

Observa-se que, para o período seco, as variações nas concentrações de nutrientes nos reservatórios foram menores do que na estação chuvosa, na qual, no RJA, ocorreram picos de concentração de fósforo, clorofila *a* e nitrogênio total, condizentes com o processo de eutrofização em curso neste reservatório. Também neste reservatório observou-se a diminuição da profundidade de visibilidade do disco de Secchi (Tabela 1).

As concentrações de oxigênio dissolvido medidas no período seco variaram entre 7,1 e 9,11  $\text{mg L}^{-1}$  enquanto no período chuvoso a faixa de variação foi de 5,6 a 8,74  $\text{mg L}^{-1}$ ; os valores de condutividade elétrica por sua vez variaram entre 26,66 e 30,4  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  no período seco e entre 21 e 23,5  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  no chuvoso. No período chuvoso a temperatura média aumentou em todos os pontos enquanto o pH diminuiu em seis pontos.

**Tabela 2.** Valores de Profundidade da coluna d'água (m), do Disco de Secchi (m), da Extensão da Zona Eufótica (m) e do Volume Coletado (L) registrados nos pontos de amostragem dos Reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) em agosto de 2012 e março de 2013.

Pontos	JA-01	JA-02	JA-03	JC-01	JC-02	JC-03	JC-04	JC-05
<b>1ª coleta</b>								
<b>Profundidade</b>	8	3,9	18	10	26	20	16	12
<b>Secchi</b>	3	1,3	4	4	3,7	3,7	3,7	3,7
<b>Zona Eufótica</b>	8	3,9	12	10	11,1	11,1	11,1	11,1
<b>Volume Coletado</b>	565	276	1272	707	1837	1413	1130	848
<b>2ª coleta</b>								
<b>Profundidade</b>	7,5	4	(+) 30	9	25	22	18	8,5
<b>Secchi</b>	0,5	0,25	0,7	1,9	2,3	2,5	2,8	3
<b>Zona Eufótica</b>	1,5	0,75	2,1	5,7	6,9	7,5	8,4	8,5
<b>Volume Coletado</b>	530	283	2120	636	1766	1554	1272	601

**Tabela 3.** Valores de Índice de Estado Trófico (IET) de Carlson modificado por Lamparelli, 2004; Concentrações de Clorofila *a*, Fósforo Total e Nitrogênio Total, pH, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido e Temperatura da água com seus respectivos desvios-padrão registrados nos pontos de amostragem dos Reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) em agosto de 2012 e março de 2013.

Pontos	IET	Cl <i>a</i>	P Total	N. Total	pH	Cond.	OD	Temp.
1ª coleta		ug/L	ug/L	ug/L		μS.cm <sup>-1</sup>	mg.L <sup>-1</sup>	°C
<b>JA-01</b>	41	3,44	22,92	573,70	6,35 ± 0,44	28,06 ± 0,24	8,29 ± 0,25	18,55 ± 0,31
<b>JA-02</b>	52	2,67	56,53	627,84	7,12 ± 0,25	30,44 ± 0,53	8,83 ± 0,15	16,43 ± 0,55
<b>JA-03</b>	35	3,24	15,75	443,89	6,30 ± 0,95	27,42 ± 0,58	7,10 ± 1,79	18,45 ± 1,88
<b>JC-01</b>	36	3,25	20,64	629,15	7,31 ± 0,61	27,63 ± 0,50	9,11 ± 0,14	20,35 ± 0,38
<b>JC-02</b>	28	3,06	17,70	374,10	6,64 ± 0,91	26,66 ± 0,55	7,25 ± 1,67	19,02 ± 0,98
<b>JC-03</b>	40	2,92	41,52	462,16	6,80 ± 0,96	27,30 ± 0,68	8,48 ± 0,99	19,56 ± 0,73
<b>JC-04</b>	29	4,38	17,05	494,77	6,90 ± 0,73	27,93 ± 0,27	8,18 ± 1,34	19,30 ± 0,36
<b>JC-05</b>	32	3,20	42,50	496,08	6,63 ± 0,77	27,91 ± 0,29	7,62 ± 0,88	19,04 ± 0,29
<b>2ª coleta</b>								
<b>JA-01</b>	69	36,40	192,89	302,35	7,47 ± 1,59	23,50 ± 0,82	6,86 ± 4,76	25,09 ± 2,05
<b>JA-02</b>	53	0,72	119,49	832,67	6,72 ± 0,19	21,00 ± 0,00	8,74 ± 0,20	21,50 ± 0,00
<b>JA-03</b>	60	31,18	93,72	254,08	6,49 ± 1,63	21,96 ± 1,21	5,60 ± 2,89	23,18 ± 2,22
<b>JC-01</b>	43	6,60	31,08	513,04	6,93 ± 0,87	22,00 ± 0,00	7,78 ± 1,32	25,00 ± 0,58
<b>JC-02</b>	41	4,09	25,21	599,79	6,52 ± 0,98	21,73 ± 0,45	7,34 ± 2,09	25,01 ± 1,27
<b>JC-03</b>	36	1,26	24,88	582,18	6,28 ± 0,74	22,00 ± 0,00	6,99 ± 2,15	25,04 ± 1,18
<b>JC-04</b>	37	2,16	27,16	555,44	6,53 ± 0,81	22,13 ± 0,34	7,73 ± 1,18	25,35 ± 0,81
<b>JC-05</b>	35	1,49	18,68	475,20	5,38 ± 0,23	23,10 ± 0,30	6,86 ± 1,38	25,23 ± 0,69

## 5.2 Caracterização da Comunidade Zooplânctonica

### 5.2.1 Composição Taxonômica

Foram identificados um total de 30 táxons zooplânctônicos nos reservatórios Jaguari e Jacareí; nas tabelas 4, 5, 6 e 7 são apresentadas a relação de espécies com suas respectivas densidades e biomassas para os três principais grupos zooplanctônicos. Para os Copepoda, as maiores densidades para ambos os períodos foram observadas para as espécies *Notodiaptomus jatobensis* e *Thermocyclops minutus*, sendo que no período chuvoso a espécie *Notodiaptomus cearensis* também ocorreu em alta densidade. Para os

Cladocera, a espécie *Bosmina longirostris* ocorreu em maior densidade no período seco ( $\sim 30.000 \text{ ind m}^{-3}$ ), enquanto no período chuvoso a espécie *Diaphanosoma spinulosum* foi a que atingiu a maior densidade ( $\sim 10.000 \text{ ind m}^{-3}$ ). Entre os Rotifera, no período seco, a maior densidade foi registrada para a espécie *Kellicottia bostoniensis* ( $\sim 90.000 \text{ ind m}^{-3}$ ), enquanto no período chuvoso a espécie *Polyarthra aff. vulgaris* ( $\sim 40.000 \text{ ind m}^{-3}$ ) foi a mais abundante seguida da espécie *Conochillus unicornis* ( $\sim 30.000 \text{ ind m}^{-3}$ ).

No período chuvoso, as espécies de Cyclopoida *Mesocyclops longisetus* e *Thermocyclops decipiens* ocorreram apenas em um ponto de coleta e em baixa densidade, sendo *Thermocyclops minutus* a espécie mais representativa deste grupo para este período. Com exceção destas duas espécies, todas as demais ocorreram em ambos os reservatórios e períodos amostrados.

De maneira geral, todas as espécies de Cladocera encontradas estiveram representadas em ambos os períodos e reservatórios, com exceção da espécie *Daphnia ambigua*, que não foi encontrada no Reservatório Jaguari durante o período chuvoso.

Por outro lado, a distribuição espacial dos Rotifera foi diferenciada. Durante o período seco apenas três espécies ocorreram na primeira porção do reservatório Jaguari (JA-01 e JA-02), sendo que destas a espécie *Kellicottia bostoniensis* representou 96% do total de organismos amostrados. No período chuvoso observou-se maior riqueza de espécies nesta mesma porção do reservatório Jaguari, com ocorrência de seis espécies, sendo que destas as espécies *Conochillus unicornis* e *Polyarthra aff. vulgaris* representaram 83% dos organismos coletados. Ambas as proporções apresentadas não se repetem em nenhum outro ponto de coleta para nenhuma das espécies analisadas.

### 5.2.2 Densidade e Biomassa

Os valores de densidade numérica total do zooplâncton são apresentados nas Figuras 10a e 10b.

De modo geral, as densidades foram maiores na amostragem realizada em agosto de 2012, com exceção do ponto JA-01, no qual a densidade foi maior em março de 2013 em decorrência da elevada densidade de copépodos Cyclopoida. Observa-se ainda que a dominância de rotíferos ocorreu em sete dos oito pontos na amostragem realizada no período seco, enquanto na amostragem realizada no período chuvoso isso ocorreu em apenas três pontos e de maneira menos expressiva.

Na Figura 10c observa-se que na amostragem realizada durante o período seco, a variação na biomassa total do zooplâncton refletiu os valores do índice do estado trófico, com exceção do ponto JC-03, onde houve discrepância. Na amostragem realizada durante o período chuvoso (Figura 10d) houve concordância na variação do índice trófico e a variação nos valores de biomassa total em seis dos oito pontos, com exceção dos pontos JA-02 e JA-03.

Os maiores valores de biomassa de Cladocera nas amostras coletadas em agosto de 2012 (baixa pluviosidade) ocorreram nos pontos próximos à entrada do rio Jaguari (JA-01 e JA-02), enquanto em março de 2013 (alta pluviosidade), a biomassa deste grupo foi maior no ponto JA-01. Na amostragem realizada em março de 2013 os copépodos Calanoida atingiram maior biomassa que em agosto de 2012 em quase todos os pontos e os maiores valores de biomassa para todos os grupos (Calanoida, Cyclopoida e Cladocera e Rotifera) ocorreram no ponto mais eutrofizado, o JA-01. Ao contrário da densidade numérica, a biomassa de Rotifera foi a menor dentre todos os grupos de zooplâncton para todos os pontos, em ambas as amostragens.

**Tabela 4.** Valores de densidade (número de indivíduos por metro cúbico) para as espécies zooplancônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012).

Densidade (ind.m <sup>-3</sup> )	JA-01	JA-02	JA-03	JC-01	JC-02	JC-03	JC-04	JC-05
<b>Copepoda</b>								
<i>Mesocyclops longisetus</i>	106	319	227	849	163	71	146	26
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	106	479	453	566	163	71	292	52
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	531	1278	604	708	436	71	97	208
<i>Thermocyclops decipiens</i>	53	160	227	1132	109		49	13
<i>Thermocyclops minutus</i>	531	1118	906	991	327	35	487	259,5
náuplios de Cyclopoida	5308	1996	16985	1415	12521	8493	8758	9601
náuplios de Calanoida	398	1996	1887	7077	3539	1769	5839	1557
copepoditos I a IV de Cyclopoida	4671	2874	1359	3397	871	71	779	779
copepoditos I a IV de Calanoida	2335	3673	1585	1982	1797	1132	4087	1038
copepodito V de Cyclopoida	53	479	377	566	54	18	97	52
Copepodito V de Calanoida	372	639	302	283	272	71	487	104
<b>Densidade total (Copepoda)</b>	<b>14464</b>	<b>15011</b>	<b>24912</b>	<b>18967</b>	<b>20252</b>	<b>11801</b>	<b>21116</b>	<b>13688</b>
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	6847	8943	3926	991	2232	708	4768	1505
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	13	639	377		10	142		52
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	53	319	302	18	163	35	6	156
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	584	1118	604	708	817	71	1168	260
<i>Daphnia ambigua</i>	1645	319	76	425	54	35	97	104
<i>Daphnia gessneri</i>	1964	1437	377	708	490	71	97	260
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	265	160	151	425	54	35	49	39
<b>Densidade total (Cladocera)</b>	<b>11372</b>	<b>12935</b>	<b>5813</b>	<b>3273</b>	<b>3821</b>	<b>1097</b>	<b>6185</b>	<b>2374</b>
<b>Rotifera</b>								
<i>Ascomorpha ecaudis</i>								1557
<i>Collotheca sp.</i>			1887	7785	13610	4600	17516	8304
<i>Asplanchna sieboldi</i>				354	272		973	3892
<i>Keratella cochlearis</i>			1510	1415	2450	8493	8271	2076
<i>Conochillus unicornis</i>			2265	12031	11705	1062	24814	3892
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	25212	11977	19627	12739	7622	3892	8758	1817
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>		399	3020	18401	5988	6016	18003	519
<i>Filinia opoliensis</i>								1298
<i>Keratella americana</i>								130
<i>Ascomorpha ovalis</i>	1194				272		487	
<i>Ascomorpha tundisii</i>			9436	2831	1089	708	487	
<i>Synchaeta stylata</i>			4907	6369	7622	11677	18976	
<i>Keratella lenzi</i>				708	817		973	
<i>Conochillus dossuarius</i>							487	
<i>Trichocerca similis</i>						354		
<b>Densidade total (Rotifera)</b>	<b>26407</b>	<b>12376</b>	<b>42652</b>	<b>62633</b>	<b>51445</b>	<b>36801</b>	<b>99743</b>	<b>23484</b>

**Tabela 5.** Valores de biomassa para as espécies zooplantônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012).

<b>Biomassa ( µg PS.m<sup>-3</sup>)</b>	<b>JA-01</b>	<b>JA-02</b>	<b>JA-03</b>	<b>JC-01</b>	<b>JC-02</b>	<b>JC-03</b>	<b>JC-04</b>	<b>JC-05</b>
<b>Copepoda Calanoida</b>								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1227,4	6690,5	5169,1	6490,2	1796,7	826,2	3250,8	573,2
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	4928,6	12725,3	5496,9	6443,3	3861,8	656,7	849,8	1882,8
náuplios de Calanoida	127,5	721,9	426,9	1674,6	792,7	461,1	1288,1	324,6
copepoditos I a IV de Calanoida	4735,4	7225,6	2220,7	2680,0	2149,9	1859,8	5526,3	1386,9
copepodito V de Calanoida	3294,9	6101,5	2271,3	2153,3	2033,8	628,9	3969,1	773,0
<b>Biomassa total (Calanoida)</b>	<b>14313,8</b>	<b>33464,8</b>	<b>15584,9</b>	<b>19441,5</b>	<b>10634,8</b>	<b>4432,6</b>	<b>14884,2</b>	<b>4940,5</b>
<b>Copepoda Cyclopoida</b>								
<i>Mesocyclops longisetus</i>	1275,8	4064,3	2381	9545,7	1572,9	782,6	1379,4	272,5
<i>Thermocyclops decipiens</i>	305,8	965,8	1148,2	5711,6	502,0		224,0	58,6
<i>Thermocyclops minutus</i>	1135,7	2478,5	1710,4	1910,0	531,3	73,9	800,1	473,9
náuplios de Cyclopoida	463,2	216,4	725,0	55,6	545,3	495,0	404,7	365,8
copepoditos I a IV de Cyclopoida	6442,3	3932,7	1212,2	3294,6	691,6	76,7	617,8	693,6
copepodito V de Cyclopoida	137,8	1361,9	843,9	1279,3	108,4	43,0	200,7	109,8
<b>Biomassa total (Cyclopoida)</b>	<b>9760,6</b>	<b>13019,6</b>	<b>8020,6</b>	<b>21796,8</b>	<b>3951,5</b>	<b>1471,2</b>	<b>3626,7</b>	<b>1974,1</b>
<b>Biomassa total (Copepoda)</b>	<b>24074,4</b>	<b>46484,4</b>	<b>23605,5</b>	<b>41238,3</b>	<b>14586,3</b>	<b>5903,8</b>	<b>18510,8</b>	<b>6914,6</b>
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	6667,7	11732,7	3181,9	717,2	1267,2	590,0	2882,3	997,0
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	7,5	387,5	187,3		4,3	76,1		23,8
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	23,9	142,0	109,0	6,6	51,0	14,4	2,1	54,0
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	857,5	1709,3	703,9	839,2	900,0	96,2	1302,6	302,6
<i>Daphnia ambigua</i>	6915,8	1406,2	282,5	1532,1	190,1	148,2	334,4	379,1
<i>Daphnia gessneri</i>	11057,2	8874,2	1882,5	3670,6	2153,6	407,4	474,3	1277,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	691,8	466,4	346,8	1072,2	102,7	87,9	105,1	85,6
<b>Biomassa total (Cladocera)</b>	<b>26221,5</b>	<b>24718,4</b>	<b>6693,9</b>	<b>7837,8</b>	<b>4668,9</b>	<b>1419,6</b>	<b>5100,8</b>	<b>3119,1</b>
<b>Rotifera</b>								
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0	0	0	0	0	0	0	29,3
<i>Ascomorpha ovalis</i>	20,9	0	0	0	2,7	0	7,1	0
<i>Ascomorpha tundisii</i>	0	0	176,4	50,5	20,6	10,5	9,7	0
<i>Asplanchna sieboldi</i>	0	0	0	1325,4	149,7	0	573,0	1826,3
<i>Collotheca sp</i>	0	0	18,6	80,3	103,2	41,7	154,2	64,6
<i>Conochilus dossuarius</i>	0	0	0	0	0	0	15,4	0
<i>Conochilus unicornis</i>	0	0	36,4	218,6	136	18,7	442,1	45,5
<i>Filinia opoliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	30,7
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	248,9	128,8	238,8	140,4	70,6	43	96,6	19,4
<i>Keratella americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,8
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	5,5	6,3	11,3	34,6	36,5	8,5
<i>Keratella lenzi</i>	0	0	0	4	4,5	0	5,5	0
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	0	16,6	108,8	615,2	197,5	168,0	708,5	18,4
<i>Synchaeta stylata</i>	0	0	352,8	297,1	160,5	1105,3	1183,6	0
<i>Trichocerca similis</i>	0	0	0	0	0	6	0	0
<b>Biomassa total (Rotifera)</b>	<b>269,8</b>	<b>145,4</b>	<b>937,3</b>	<b>2737,9</b>	<b>856,5</b>	<b>1427,7</b>	<b>3232,2</b>	<b>2043,4</b>

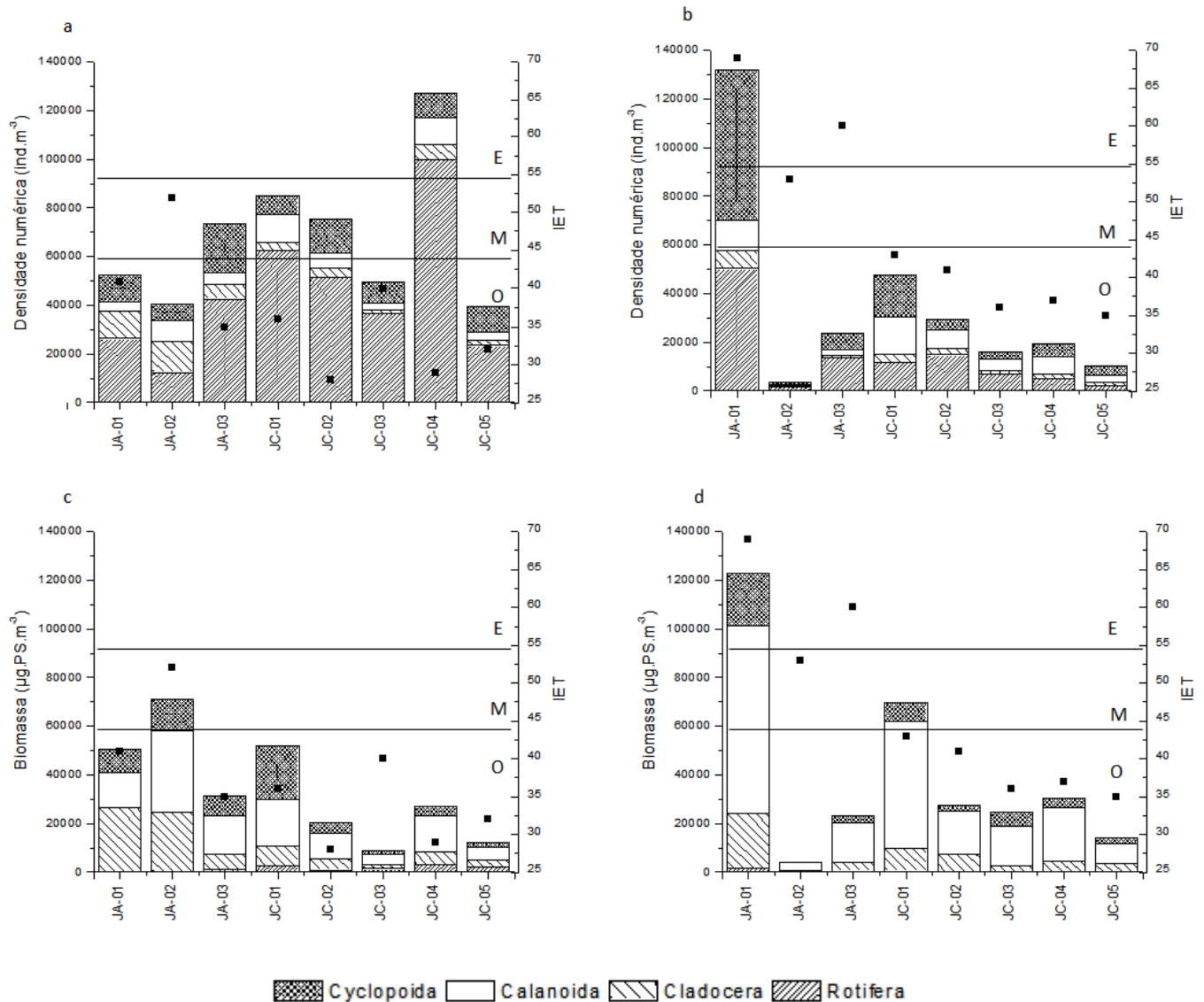
**Tabela 6.** Valores de densidade (número de indivíduos por metro cúbico) para as espécies zooplancônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013).

Densidade (ind.m <sup>-3</sup> )	JA-01	JA-02	JA-03	JC-01	JC-02	JC-03	JC-04	JC-05
<b>Copepoda</b>								
<i>Mesocyclops longisetus</i>						154		
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	3042		743	415	457	540	550	69
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	2106		464	1384	228	116	315	69
<i>Thermocyclops decipiens</i>					29			
<i>Thermocyclops minutus</i>	1638		186	1246	342	695	865	206
náuplios de Cyclopoida	42123	885	3482	8996	1712	579	1376	1715
náuplios de Calanoida	3510		232	3460	4566	1737	3342	1372
copepoditos I a IV de Cyclopoida	14509	35	2182	6920	1826	1544	2123	1235
copepoditos I a IV de Calanoida	2808		464	6920	1998	1390	1730	823
copepodito V de Cyclopoida	3510	9	975	415	171	386	865	686
copepodito V de Calanoida	936	354	186	2768	685	849	1180	686
<b>Densidade total (Copepoda)</b>	<b>74184</b>	<b>1283</b>	<b>8914</b>	<b>32523</b>	<b>12013</b>	<b>7991</b>	<b>12346</b>	<b>6861</b>
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	702				628	386	197	
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	1170	18	93	138	171	38,6	157	69
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	117	89		969	57	386	236	274
<i>Daphnia ambigua</i>				208			79	
<i>Daphnia gessneri</i>	1170		139	415	799	232	118	274
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	4212	177	882	1799	856	232	1258	666
<b>Densidade total (Cladocera)</b>	<b>7372</b>	<b>283</b>	<b>1114</b>	<b>3529</b>	<b>2511</b>	<b>1274</b>	<b>2045</b>	<b>1284</b>
<b>Rotifera</b>								
<i>Collotheca sp.</i>				346	1998	193	393	
<i>Keratella cochlearis</i>	2340		1161	1038	856	3088	786	343
<i>Conochillus unicornis</i>	19892		464	1038	5707	193	2359	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>		885	232					
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	23402		9982	5190	1141	579		
<i>Filinia opoliensis</i>	4680		929		285	386	197	686
<i>Keratella americana</i>					571		197	
<i>Ascomorpha tundisii</i>				692	1141	386	393	
<i>Keratella lenzi</i>					285		197	
<i>Conochillus coenobasis</i>				2076	1427	965		686,1
<i>Ptygura libera</i>			116	346	856	772	393	343
<i>Hexarthra intermedia</i>			696	1038	571	386	197	
<i>Trichocerca capuccina</i>		885						
<b>Densidade total (Rotifera)</b>	<b>50314</b>	<b>1769</b>	<b>13580</b>	<b>11764</b>	<b>14838</b>	<b>6948</b>	<b>5111</b>	<b>2058</b>

**Tabela 7.** Valores de biomassa para as espécies zooplantônicas (e fases de desenvolvimento para os Copepoda) amostradas nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013).

<b>Biomassa ( <math>\mu\text{g PS.m}^{-3}</math> )</b>	<b>JA-01</b>	<b>JA-02</b>	<b>JA-03</b>	<b>JC-01</b>	<b>JC-02</b>	<b>JC-03</b>	<b>JC-04</b>	<b>JC-05</b>
<b>Copepoda Calanoida</b>								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	38942,6		8983,7	4714,4	5158,7	6046,5	6280,9	748,8
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	20754,3		4363,8	12527,4	2077,5	1042,6	2801,2	617,7
náuplios de Calanoida	1038,0		38,7	740,2	1743,6	565,2	1143,0	640,3
copepoditos I a IV de Calanoida	7436,7		999,5	11747,8	3354,4	2135,3	2628,2	1180,8
copepodito V de Calanoida	8944,2	3134,3	1671,8	22814,8	5487,5	6689,5	9397,7	5281,1
<b>Biomassa total (Calanoida)</b>	<b>77115,9</b>	<b>3134,3</b>	<b>16056,8</b>	<b>52544,6</b>	<b>17821,7</b>	<b>16479,2</b>	<b>22251,0</b>	<b>8468,7</b>
<b>Copepoda Cyclopoida</b>								
<i>Mesocyclops longisetus</i>						1626,8		
<i>Thermocyclops decipiens</i>					136,2			
<i>Thermocyclops minutus</i>	3994,7		419,7	2500,7	639,7	1409,2	1667,1	421,6
náuplios de Cyclopoida	2763,3	24,9	130,9	599,9	69,7	26,9	84,6	123,5
copepoditos I a IV de Cyclopoida	10194,7	20,1	1485,5	3997,0	1146,8	1518,2	1247,3	762,8
Copepodito V de Cyclopoida	4413,6	11,8	1181,1	478,2	197,2	864,1	946,2	810,5
<b>Biomassa total (Cyclopoida)</b>	<b>21365,9</b>	<b>56,8</b>	<b>3217,2</b>	<b>7575,8</b>	<b>2189,6</b>	<b>5445,2</b>	<b>3945,2</b>	<b>2118,5</b>
<b>Biomassa total (Copepoda)</b>	<b>98481,8</b>	<b>3191,1</b>	<b>19274,0</b>	<b>60120,4</b>	<b>20011,4</b>	<b>21924,3</b>	<b>26196,2</b>	<b>10587,2</b>
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	750,6				494,9	283,4	132,2	
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	653,8	9	48,6	56,0	62,0	14,3	59,2	23,9
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	191,7	131,4		1285,8	64,1	433,7	278,3	293,4
<i>Daphnia ambigua</i>				783,2			276,3	
<i>Daphnia gessneri</i>	6831,3		807,8	2313,6	4275,1	1189,3	589,0	1380,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	14219,6	563,9	2882,0	4747,2	2238,7	537,9	2921,9	1578,4
<b>Biomassa total (Cladocera)</b>	<b>22647,0</b>	<b>704,3</b>	<b>3738,5</b>	<b>9185,8</b>	<b>7134,8</b>	<b>2458,5</b>	<b>4256,8</b>	<b>3275,8</b>
<b>Rotifera</b>								
<i>Ascomorpha tundisii</i>				14,6	20,4	8,2	9,7	
<i>Collotheca sp</i>				4,0	64,4	3,8	3,6	
<i>Conochilus unicornis</i>	637,0		15,9	35,9	96,3	5,0	57,3	
<i>Filinia opoliensis</i>	122,9		26,2		11,9	9,4	4,1	19,8
<i>Kellicottia bostoniensis</i>		8,8	2,6					
<i>Keratella americana</i>					2,9		0,6	
<i>Keratella cochlearis</i>	10,1		4,7	4,6	4,1	11,5	3,1	1,1
<i>Keratella lenzi</i>					1,7		1,8	
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	768,0		334,8	179,7	39,5	17,5		
<i>Conochillus coenobasis</i>				151,8	84,7	37,1		48,7
<i>Ptygura libera</i>			2,7	5,3	10,7	12,6	6,3	5,5
<i>Hexarthra intermedia</i>			13,0	22,9	11,6	8,2	7,2	
<i>Trichocerca capuccina</i>		111,1						
<b>Biomassa total (Rotifera)</b>	<b>1538,0</b>	<b>119,8</b>	<b>399,8</b>	<b>418,7</b>	<b>348,3</b>	<b>113,1</b>	<b>93,7</b>	<b>75,1</b>





**Figura 10.** Valores de densidade numérica total (ind. m<sup>-3</sup>) e biomassa total (µg PS.m<sup>-3</sup>) dos principais grupos componentes da comunidade zooplancônica e valores de Índice de Estado Trófico (▪) para os pontos de amostragem nos reservatórios Jaguari e Jacareí, SP, durante ago/2012 (período seco) e mar/2013 (período chuvoso). a) Valores de Densidade para agosto de 2012; b) Valores de Densidade para março de 2013; c) Valores de Biomassa para agosto de 2012; d) Valores de Biomassa para março de 2013 (O = oligotrófico; M = mesotrófico; E = eutrófico).

### 5.2.3 Estrutura em tamanho das Espécies

Quanto à variação no tamanho dos organismos zooplancônicos as faixas de tamanho foram diferenciadas para os principais grupos taxonômicos. A faixa de menores tamanhos corporais foi a dos representantes do filo Rotifera, com comprimento

variando de 50 a 250  $\mu\text{m}$ . Dentro deste filo uma exceção foi *Asplanchna sieboldi*, com ocorrência no período de seca, cujo comprimento variou de 150 a 450  $\mu\text{m}$ .

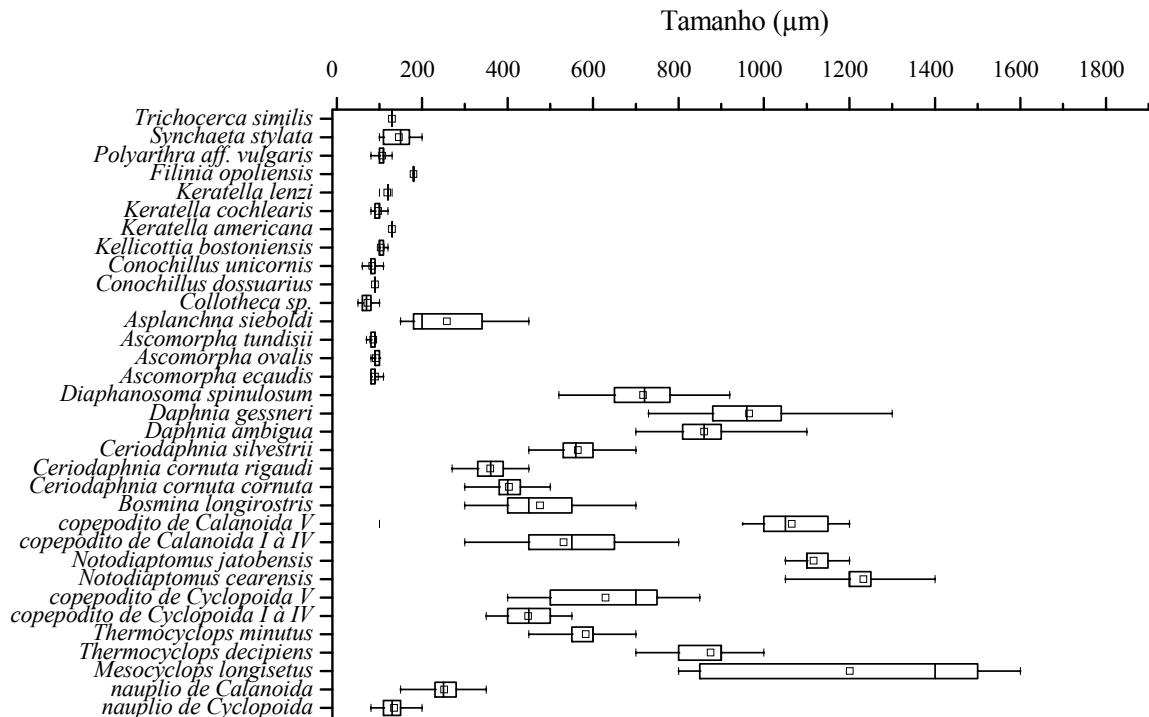
Outros organismos com pequeno tamanho são os náuplios de Calanoida e de Cyclopoida; os primeiros tiveram comprimentos variando de 150 a 370  $\mu\text{m}$ , e os segundos, que foram menores, restritos à faixa entre 80 e 270  $\mu\text{m}$ .

Uma terceira faixa de tamanho englobou as espécies de Cladocera do gênero *Ceriodaphnia*, a espécie *Bosmina longirostris*, os copepoditos I a IV dos Calanoida e os copepoditos I a V dos Cyclopoida e os adultos da espécie de Cyclopoida *Thermocyclops minutus*, com faixa de variação aproximadamente entre 300 e 700  $\mu\text{m}$ . Assim, esta faixa foi basicamente formada por alguns cladóceros menores, copepoditos de ambos os grupos e adultos de uma espécie de Copepoda.

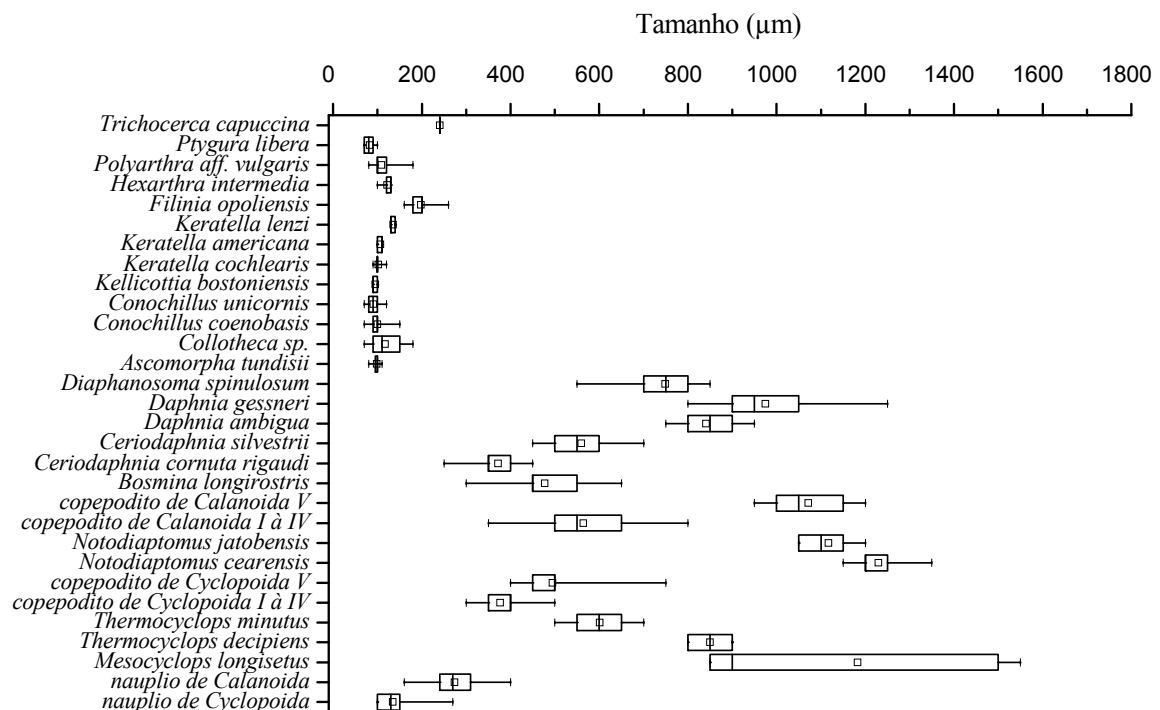
A quarta faixa de comprimento foi formada pelas espécies de Cladocera de maior tamanho: *Diaphanosoma spinulosum*, *Daphnia gessneri* e *Daphnia ambigua*, bem como pelos adultos da espécie de Copepoda *Thermocyclops decipiens*, cujos tamanhos variaram, aproximadamente, de 500 a 1.100  $\mu\text{m}$ .

A última faixa de tamanho é composta exclusivamente por copépodos, abrangendo os copepoditos V das espécies de Calanoida e os adultos de *Notodiaptomus jatobensis*, *Notodiaptomus cearensis* e *Mesocyclops longisetus*, cujos tamanhos variaram de 950 a 1.400  $\mu\text{m}$ , sendo que a última espécie apresentou um espectro de variação maior, de 800 a 1.600  $\mu\text{m}$ .

Outro aspecto avaliado foi a existência ou não de variação espacial em relação à estrutura em tamanho dos organismos zooplanctônicos, como pode ser observado nas Tabelas 8 e 9, nas quais são apresentados os tamanho médios de cada espécie por ponto de coleta. Os dados obtidos evidenciam uma tendência de redução de tamanho dos indivíduos com a diminuição do índice de estado trófico, tanto para os Copepoda quanto para os Cladocera; para estes dois grupos de Crustacea a redução no tamanho é observada para todas as espécies. Para os Rotifera, no entanto, não é possível estabelecer uma relação entre o IET e o tamanho dos organismos.



**Figura 11.** Valores médios e amplitude de variação do tamanho, expressos em  $\mu\text{m}$  (Box-plot), para cada espécie (ou fase de desenvolvimento no caso dos Copepoda) dos principais grupos zooplancônicos amostrados nos reservatórios Jaguari e Jacaréi em agosto de 2012 ( $n \sim 20$  para cada espécie/gênero, em cada amostra).



**Figura 12.** Valores médios e amplitude de variação do tamanho, expressos em  $\mu\text{m}$  (Box-plot), para cada espécie (ou fase de desenvolvimento no caso dos Copepoda) dos principais grupos zooplancônicos amostrados nos reservatórios Jaguari e Jacaréi em março de 2013 ( $n \sim 20$  para cada espécie/gênero, em cada amostra).

**Tabela 8.** Valores médios de tamanho ( $\mu\text{m}$ ) para as espécies componentes do zooplâncton (ou fases de desenvolvimento no caso dos Copepoda) e do índice de estado trófico, apresentado de maneira decrescente, para cada ponto de coleta dos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período seco (agosto de 2012) ( $n \sim 20$  para cada espécie/gênero, em cada amostra).

IET	52	41	40	36	35	32	29	28
<b>Copepoda</b>								
<b>Cyclopoida</b>	<b>JA-02</b>	<b>JA-01</b>	<b>JC-03</b>	<b>JC-01</b>	<b>JA-03</b>	<b>JC-05</b>	<b>JC-04</b>	<b>JC-02</b>
<i>Mesocyclops longisetus</i> adulto	1280	1250	1205	1215	1183	1180	1130	1140
<i>Thermocyclops decipiens</i> adulto	938	920		870	873	830	835	838
<i>Thermocyclops minutus</i> adulto	618	608	605	583	578	570	545	543
náuplios de Cyclopoida	176	160	136	115	119	114	123	120
copepoditos I a IV de Cyclopoida	505	507	458	438	423	422	403	403
copepodito V de Cyclopoida	685	660	638	623	620	605	600	593
<b>Calanoida</b>								
<i>Notodiaptomus cearensis</i> adulto	1330	1230	1233	1225	1223	1205	1210	1205
<i>Notodiaptomus jatobensis</i> adulto	1155	1122	1120	1113	1113	1110	1095	1100
náuplios de Calanoida	290	276	253	243	239	231	236	238
copepoditos I a IV de Calanoida	588	595	545	503	510	500	503	478
copepodito V de Calanoida	1135	1100	1100	1033	1028	1023	1063	1025
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	573	512	483	458	478	443	428	418
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	428	419	409		397	385		376
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	381	383	370	354	352	347	348	334
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	607	597	580	551	548	548	539	536
<i>Daphnia ambigua</i>	904	888	891	838	852	842	824	831
<i>Daphnia gessneri</i>	1027	991	999	961	948	943	940	903
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	774	742	729	733	707	695	689	659
<b>Rotifera</b>								
<i>Ascomorpha ecaudis</i>						90		
<i>Collotheca sp.</i>			73	71	86	68	74	66
<i>Asplanchna sieboldi</i>				450		233	245	240
<i>Keratella cochlearis</i>			100	95	93	95	99	98
<i>Conochillus unicornis</i>			87	94	90	73	86	65
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	106	103	100	100	104	108	100	105
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	120		94	103	107	110	119	103
<i>Filinia opoliensis</i>						180		
<i>Keratella americana</i>						130		
<i>Ascomorpha ovalis</i>		93					100	80
<i>Ascomorpha tundisii</i>			75	85	87		90	88
<i>Synchaeta stylata</i>			162	148	146		149	100
<i>Keratella lenzi</i>				120			120	117
<i>Conochillus dossuarius</i>							90	
<i>Trichocerca similis</i>			130					

**Tabela 9.** Valores médios de tamanho ( $\mu\text{m}$ ) para as espécies componentes do zooplâncton (ou fases de desenvolvimento no caso dos Copepoda) e do índice de estado trófico, apresentado de maneira decrescente, para cada ponto de coleta dos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC) no período chuvoso (março de 2013) (n~20 para cada espécie/gênero, em cada amostra).

IET	69	60	53	43	41	37	36	35
	JA-01	JA-03	JA-02	JC-01	JC-02	JC-04	JC-03	JC-05
<b>Copepoda</b>								
<b>Cyclopoida</b>								
<i>Mesocyclops longisetus</i> adulto							1183	
<i>Thermocyclops decipiens</i> adulto					850			
<i>Thermocyclops minutus</i> adulto	643	623		593	575	583	595	598
náuplios de Cyclopoida	142	113	100	143	117	139	123	148
copepoditos I a IV de Cyclopoida	383	378	350	353	365	355	440	363
copepodito V de Cyclopoida	488	480	500	470	470	460	620	475
<b>Calanoida</b>								
<i>Notodiaptomus cearensis</i> adulto	1283	1253		1220	1218	1223	1213	1200
<i>Notodiaptomus jatobensis</i> adulto	1150	1128		1110	1113	1103	1108	1108
náuplios de Calanoida	267	210		233	297	283	278	323
copepoditos I a IV de Calanoida	665	610		553	550	528	530	515
copepodito V de Calanoida	1135	1108	1100	1068	1055	1053	1048	1038
<b>Cladocera</b>								
<i>Bosmina longirostris</i>	530				473	445	460	
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>								
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	415	405	400	368	353	358	355	348
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	623		600	575	540	550	540	530
<i>Daphnia ambigua</i>				853		830		
<i>Daphnia gessneri</i>	1005	1003		988	973	948	958	950
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	818	808	800	745	743	710	710	708
<b>Rotifera</b>								
<i>Collotheca</i> sp.				100	131	80	110	
<i>Keratella cochlearis</i>	110	100		107	103	100	98	100
<i>Conochillus unicornis</i>	91	85		90	78	100	100	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>		100	90					
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	102	111		117	108		97	
<i>Filinia opoliensis</i>	200	195			220	160	185	220
<i>Keratella americana</i>					110	100		
<i>Ascomorpha tundisii</i>				95	100	100	95	
<i>Keratella lenzi</i>					130	140		
<i>Conochillus coenobasis</i>				113	94		84	110
<i>Ptygura libera</i>		90		85	70	90	83	90
<i>Hexarthra intermedia</i>		110		130	120	130	125	
<i>Trichocerca capuccina</i>			240					

#### 5.2.4 Índices de Diversidade

Os valores obtidos para os índices de Riqueza, Dominância, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitatividade para a comunidade zooplanctônica nos oito pontos amostrados nos Reservatórios Jaguari-Jacareí estão apresentados na Tabela 10.

Os menores valores de riqueza (13 espécies) foram registrados, durante o período seco, para os pontos localizados na porção superior do Reservatório Jaguari, próximo à entrada do rio Jaguari, enquanto nos outros pontos os valores de riqueza de espécies foram similares, variando de 18 a 21 espécies. Para o período chuvoso, no entanto, os valores de riqueza variaram entre os pontos, sem gradiente espacial evidente, sendo o valor mais discrepante o do ponto JA-02 (cinco espécies).

Em relação à Dominância de espécies, observa-se que, durante o período seco, os maiores valores correspondem aos pontos localizados na porção superior do Reservatório Jaguari (0,6195 e 0,3877 para os pontos JA-01 e JA-02, respectivamente), enquanto no período chuvoso não se observou um gradiente de valores para este índice em relação às porções ou gradiente de estado trófico nestes reservatórios.

Em relação à equitatividade no período seco, o menor e mais discrepante valor foi obtido para o primeiro ponto na porção superior do Reservatório Jaguari (0,3688), enquanto para os demais pontos os valores variaram entre 0,6 e 0,73. Para o período chuvoso os menores valores de equitatividade corresponderam aos pontos JA-02 e JC-02.

Os valores do índice de Shannon-Wiener dependentes da riqueza e da equitatividade resultaram em menor diversidade de espécies nos pontos da porção superior do reservatório Jaguari subsequentes ao desague do rio Jaguari (JA-01 e JA-02) com 0,9459 e 1,555, respectivamente, no período seco. No período chuvoso, os menores valores de diversidade de Shannon-Wiener foram obtidos para os pontos JA-02 e JC-02 (1,113 e 1,512, respectivamente).

**Tabela 10.** Valores dos componentes da diversidade (riqueza de espécies e equitatividade) e dos Índices de Diversidade Shannon-Wiener e de Dominância para as espécies de zooplâncton dos reservatórios Jaguari e Jacareí, nos períodos seco e chuvoso.

<b>P.SECO</b>	<b>JA-01</b>	<b>JA-02</b>	<b>JA-03</b>	<b>JC-01</b>	<b>JC-02</b>	<b>JC-03</b>	<b>JC-04</b>	<b>JC-05</b>
<b>Riqueza</b>	13	13	18	19	21	18	21	20
<b>Dominância</b>	0,6195	0,3877	0,2362	0,1594	0,1644	0,2017	0,168	0,1798
<b>Shannon-Wiener</b>	0,9459	1,555	1,909	2,145	2,063	1,813	1,974	2,064
<b>Equitatividade</b>	0,3688	0,6063	0,6603	0,7284	0,6776	0,6274	0,6483	0,6888
<b>P.CHUVOSO</b>	<b>JA-01</b>	<b>JA-02</b>	<b>JA-03</b>	<b>JC-01</b>	<b>JC-02</b>	<b>JC-03</b>	<b>JC-04</b>	<b>JC-05</b>
<b>Riqueza</b>	18	5	12	16	13	11	18	20
<b>Dominância</b>	0,139	0,3822	0,2425	0,1288	0,403	0,1349	0,1228	0,1349
<b>Shannon-Wiener</b>	2,427	1,113	1,775	2,386	1,512	2,149	2,465	2,464
<b>Equitatividade</b>	0,8395	0,6918	0,7143	0,8605	0,5893	0,8962	0,8527	0,8224

### **5.2.5 Razão Calanoida/Cyclopoida e Curvas ABC da Comunidade Zooplancônica como Bioindicadores de Estado Trófico dos Reservatórios**

Os resultados obtidos para a razão Calanoida / Cyclopoida são apresentados na Tabela 11. Durante o período seco na maioria dos pontos ocorreu dominância de copépodos da ordem Cyclopoida, com valores da proporção inferiores a 1,0. Nos poucos pontos em que ocorreu a dominância dos copépodos da ordem Calanoida os valores de densidade numérica de ambos os grupos foram similares, resultando em valores da proporção próximos a 1,0.

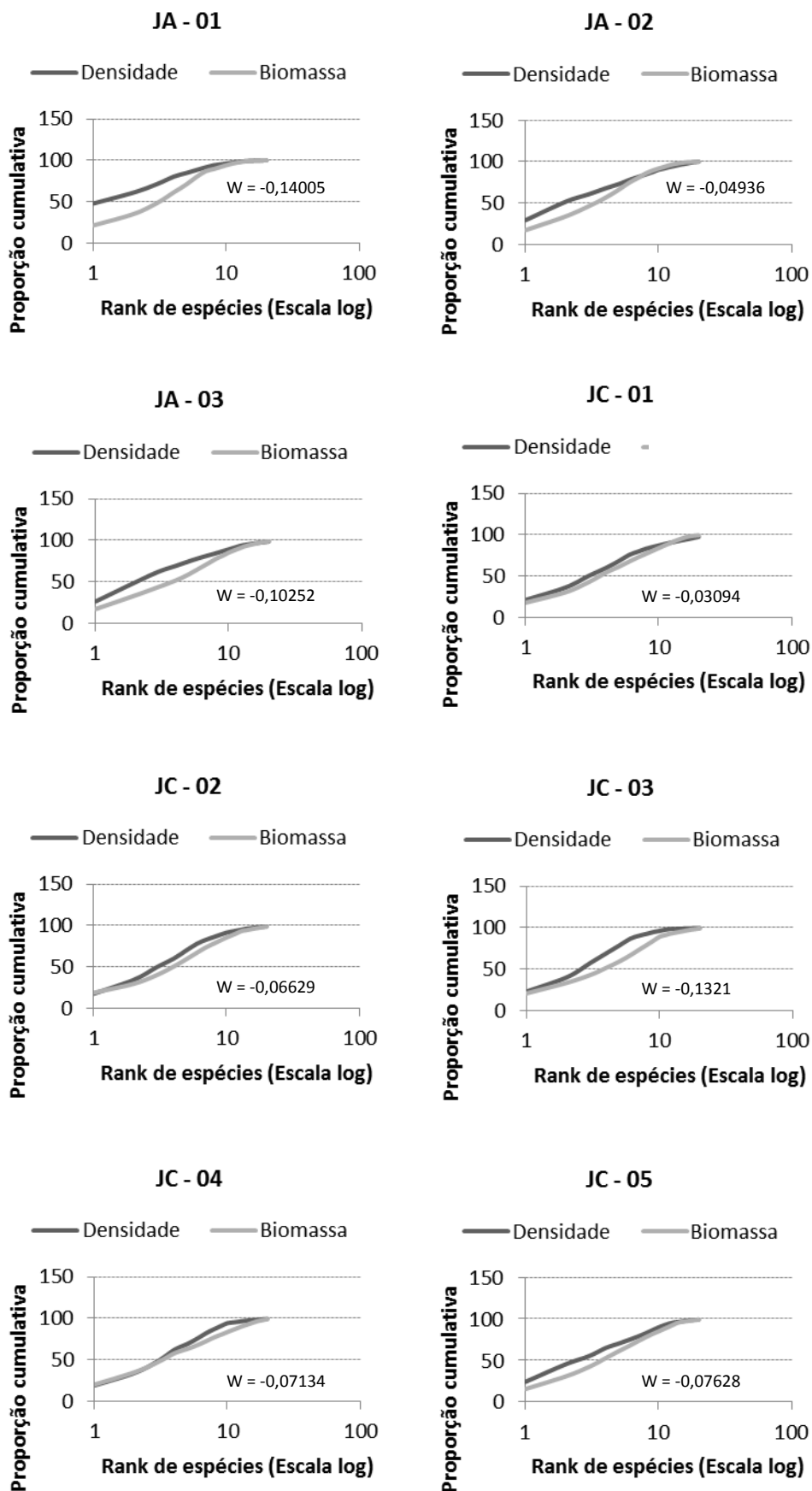
Para o período chuvoso, com menor nível de água no reservatório, os menores valores da razão Calanoida/Cyclopoida (valores próximos a 0,0) foram obtidos para os pontos com os maiores graus de trofia, no reservatório Jaguari, indicando uma diminuição na abundância dos copépodos Calanoida nestes pontos. Para os demais pontos foram obtidas razões próximas a 1,0, contudo houve dominância dos Copepoda Calanoida em alguns pontos do reservatório Jacareí, especialmente no ponto JC-02, onde a razão Calanoida / Cyclopoida foi de 1,94.

**Tabela 11.** Razão entre as densidades de Calanoida e Cyclopoida (Razão CA/CY) nas comunidades zooplancônicas amostradas em agosto de 2012 e março de 2013 nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacareí (JC).

RAZÃO CA/CY		JA-01	JA-02	JA-03	JC-01	JC-02	JC-03	JC-04	JC-05
	<b>1ª col</b>	0,35	1,16	0,24	1,27	0,44	0,36	1,05	0,28
	<b>2ª col.</b>	0,20	0,38	0,30	0,85	1,94	1,38	1,36	0,79

Os resultados das curvas de dominância em biomassa ou abundância numérica acumuladas das espécies em cada ponto, para ambas amostragens, são apresentadas nas Figuras 13 e 14. Para a comunidade zooplancônica amostrada em agosto de 2012 (Figura 13) observa-se que, embora ambas as curvas estejam próximas, a curva de abundância numérica localiza-se acima da curva de biomassa para todos os pontos amostrados, indicando ambientes levemente perturbados, de condições intermediárias. Para a amostragem realizada em março de 2013 (Figura 14), a curva da biomassa localiza-se acima da curva de abundância numérica na maioria dos pontos, indicando ambientes não-perturbados, com exceção dos pontos JA-01 e JA-03, onde a curva de abundância numérica se sobrepõe à curva de biomassa, sugerindo serem ambientes levemente perturbados. Para o período seco, observa-se que todos os valores do índice W foram negativos, e variaram de -0,14 a -0,031; para o período chuvoso todos os valores foram positivos, e variaram de 0,01 a 0,3.





**Figura 13.** Curvas ABC comparando biomassa e abundância numérica cumulativas de todos os táxons zooplancônicos e seus respectivos valores do Índice W para a comunidade zooplancônica, nos diversos pontos amostrados nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacaré (JC) durante o período seco (agosto de 2012).

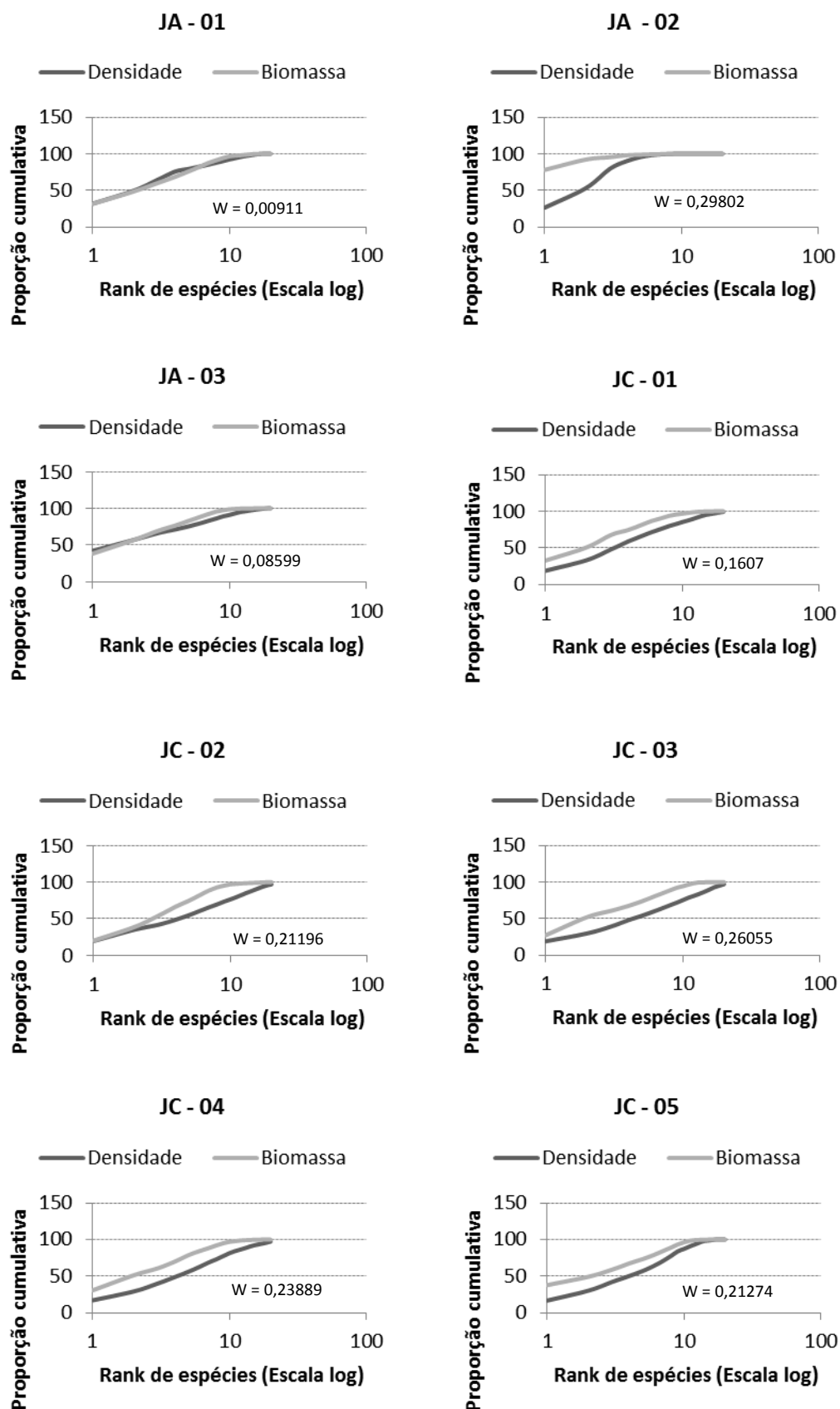


Figura 14. Curvas ABC comparando biomassa e abundância numérica cumulativas de todos os táxons zooplantônicos e seus respectivos valores do Índice W para a comunidade zooplantônica, nos diversos pontos amostrados nos reservatórios Jaguari (JA) e Jacaré (JC) durante o período chuvoso (março de 2013).

## 6. Discussão

### 6.1 Variáveis Físicas e Químicas da Água dos Reservatórios Jaguari e Jacareí e Funcionamento dos Reservatórios

Observou-se grande variação do nível de água nos reservatórios Jaguari e Jacareí entre os períodos amostrados, sendo que, durante o período de seca, o nível do reservatório foi maior (73,81%) do que no período de chuvas (59,19%), um resultado possivelmente mais relacionado à variação da vazão para o abastecimento público do que às condições ambientais. Dessa maneira, têm-se duas forças principais agindo no volume da água do reservatório, uma força antrópica, representada pela operação do reservatório (processo de captação de água e variação no tempo de residência), e uma de ordem natural, o regime pluviométrico, tido como um dos fatores mais importantes nas variações sazonais em regiões tropicais (SANTOS-WISNIEWSKI, 1998; RIETZLER, 1995). Um comportamento similar foi observado em relação ao funcionamento da represa de Barra Bonita, a qual, segundo Grimberg (2002), sofre anualmente uma grande variação do nível d'água determinada majoritariamente pelos mecanismos de operação da barragem, por ser esta a primeira de uma cascata de seis reservatórios, assumindo desta forma o papel de acumulação de água para regulagem do volume dos reservatórios a jusante. As variações no nível máximo e mínimo de água deste reservatório eram, por isso, desvinculadas do regime pluviométrico.

O aumento do estado trófico na coluna d'água no reservatório Jaguari (RJA) na segunda data de amostragem (período chuvoso) foi evidenciado pelo aumento na concentração de clorofila *a* e pelo expressivo aumento das concentrações de fósforo total, decorrentes do contínuo aporte pelo rio Jaguari. Este rio recebe despejos de esgotos domésticos que constituem a principal fonte pontual de poluição e perturbação para este reservatório (ISA, 2007). Como consequência este reservatório encontra-se eutrofizado.

Em reservatórios, os registros de aumento das concentrações de clorofila e de nutrientes como reflexo do processo de eutrofização são recorrentes em muitos estudos reportados na literatura: SENDACZ *et al* (2006) em um estudo prévio realizado no reservatório de Guarapiranga (SP) registraram uma maior concentração de clorofila *a* neste reservatório na estação chuvosa, devido ao maior aporte de nutrientes, enquanto

PINTO-COELHO *et al* (2005), no reservatório da Pampulha, apontam a concentração de fósforo total como bom indicador do IET.

Para os pontos localizados no reservatório Jacareí (RJC), os valores de IET foram relativamente similares entre as duas datas amostradas, sendo que todos os pontos foram classificados como oligotróficos possivelmente devido ao grande volume de água deste reservatório em comparação ao reservatório Jaguari, o que acarreta a diluição dos nutrientes trazidos ao reservatório pelo rio ou carreados pela chuva (ISA, 2007).

A diminuição dos valores de transparência da água (visibilidade do disco de Secchi) é outro fator que pode indicar o aumento do grau de trofia em todos os locais de coleta, principalmente no reservatório Jaguari; todavia, a alta turbidez inorgânica da água em reservatórios tropicais pode em alguns períodos e dependendo das atividades no entorno da bacia (erosão do solo com carreamento do material pelo escoamento superficial) afetar a confiabilidade desta medida e não deve ser utilizada isoladamente para definir estados de grau de trofia em reservatórios tropicais (TOLEDO *et al.*, 1983).

Para todos os pontos dos reservatórios foram observados menores valores de condutividade elétrica na amostragem realizada em março de 2013 (período chuvoso) do que em agosto de 2012 (período seco), provavelmente devido à diluição dos íons no sistema, em decorrência da elevada pluviosidade.

## 6.2 Composição taxonômica

Comparando-se os 30 táxons registrados nos Reservatórios Jaguari e Jacareí com os táxons zooplancônicos reportados para o estado de São Paulo nos inventários de espécies de água doce publicados no âmbito do programa BIOTA/FAPESP (SILVA, 2010; MATSUMURA-TUNDISI, 2010; SOUZA-SOARES, 2010; ROCHA, 2010) podemos constatar que todas as espécies registradas nestes reservatórios durante as amostragens feitas no presente estudo já haviam sido registradas nas águas doces do estado de São Paulo.

De maneira geral, os reservatórios apresentaram baixo índice de trofia (oligotrofia) e alta densidade de *T. minutus*, a espécie mais representativa dentro dos Copepoda Cyclopoida amostrados, o que condiz com os resultados apresentados por Reid & Moreno (1990) e Silva & Matsumura-Tundisi (2002), que apontam que *Thermocyclops minutus* ocorre predominantemente em ambientes oligo-mesotróficos

enquanto a espécie *Thermocyclops decipiens* ocorre preferencialmente em águas mais eutrofizadas.

Silva & Matsumura-Tundisi (2002), em estudos nos reservatórios do Rio Tietê, notaram que o tamanho dos Cyclopoida poderia explicar esta relação: espécies menores, tais como *T. minutus* dominariam sistemas oligotróficos porque os organismos fitoplanctônicos nestes ambientes são geralmente menores, ou seja, os recursos são mais acessíveis, enquanto em ambientes eutróficos as colônias de Cyanophyta são dominantes, e espécies de Cyclopoida de maior tamanho como *T. decipiens* são mais adaptadas a comê-las.

Espécies congênicas de *Thermocyclops* (*Thermocyclops decipiens* e *T. minutus*) ocorreram nos reservatórios Jaguari e Jacareí durante o período seco, evidenciando a leve tendência de eutrofização do sistema devido à entrada de nutrientes em um período com baixa pluviosidade, como relatado por Silva (2011) que observou que ambientes ocupados por espécies congênicas de *Thermocyclops* estão geralmente passando por uma mudança no estado trófico. Este fato foi demonstrado por Silva & Matsumura-Tundisi (2005) no reservatório de Barra Bonita com as mesmas espécies encontradas no presente estudo, as quais, segundo os autores, competem na transição de sistemas oligotróficos para mesotróficos. No reservatório de Barra Bonita, no trecho médio do rio Tietê, Rietzler (1995) verificou que a espécie *Thermocyclops decipiens* manteve-se em porcentagens elevadas durante os 15 anos de estudos realizados neste reservatório, o que corrobora a relação entre a abundância deste organismo e o aumento de grau de trofia.

As espécies *Ceriodaphnia cornuta*, *Daphnia gessneri* e *Ceriodaphnia silvestrii* ocorreram em abundância nos reservatórios Jaguari e Jacareí, em ambos os períodos, o que corrobora a hipótese de que estes corpos d'água ainda estão em um estágio inicial de eutrofização visto que Nogueira (2001) verificou que no reservatório de Jurumirim, bacia do rio Paranapanema, no estado de São Paulo, estas mesmas espécies ocorrem em alta frequência e abundância em ambientes oligotróficos; Güntzel (2000) também observou uma maior abundância das espécies *Ceriodaphnia cornuta* e *Daphnia gessneri* em reservatórios de menor produtividade na cascata de seis reservatórios do trecho médio e baixo do rio Tietê, e Elmoor-Loureiro *et al.* (2004) classificaram estas mesmas espécies como sendo típicas de ambientes mais limpos.

Todavia, para o período seco, a alta densidade da espécie *Bosmina longirostris*, indica, segundo Güntzel (2000), um processo mais avançado de eutrofização; em suas análises, esta autora verificou que espécies do gênero *Bosmina* dominaram em reservatórios com maior grau de trofia e concentração de nutrientes. Neste mesmo trabalho a autora indicou que a espécie *Diaphanosoma spinulosum* também é recorrente em reservatórios mais eutrofizados, sendo que esta espécie foi a que ocorreu em maior densidade dentre os Cladocera no período chuvoso.

Dessa maneira, observamos que embora a estruturação da comunidade zooplancônica nos reservatórios estudados ainda apresente espécies típicas de ambiente oligotróficos, os reservatórios já apresentam dominância de espécies que servem de bioindicadoras de ambientes com maior grau de trofia, em alguns pontos ou período, caracterizando assim uma processo de transição de um corpo d'água oligotrófico para mesotrófico.

Os cladóceros identificados nos reservatórios Jaguari e Jacareí são típicos do habitat limnético, ou seja, não vivem associados às macrófitas ou regiões litorâneas, de acordo com Elmoor-Loureiro (1997).

As espécies de Rotifera *Conochilus unicornis*, *Keratella cochlearis* e *Polyarthra* aff. *vulgaris* são espécies tidas como cosmopolitas (Koste, 1978); a espécie *Kellicottia bostoniensis*, no entanto, era considerada uma espécie restrita à América do Norte segundo Edmondson (1959) e Margalef (1983) e, de acordo com José De Paggi & Koste (1995), não era incluída entre os rotíferos neotropicais. No entanto, Lopes *et al.* (1997) registraram essa espécie pela primeira vez no reservatório de Segredo, PR, e desde então ela tem sido registrada em vários corpos de água brasileiros. Landa *et al.* (2008) relatam que esta espécie é comum na América do Norte e que foi introduzida no Brasil, estando recorrentemente associada a corpos de água eutróficos, como a lagoa do Nado, um pequeno reservatório eutrófico da cidade de Belo Horizonte e no Reservatório de Furnas. Nos reservatórios Jaguari e Jacareí este rotífero ocorreu em maior densidade durante o período seco, o que pode estar associado à maior disponibilidade de alimento, visto haver maior concentração de nutrientes em um período com pluviosidade reduzida, devido à desestratificação e conseqüente liberação ou ressuspensão de nutrientes do sedimento para a coluna d'água provocadas pela ação dos ventos.

Durante o período chuvoso, a espécie de rotífero *Conochillus unicornis* ocorreu em abundância em ambos os reservatórios; segundo Matsumura-Tundisi *et al.* (1990),

este táxon é um forte indicador do processo de eutrofização no reservatório de Barra Bonita (SP). Outra espécie com ocorrência nos reservatórios e que pode estar associada a maiores graus de trofia, segundo o mesmo trabalho, é o rotífero *Keratella cochlearis*.

### 6.3 Estrutura em tamanho da comunidade zooplanctônica

Em relação ao tamanho médio das espécies de Cladocera e Copepoda nos reservatórios Jaguari e Jacareí, os resultados evidenciaram que, para ambos os períodos, os organismos presentes nos pontos com maior índice de estado trófico tiveram maior porte (comprimento) do que aqueles nos pontos com menor grau de trofia. Este padrão se repetiu para todas as espécies encontradas e para todos os pontos de amostragem.

Na tabela 12 podemos observar que os valores de “r” calculados para a Correlação Linear de Pearson foram altos (valores próximos a 1,0) para a relação entre o tamanho dos indivíduos adultos de todas as espécies de Copepoda e Cladocera e os valores do índice do estado trófico em ambos os períodos e reservatórios. Durante o período seco, as relações entre o tamanho dos copepoditos e náuplios de Cyclopoida e de Calanoida e os valores do índice de estado trófico tiveram também altos valores de “r”.

Para os Rotifera no entanto, os valores de “r” para esta relação foram baixos, principalmente quando comparados aos valores encontrados para os Copepoda e os Cladocera. Este fato pode ser explicado pela seleção apenas de copépodes e cladóceros adultos no cálculo do tamanho médio, enquanto o crescimento dos rotíferos recém-eclodidos até os adultos é pequeno, o que dificulta a separação em fases de crescimento e por consequência acarreta em variações que se confundiriam com uma possível diferença devido ao grau de trofia.

Ao contrário do que foi observado no presente estudo, Gannon e Stemberger (1978) reportaram que, nos ambientes aquáticos por eles estudados o aumento da eutrofização favoreceu o zooplâncton de menor tamanho corpóreo, enquanto Brito (2009) não observou qualquer relação significativa entre o estado trófico dos lagos Carioca e Gambazinho (MG) com o tamanho corpóreo da espécie de Copepoda Cyclopoida *Thermocyclops minutus*. Todavia, Thiel, em um estudo publicado em 1975, observou que a comunidade bentônica era dominada por espécies de menor tamanho em maiores profundidades, possivelmente devido às baixas quantidades de recursos

alimentares disponíveis, o que, segundo o autor, levaria a comunidades com menor tamanho individual (PETERS, 1987), assim como observado por Davies (1980), que verificou que os quironomídeos possuíam adultos com maior tamanho médio em sistemas aquáticos mais produtivos.

As fontes de alimento são fatores que devem ser considerados quando da discussão de estrutura de tamanho da comunidade zooplanctônica. Os detritos constituem uma fonte de energia e carbono importante na maioria dos ecossistemas aquáticos; em algumas situações a via detrital pode ser um meio de alimentação mais importante para o zooplâncton do que o consumo da biomassa viva (MELÃO, 1997). Para os reservatórios Jaguari e Jacareí, a abundância do protista dinoflagelado *Ceratium* (Figura 15) nas amostras durante o período chuvoso pode estar relacionada, portanto, à baixa densidade dos Copepoda Cyclopoida de maior porte (*Thermocyclops decipiens* e *Mesocyclops longisetus*), assim como observado por Talamoni (1995) na Lagoa Dourada e na Lagoa Pedreira, nas quais, apesar da diferença nos graus de trofia, a baixa qualidade nutricional do fitoplâncton da primeira e a abundância de macrófitas na segunda, podem ter determinado que a cadeia trófica de ambos os sistemas fosse essencialmente detritica, um fator determinante da composição das espécies e resultando em uma convergência para microfiltradores.

#### **6.4 Variações na Densidade e Biomassa em Relação à Eutrofização**

As densidades de zooplâncton no presente estudo foram menores em sete dos oito pontos amostrados durante o período de maior pluviosidade, possivelmente devido à diluição pelo aumento da quantidade de água no sistema acoplado dos reservatórios Jaguari e Jacareí, assim como relatado para Guarapiranga por SENDACZ *et al* (2006) e em outros reservatórios eutrofizados. O único ponto em que se registrou maior densidade zooplanctônica na amostragem realizada em março de 2013 foi na entrada do rio Jaguari (JA-01), provavelmente devido ao elevado aporte de fósforo e maior densidade fitoplanctônica, como evidenciado por maiores concentrações de clorofila e maior grau de trofia (valor de IET = 69).

Para os reservatórios Jaguari e Jacareí as maiores concentrações de nutrientes foram observadas nos períodos de maior nível de água, assim como ocorreu no reservatório de Barra Bonita, como reportado por Grimberg (2002). Rietzler (1995)



indicou que para o reservatório de Barra Bonita, a maior concentração de nutrientes no início das chuvas ocorreu devido ao carreamento de partículas do solo e via tributários; todavia, após o fechamento das comportas ocorre o efeito diluidor devido ao aumento de volume de água, o que diminui a concentração de nutrientes. Desse modo, podemos entender porque apesar dos altos índices de IET durante o período chuvoso, acarretado pelo carreamento de nutrientes, as comunidades zooplancônicas apresentam baixas densidades, possivelmente devido à diluição ocasionada pelo excedente de chuvas.

No presente estudo foi possível constatar uma relação direta entre os valores de biomassa do zooplâncton e os índices de trofia dos reservatórios para ambos os períodos. Um resultado similar foi obtido por Corgosinho & Pinto-Coelho (2006) no reservatório de Furnas, MG.

Nos reservatórios Jaguari e Jacaréi possivelmente ocorreu um pico reprodutivo no período com baixa pluviosidade nos pontos JC-03 e JC-05, resultando em uma densidade de náuplios significativamente superior quando comparada aos outros pontos, e conseqüentemente uma menor biomassa para as populações de Copepoda.

Para o período com alta pluviosidade, também se observou essa tendência entre os valores de biomassa e IET em seis dos oito pontos de coleta, sendo que para o ponto JA-02 a baixa concentração de clorofila pode ter sido um fator limitante para o desenvolvimento da comunidade, assim como a alta concentração de nitrogênio, um indicador da presença de esgoto advindo dos aportes do Rio Jaguari.

Na amostragem realizada em agosto de 2012, em sete dos oito pontos houve dominância numérica de Rotifera, assim como observado em Guarapiranga por SENDACZ *et al* (2006); todavia, segundo os referidos autores, os Copepoda Cyclopoida foram os que mais contribuíram para os valores de biomassa o reservatório, no período de seca como geralmente se observa em ambientes eutrofizados (SANTOS-WISNIEWSKI, 1998; RIETZLER, 1995). Para os reservatórios Jaguari e Jacaréi, os maiores valores de biomassa para ambas as amostragens foram associados com os Copepoda Calanoida, com exceção dos pontos JC-01 e JA-01 durante o período seco, um resultado esperado para corpos d'água oligotróficos, como relatado por PINTO-COELHO (2005), que indica serem os Calanoida bons indicadores de oligotrofia. Neste tipo de ambiente é comum serem observados altos valores de biomassa para Calanoida quando comparados aos Cyclopoida, devido aos maiores tamanhos corporais e conseqüentemente maiores valores de peso. Segundo Steele & Frost (1997) a biomassa

total dos organismos zooplanctônicos em um ambiente deriva de dois componentes principais: abundância e tamanho dos indivíduos, de maneira que seus valores podem estar mais relacionados a um e/ou a outro componente.

Nos pontos JA-01 e JA-02 durante o período seco e no ponto JA-01 durante o período chuvoso observamos os maiores valores de biomassa para Cladocera, sendo que o segundo e terceiro pontos são os mais eutrofizados de seus respectivos períodos, um resultado semelhante ao observado por CORGOSINHO *et al* (2006) no reservatório de Furnas, MG, no qual os pesquisadores puderam relacionar o aumento da biomassa e da abundância de Cladocera com o aumento da eutrofização.

## 6.5 Índices de Diversidade

Os valores dos índices de diversidade evidenciam o impacto do aporte de nutrientes do rio Jaguari (ISA, 2007) sobre a comunidade zooplanctônica nos pontos localizados na porção superior do Reservatório Jaguari (JA-01 e JA-02), principalmente durante o período seco, tanto para riqueza, quanto para dominância, equitatividade e para o Índice de Shannon-Wiener, índices estes que apontam o desequilíbrio da comunidade em questão. Durante o período seco, para a porção superior do reservatório Jaguari, a riqueza foi de 13 espécies, enquanto a variação nos outros pontos amostrados foi de 18 a 21 espécies; os valores de dominância foram 0,6195 e 0,3877, enquanto os demais pontos variaram de 0,1594 a 0,2362; o valor de equitatividade no primeiro ponto foi de 0,3688, enquanto os demais variaram de 0,6063 a 0,7284; os valores para o Índice de Shannon-Wiener foram 0,9459 e 1,555 nestes mesmos dois pontos, respectivamente, enquanto os demais apresentaram variação de 1,813 a 2,145.

No reservatório Jacaréi por outro lado, observam-se menores valores de dominância e maiores valores de equitatividade e do Índice de Shannon-Wiener, indicando um corpo d'água menos impactado, possivelmente devido ao maior volume de água deste reservatório (ISA, 2007).

Os valores registrados para a riqueza do zooplâncton nos reservatórios Jaguari-Jacaréi foram baixos quando comparados àqueles obtidos em outros estudos realizados em reservatórios. Silva (2011) registrou riqueza de 46 espécies em um dos pontos amostrados no reservatório da UHE de Furnas, um reservatório oligotrófico e considerado o maior da região Sudeste. O ponto com riqueza máxima, no entanto, é

situado próximo ao local de despejo de esgoto, o que explicaria o alto número de espécies devido ao aporte constante de nutrientes e provavelmente maior produtividade primária; Ferrari (2007) encontrou riqueza de 32 espécies no mesmo reservatório. Melão (1997) registrou uma riqueza máxima de 28 táxons na Lagoa Dourada, um corpo d'água essencialmente oligotrófico, e Santos (2010) registrou, no reservatório de Promissão, a maior riqueza de 36 espécies. Este último reservatório apresenta grande variação de estado trófico no decorrer do ano, mas na maioria dos meses varia de mesotrófico a eutrófico, o que pode explicar a maior riqueza de espécies.

O Índice de Shannon-Wiener apresenta, segundo Margalef (1983), variação normal entre 1,5 e 3,5. Os valores apresentados no presente estudo estão dentro da faixa proposta pelo autor, com exceção de dois pontos: o primeiro deles é o ponto JA-01 durante o período seco (0,9459); o segundo o ponto JA-02 durante o período chuvoso (1,113). Tais resultados corroboram a hipótese de que o aporte constante de nutrientes pelo rio Jaguari modifica a estrutura da comunidade zooplanctônica, levando a uma menor riqueza de espécies.

Em relação à equitatividade das espécies, os resultados encontrados no presente estudo foram altos quando comparados aos obtidos por outros autores. Com exceção do ponto JA-01 durante o período seco (0,3688), os valores variaram de 0,5893 a 0,8962; Silva (2011) no reservatório de Furnas encontrou valores variando entre 0,16 e 0,68; Panarelli (2003) no reservatório de Jurumirim encontrou variação de 0,21 a 0,73; e Oliveira (2010) registrou valores entre 0,54 e 0,92 para os reservatórios da sub-bacia do Médio Tietê (Barra Bonita, Bariri e Ibitinga), valores mais próximos dos obtidos para a comunidade zooplanctônica dos reservatórios do Jaguari e Jacareí.

## **6.6 Índices da Comunidade Zooplanctônica como Bioindicadores**

Quanto aos índices voltados para a avaliação de perturbações no sistema com base em indicadores de abundância numérica da comunidade zooplanctônica, observou-se que para os reservatórios Jaguari e Jacareí, a razão Calanoida/Cyclopoida foi menor que 1,0 na maioria dos pontos durante agosto de 2012, indicando uma dominância de Cyclopoida, que é associada por diversos autores a um aumento da trofia do corpo hídrico, ou seja, um ambiente com perturbação. Durante março de 2013, no entanto, nota-se que os menores valores da razão Calanoida/Cyclopoida foram obtidos nos

pontos com os maiores valores de IET, todos localizados no reservatório Jaguari, enquanto que os outros pontos apresentam valores próximos a 1, indicando um grau leve de perturbação.

Os resultados do presente trabalho durante a estação chuvosa corroboram portanto o que vem sendo observado em outros trabalhos realizados em reservatórios brasileiros (TUNDISI *et al.*, 1988; BRITO, 2009; PACE, 1986) nos quais se associa a presença de copépodos calanóides a ambientes com baixo grau de trofia, enquanto que os copépodos ciclopóides são mais favorecidos em zonas mais produtivas, com maior grau de trofia. A maior proporção de Calanoida em ambientes oligotróficos deve-se à condição herbívora filtradora da maioria das espécies pertencentes a este grupo, principalmente na fase adulta, e cuja alimentação se baseia em nanofitoplâncton, o qual é substituído pelo microfitoplâncton em ambientes com maior grau de trofia. Em ambientes eutrofizados, com a queda na densidade populacional de Calanoida observa-se o domínio de Cyclopoida, os quais são, em sua maioria, carnívoros, e predam espécies de Rotifera e Cladocera de menor porte, geralmente mais abundantes com o aumento do grau de trofia (MATSUMURA- TUNDISI & TUNDISI, 1976; SENDACZ, 1984; FREIRE & PINTO-COELHO, 1986; LOPES *et al.*, 1997; NOGUEIRA, 2001).

Em relação às curvas ABC (Warwick, 1986) é hipotetizado que em ambientes não perturbados uma ou duas espécies podem ser dominantes em termos de biomassa, e com isso, nota-se o efeito de elevação da curva de biomassa sobre a curva de abundância numérica. Por outro lado, comunidades fortemente perturbadas apresentam poucas espécies, mas com um grande número de indivíduos. Todavia, como essas espécies têm o tamanho do corpo reduzido elas não dominam em termos de biomassa; dessa maneira, temos que a curva de abundância numérica ficará acima da curva de biomassa. Em condições intermediárias, as curvas se sobrepõem e podem se cruzar inúmeras vezes.

Sendo assim, as curvas de  $k$ -dominância para a comunidade zooplanctônica em diferentes compartimentos dos reservatórios Jaguari e Jacaréí indicaram que na avaliação realizada no período seco este ambiente encontrava-se perturbado ou poluído, devido à maior elevação da curva de densidade numérica comparada à curva de biomassa, principalmente nos pontos localizados no reservatório Jaguari. Na avaliação da comunidade zooplanctônica amostrada no período chuvoso, a posição superior da curva de biomassa na maioria dos pontos, indica que o ambiente encontrava-se não

perturbado, provavelmente devido à diluição ocasionada pelas chuvas e à operação da barragem. Resultado semelhante foi observado por Arantes-Junior (2011) em seu estudo sobre a comunidade zooplancônica do Rio Madeira em diferentes ciclos hidrológicos, onde houve a elevação das curvas de abundância numérica na maioria das amostragens realizadas nos períodos de águas baixas e enchentes (períodos com menores profundidades, baixa luminosidade e elevadas concentrações de material em suspensão). Já nos períodos de águas altas e vazante, caracterizados por elevada precipitação, as curvas de biomassa se sobrepuseram, indicando menor perturbação quando comparados aos demais períodos.

No presente estudo, no entanto, durante o período chuvoso, as curvas de  $k$ -dominância obtidas para o zooplâncton nos pontos situados na entrada do rio Jaguari e no compartimento subjacente (pontos JA-01 e JA-03) houve sobreposição das linhas, indicando moderada perturbação do sistema, fato resultante do constante aporte de nutrientes advindos do rio Jaguari e consequente eutrofização, corroborado também pelos correspondentes índices de trofia.

Em relação aos valores de  $W$  constatou-se que para o período seco, no qual os valores de  $W$  foram negativos, o ambiente possivelmente se encontrava impactado, enquanto para o período chuvoso, os valores positivos de  $W$  indicaram que o ambiente se encontrava não perturbado ou, no caso dos pontos JA-01 e JA-03, em condição intermediária (WARWICK, 1986). Sonoda (2011) também utilizou esses parâmetros para os microcrustáceos da Lagoa dos Tropeiros. O autor verificou que para a região litorânea da lagoa, a curva de números esteve acima da curva de biomassa e o valor de  $W$  foi negativo, indicando uma comunidade de ambientes perturbados. Para a região limnética a curva de biomassa foi superior à de números e o valor de  $W$  foi positivo o que indica uma comunidade de ambiente não perturbado. O autor explica que a região litorânea sofre maiores influências externas e ainda por ser uma região mais rasa pode sofrer maiores influências dos processos de turbulência que ocasionam ressuspensão do sedimento, influenciando direta ou indiretamente outras características.

No caso dos reservatórios Jaguari e Jacaré as maiores perturbações foram devidas ao efeito combinado de dois fatores: a eutrofização e as alterações no nível de água devido às variações na captação de água para abastecimento.

Pode-se portanto verificar que índices biológicos podem ser utilizados para evidenciar efeitos de distúrbios diversos, aos quais as alterações em número e biomassa na comunidade zooplantônica convergem de maneira similar.

## 7. Conclusões

1. Os reservatórios Jaguari e Jacaré são ambientes heterogêneos, sendo o reservatório Jaguari predominantemente eutrófico e o reservatório Jacaré oligotrófico, aceitando-se parcialmente a primeira hipótese.
2. Ambos reservatórios apresentam heterogeneidade espacial e temporal, em função da complexa interação entre o aporte dos rios formadores, a sazonalidade e a operação do sistema adutor Cantareira.
3. A comunidade zooplanctônica dos dois reservatórios foi similar quanto à composição taxonômica, mas a riqueza, equitabilidade e diversidade de espécies variou sazonal e espacialmente, indicando, a maior eutrofização do reservatório Jaguari, aceitando-se a segunda hipótese.
4. A biomassa da comunidade zooplanctônica esteve relacionada ao grau de trofia dos ambientes amostrados, sendo maior nos pontos com maior grau de trofia, aceitando-se a terceira hipótese.
5. A razão Calanoida / Cyclopoida foi indicadora de perturbação do ambiente ocasionada pelo aporte do rio Jaguari, sendo menor que 1,0 na maioria dos pontos do reservatório Jaguari para ambos os períodos, e tendo variado no reservatório Jacaré de acordo com os períodos sazonais, aceitando-se parcialmente a quarta hipótese.
6. A relação entre a densidade numérica e a biomassa das populações zooplanctônicas expressas graficamente pelas curvas ABC e pelo índice de Warwick foram indicadores da perturbação ocasionada pelo aporte de nutrientes do rio Jaguari, refletindo ainda as alterações decorrentes da sazonalidade e da operação do sistema adutor, aceitando-se parcialmente a quarta hipótese.

7. A estrutura em tamanho da comunidade zooplancônica seguiu o padrão normalmente encontrado no plâncton limnético de águas doces, com um maior número de espécies de menor porte, um número intermediário de espécies de tamanho médio e poucas espécies de maior porte.
  
8. A estrutura em tamanho corpóreo de todas as espécies dos grupos Cladocera e Copepoda apresentaram forte relação com o grau de trofia encontrado nos reservatórios Jaguari e Jacareí, sendo que com o aumento do IET foi observado o aumento do tamanho corpóreo dos organismos.



## 8. Referências

ALMEIDA, L. R.; COSTA, I. S.; ESKIZANI-SANTANA, E. M. Composition and abundance of zooplankton community of an impacted estuarine lagoon in Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos v. 72, no. 1. 2012

ARANTES-JUNIOR, J. D. Estudo limnológico de um trecho do médio Rio Madeira (região de Porto Velho - RO), com ênfase na comunidade zooplanctônica. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. SP. 2011.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L..Ecology: from individuals to ecosystems. **Oxford: Blackwell Publishing**, 4<sup>a</sup> ed., 759p, 2006.

BOTTRELL, H.H.; DUNCAN, A.; GLIWICZ, Z.; GRYGIEREK, E.; HERZIG, A.; HILLBRICHT-ILKOWSKA, A.; KURASAWA, H.; LARSSON, P.; WEGLENSKA, T.A. Review of some problems in zooplankton production studies. **Norwegian Journal of Zoology**., v.24, p. 419-56, 1976.

BRITO, S. L.; MAIA-BARBOSA, P. M. Differences in body size of *Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934) in two tropical lakes. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v.21, no. 4, p. 409-414. 2009.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnology and Oceanography**. [S.I], v.22, n.2, p.361-369. 1997.

COELHO-BOTELHO, M. J. Dinâmica da comunidade zooplanctônica e sua relação com o grau de trofia em reservatórios. **Boletim CETESB**, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

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 Limnológica Brasiliensia**, v. 182, p. 213-224, 2006.

DAVIES, I. J. Relationships between dipteran emergence and phytoplankton production in the experimental lakes area, northwestern Ontario. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 37:523 – 533, 1980.

ECHEVARRIA, F.; CARRILO, F. J.; SANCHEZ-CASTILLO, P.; CRUZ-PIZARRO, L. & RODRIGUES, J. The size-abundance distribution and taxonomic composition of plankton in a oligotrophic, high mountain lake, (La Caldera, Sierra Nevada, Spain). **Journal of Plankton Research**, 12 (2): 418-422. 1990.

EDMONDSON, W.T. **Freshwater Biology**. 2<sup>nd</sup> ed. New York John Wiley & Sons Inc. 1248p. 1959.

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

ELMOOR-LOUREIRO, L.M.A.; MENDONÇA-GALVÃO, L.; PADOVESI-FONSECA, C. New Cladoceran Records From Lake Paranoá, Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. vol. 64(3A): p. 415-422, 2004.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M.; MENEZES, R.; COSTA, I. S.; ARAÚJO, M.; PANOSSO, R.; ATTAYDE, J. L. Zooplankton assemblages in eutrophic reservoirs of the Brazilian semi-arid. **Brazilian Journal of Biology**. v.73. n.1. UFRN. Natal. RN. 2013.

ESPINDOLA, E. L. G. **Dinâmica da associação congênica das espécies de Notodiaptomus (Copepoda, Calanoida) no reservatório de Barra Bonita, São Paulo**. Tese de Doutorado. 1994

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 575p. 2011.

FERRARI, C.R; FERREIRA, M.N.L.; SANTOS-WISNIEWSKI, M.J. Distribuição espacial e temporal do zooplâncton no reservatório da UHE de Furnas nos compartimentos rios Grande e Sapucaí. In: II WORKSHOP DA PÓS-GRADUAÇÃO – XIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE ALFENAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, **Anais...** Alfenas, MG, 2007.

FIGUEIREDO, M. C. B.; TEIXEIRA, A.S.; ARAÚJO, L. F. P.; ROSA, M. F.; PAULINO, W. D.; MOTA, S.; ARAÚJO, J.C. **Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização**. Artigo técnico. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.12, n.4, p.399-409. 2007.

FREIRE, M.F.; PINTO-COELHO. Composição e distribuição horizontal do zooplâncton no reservatório de Vargem das Flores, Betim/Contagem, Minas Gerais. **Ciência e Cultura**, vol. 38 (5), p. 919-926, 1986.

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

GRIMBERG, E. M. **Estudo comparativo da comunidade zooplanctônica de um sistema artificial (represa de Barra Bonita, SP) e de um sistema natural (lagoa Baixa Verde, MG)**. Tese de Doutorado. 2002.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. 2 ed. **Oxford: Blackwell Scientific Publications**, 213p., 1978.

GÜNTZEL, A.M. **Variações espaço-temporais da comunidade zooplanctônica nos reservatórios do médio e baixo Rio Tietê/Paraná, São Paulo**. Tese de doutorado. Ufscar. 2000.

HELLAWELL, J. M. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. **Environmental Research**. 546 p. 1986.

HILLBRICHT – ILKOWSKA, A. Patterns in energy flow in lakes. Trophic relations and energy flow in pelagic plankton. **Polish Journal of Ecology**, 3 : 3-98. 1977.

HUTCHINSON, G.E. **A Treatise on Limnology**. II. Introduction to lake biology and their limnoplankton. John Wiley & Sons, New York. 1967.

ISA – INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL. Um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo – Resultados do diagnóstico socioambiental participativo do Sistema Cantareira. São Paulo. 67 p. 2007.

JOSÉ DE PAGGI, S.; KOSTE, W. Additions to the checklist of the rotifers of the Superorder Monogononta recorded from the Neotropics. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologia*, v. 80, p. 133-140, 1995.

KOROLEFF, F. Total and organic nitrogen,. Zn K.: Methods of seawater analysis. **Verlag Chemie**, p. 167-181, 1976.

KOSTE, W. **Rotatoria die radertiere mitteleuropas, Übeiordnung Monogononta**. Berlin: Gebriider Bernträger, 1010 p., 1978.

KOSTE, W.; SHIEL, R.J. Rotifera from Australian Inland waters.I. Bdelloidea (Rotifera: Digononta). **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 37, p. 765-792, 1986.

LAMPARELLI, M. C. *Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento*. Tese (Doutorado Ecossistemas Aquáticos e Terrestres) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 235 p. 2004.

LANDA, G. G.; AGUILA, L. M. R. D.; 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.

LOPES, R.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; VALE, R.; SERAFIM-JÚNIOR, M. **Comunidade zooplanctônica do Reservatório de Segredo**. In: Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. (eds). Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem, pp.39-60, 1997.

MACKERETH, F.J.H; HERON, J.; TAILING, J.F. Water analysis: some revised methods for limnologists. Kendal, Titus Wilson & Son. Ltd, **Freshwater Biology Association Scientific Publication**, v. 36, 117 p., 1978.

MAGURRAN, A. E. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science. Oxford. UK. 256p. 2004.

MARGALEF, R. **Limnologia**. 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.; LEITÃO, S. N.; AGUENA, L. S.; MIYAHARA, J. Eutrofização da Represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotifera. **Revista Brasileira de Biologia**. vol. 50 (4), p. 923-935, 1990.

MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, A.C.; TUNDISI, J.G.. Biomass (dry weight and carbon content) of plankton crustacea from Broa reservoir (São Carlos, SP, Brazil) and its fluctuations across one year. **Hydrobiologia**, vol. 179. p. 229-236. 1989.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Checklist dos Copepoda Calanoida de água doce do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 11. n. 1a. 2010

MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, A.C.; TUNDISI, J.G.. Biomass (dry weight and carbon content) of plankton crustacea from Broa reservoir (São Carlos, SP, Brazil) and its fluctuations across one year. **Hydrobiologia**, vol. 179. p. 229-236. 1989.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Rectification of description of *Notodiptomus spinuliferus*, Dussart and Matsumura-Tundisi, 1986. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 3, p. 683-684, 2008.

MELÃO, M.G.G. **A comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e produtividade secundária do zooplâncton de um reservatório oligotrófico.** 258 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MELO-JÚNIOR, M; ALMEIDA, V. L. S; PARANAGUÁ, M. N; MOURA, A. N. Crustáceos planctônicos de um reservatório oligotrófico do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências.** v.9(1), p.19-30. 2007.

NOGRADY, T.; SEGERS, H. (eds) Rotifera 6. The Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodinidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae. In Dumont H.J. (ed.) **Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 18.** Backhuys Publishers BV, Dordrecht, The Netherlands, 264 p., 2002.

NOGRADY, T.; WALLACE, R.L.; SNELL, T.W. Rotifera: biology, ecology and systematic. In: DUMONT, H.J.F. **Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world.** Netherlands: SPB Academic Publishing, v.1, p. 1-142, 1993.

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

NUSH, E.A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigments determination. **Archives of Hydrobiology**, v.14, n.1, p.14-36. 1980.

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

OKANO, W.Y. **Análise da estrutura e dinâmica populacional da comunidade zooplanctônica de um reservatório artificial (represa do Monjolinho, São Carlos – SP)**. 128 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.

OLIVEIRA, P. E.; GOMES, A. R.; SANCHES, R. C.; SAAD, A. R. Análise da evolução da paisagem no entorno da represa dos rios Jaguari e Jacareí, estado de São Paulo, com base em sensoriamento remoto e SIG. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v.27, n.4, p.527-539. 2008.

OLIVEIRA, L.L.D. **Estudo da estrutura da comunidade zooplanctônica e sua relação com as cianobactérias em três reservatórios do Médio rio Tietê**. 2010. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

PACE, M. L. An empirical analysis of zooplankton community size structure across lake trophic gradients. **Limnological Oceanography Journal**, 31(1). p 45-55. 1986.

PAGGI, J. C.; JOSÉ DE PAGGI, S. Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do Rio Paraná médio. **Acta Limnologia Brasiliensia**, v.3, p. 685-719, 1990.

PANARELLI, E. A; NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R. Short-term variability of copepod abundance in Jurumirim Reservoir, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 61(4), p. 577 – 598, 2001.

PANARELLI, E.; CASANOVA, S.M.C.; NOGUEIRA, M.G.; MITSUKA, P.M.; HENRY, R. **A Comunidade Zooplanctônica ao Longo de Gradientes Longitudinais no Rio Paranapanema/Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil)**. In: Henry, R. (ed.) *Ecótonos nas Interfaces dos Ecossistemas Aquáticos*. São Carlos: Rima, p. 129-160, 2003.

PETERS, R. H. The Ecological Implications of Body Size (Cambridge Studies I Ecology: 2). Cambridge University Press, New York, 329pp. 1987.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: **Wiley**, 165 p., 1975.

PINTO-COELHO, R.M. Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de águas epicontinentais. In: BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. **Amostragem em limnologia**. São Carlos: RiMa. p. 149-165. 2003.

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

POMPÊO, M. L. M. As macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais: aspectos ecológicos e propostas de monitoramento e manejo. **Perspectivas da Limnologia no Brasil, São Luís: Gráfica e Editora União, São Luís, Brasil**, p. 105-119, 1999.

RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro/Vitória: Ministério das Minas e Energia. Folhas SF 23/24, v. 32, 780 p., 1983.

REID, J.W. Chave de identificação para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim do Museu Nacional Nova Série, Zoologia**, n.9, p. 17-143, 1985.

REID, J.W.; MORENO, I.H. The Copepoda (Crustacea) of the Southern Pantanal, Brazil. **Acta Limnológica Brasiliensia**. v.3, p.721-739, 1990.

RIETZLER, A. C. **Alimentação, ciclo de vida e análise da coexistência de espécies Cyclopoida na represa de Barra Bonita, SP**. EESC-USP, São Carlos, 385p. Tese de doutorado. 1995.



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: Brazilian Academy of Sciences, Brazilian Limnological Society. 376p. 1995.

ROCHA, O.; SANTOS-WISNIEWSKI, M. J.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Checklist de Cladóceras de água doce do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**. v. 11. n. 1a. 2010.

ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; ROCHE, K.F.; RIETZLER, A.C. Ecological theory applies to reservoir zooplankton. In Tundisi, J.G. & Straskraba, M. (eds) **Theoretical reservoir ecology and its applications**. International Institute of Ecology. 457-476 pp. 1999.

ROCHE, K. F. ; ROCHA, O. . Aspectos de Predação por Peixes em Lagos e Represas, com Enfoque na Planctivoria.. In: Kennedy Francis Roche; Odete Rocha. (Org.). Ecologia Trófica de Peixes com Ênfase na Planctivoria em Ambientes Lênticos de Água Doce no Brasil.. 1ed.São Carlos: RIMA, v. 1, p. 1-24. 2005.

ROCHA, L. F. F.; MANGIAVACCHI, N. Variação temporal de uma comunidade fitoplanctônica do reservatório de APM-Manso através de modelagem ecológica tridimensional. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 3, p. 448-457, 2011.

ROSA, P. G. **Comunidade zooplanctônica de cinco reservatórios tropicais do sistema Furnas S.A. (Brasil): abundância e biomassa em carbono**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. 133p. 2008.

RUTTNER-KOLISKO, A. Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 8, p. 71-6, 1977.

SAMPAIO, E.V.; MATSUMURA- TUNDISI; T.; TUNDISI, J.G. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. vol. 62(3), p. 525-545, 2002.

SANTOS, R. M. **Estrutura das comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica, com ênfase na Produção Secundária do zooplâncton, e fatores ambientais relacionados nos Reservatórios do Baixo Rio Tietê, SP.**2010. 380f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SANTOS-WISNIEWSKI, M.J. **Distribuição espacial e produção secundária da comunidade zooplanctônica do Reservatório de Barra Bonita – SP.** 1998. 240 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

SEEBENS, H.; EINSLE, U.; STRAILE, D. Deviations from synchrony: spatio-temporal variability of zooplankton community dynamics in a large lake. **Journal of Plankton Research**, v. 35, n. 1, p. 22-32, 2013.

SEGERS, H.; SHIEL, R.J. Microfaunal diversity in a biodiversity hotspot: new rotifers from Southwestern Australia. **Zoological Studies**,v.42, n.4, p.516-521, 2003.

SENDACZ, S. A study of the zooplankton community of Billings Reservoir- São Paulo. **Hydrobiologia**. vol. 113, p. 121-127, 1984.

SENDACZ, S.; CALEFFI, S.; SANTOS-SOARES, J. Zooplankton biomass of reservoirs in different trophic conditions in the State of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n.1b, p. 337-350, 2006.

SHIEL, R.J.; KOSTE, W. Rotifera from Australian inland waters VIII. Trichocercidae (Monogononta). **Transactions Royal Society of South Australia**, v.116, n.1, p.1-27, 1992.

SILVA, W. M. Potential use of cyclopoida (Crustacea, Copepoda) as trophic state indicators in tropical reservoirs. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 3, p. 511-521, 2011.

SILVA, W. M. **Diversidade dos Cyclopoida (Copepoda, Crustacea) de água doce do estado de São Paulo: taxonomia, ecologia e genética**. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Taxonomy, ecology, and geographical distribution of the species of the genus *Thermocyclops* Kiefer, 1927 (Copepoda, Cyclopoida) in São Paulo state, Brazil, with description of a new species. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n.3, p.521-531, 2005.

SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Checklist dos Copepoda Cyclopoida de vida livre de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11. n.1a. 2010.

SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Distribution and abundance of Cyclopoida populations in a cascade of reservoirs of the Tietê River (São Paulo State, Brazil). **Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie Verhandlungen**, v. 28, n. 2, p. 667-670, 2002.

SILVA, L. A. P. S.; ARAÚJO, F.; PANOSSO, R.; CAMACHO, F.; COSTA, I. A. S. **As águas verdes dos Reservatórios do Rio Grande do Norte: o problema das cianobactérias e cianotoxinas**. Centro de Biociências. Relatório Científico. UFRN. 2010.

SILVA, L. C. A comunidade zooplanctônica do reservatório da UHE de Furnas – MG, Brasil: Variações espaciais e temporais da composição, diversidade e biomassa. Dissertação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP. 2011.

SIMÕES, N. R.; SONODA, S. L. Estrutura da assembléia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em um reservatório do semi-árido Neotropical, Barragem de Pedra, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum**. Maringá. v.31. n.1. p. 89-95. 2009.

SONODA, S. L. Transposição e fragmentação do Rio Piumhi (Bacia do rio São Francisco, MG): Variáveis Limnológicas e Microcrustáceos zooplanctônicos da Lagoa dos Tropeiros. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. SP. 2011.

SOUZA-SOARES, F.; TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Checklist de Rotifera de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**. v. 11. n. 1a. 2010.

STEELE, J.H.; FROST, B.W. The structure of plankton communities. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**. London. v. 280, p. 485-534, 1977.

STRAŠKRABA, M. & TUNDISI, J.G. Reservoir ecosystem functioning: theory and application. 565-597 p. In: TUNDISI, J.G & STRAŠKRABA, M. Theoretical reservoir ecology and its applications, São Carlos: **ABC, IIE, Backhuys Publishers**, 1999.

STRICKLAND, J. D.; PARSONS, T. R. A Manual of Sea Water Analysis. **Bulletin of Fisheries Board of Canada**, [S.I.], v.125, p.1-185. 1960.

TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini. **Estudo comparativo das comunidades planctônicas de lagos de diferentes graus de trofia e uma análise do efeito de *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae) sobre algumas espécies de microcrustáceos**. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos. 1995.

TER BRAAK, C. J. F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* v.67(6), p.1167-1179. 1986.

THORNTON, K.W.; KIMMEL, L.B.; FONEST, E.P. **Reservoir Limnology: ecological perspectives**. New York: John Wiley, 246p., 1990.

TOLEDO, A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. **A aplicação de modelos simplificados para avaliação do processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL.1983. Camboriú. **Anais...**Camboriú, Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, p.1-34, 1983.

TUNDISI, J. G. Limnologia e manejo de represas. **Série Monografias em Limnologia**. Escola de Engenharia de São Carlos – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, São Paulo: Academy of Sciences, v. 11, p 1-46. 1988.

VALDERRAMA, J.C. The simultaneous analysis of nitrogen and total phosphorus in natural waters.**Marine Chemical Ecology**, Amsterdam, v.10, p. 109-122, 1981.

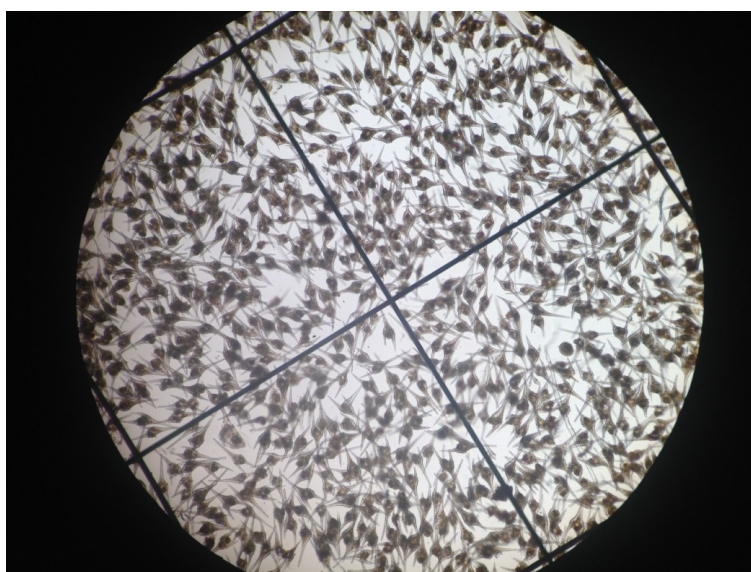
WARWICK, R. M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. **Marine Biology**. v. 92, p 557-562. 1986.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 1110 p., 1993.

## 9. Anexos

**Tabela 12.** Volume total (milhões de m<sup>3</sup>), vazão (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) e tempo de residência (dias) da água nos reservatórios do Jaguari e Jacareí, SP. Fonte: SABESP.

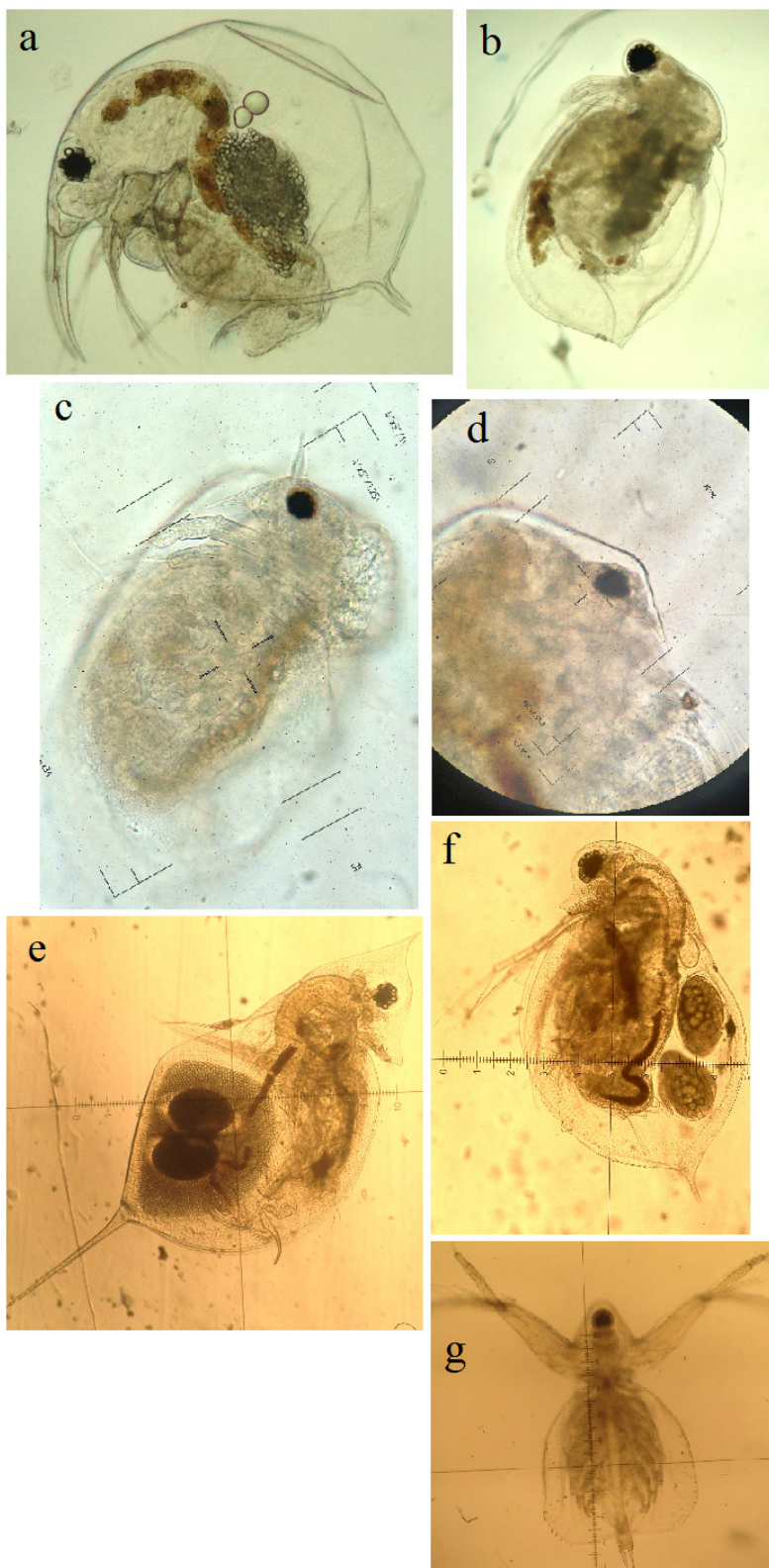
	Volume total (milhões de m <sup>3</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Tempo de residência (dias)
Janeiro/12	751,05	30,15	288
Fevereiro/12	869,31	28,04	359
Março/12	829,71	26,14	367
Abril/12	773,67	28,5	314
Mai/12	776,50	10	899
Junho/12	817,98	7,24	1308
Julho/12	850,87	23,3	423
Agosto/12	773,15	31,47	284
Setembro/12	735,33	26	327
Outubro/12	682,12	13,41	589
Novembro/12	594,13	30	229
Dezembro/12	517,35	27,36	219
Janeiro/13	508,13	27,09	217
Fevereiro/13	573,81	28,88	230
Março/13	620,00	24,9	288
Abril/13	669,66	29,46	263
Mai/13	653,63	30,16	251
Junho/13	651,01	26,04	289



**Figura 15.** Imagem de microscopia óptica de *Ceratium sp* nos reservatórios Jaguari e Jacareí, em amostra coletada durante o período chuvoso (março/2013).

**Tabela 13.** Valores de “r” obtidos na análise de correlação linear de Pearson entre os valores do índice de estado trófico e o tamanho corpóreo das espécies de zooplâncton amostradas nos diferentes pontos dos reservatórios Jaguari e Jacareí, nos períodos seco (agosto de 2012) e chuvoso (março de 2013).

<b>Período Seco</b>		<b>Período Chuvoso</b>	
<b>Cyclopoida</b>		<b>Cyclopoida</b>	
<i>Mesocyclops longisetus</i> adulto	0,94338	<i>Thermocyclops minutus</i> adulto	0,89222
<i>Thermocyclops minutus</i> adulto	0,92912	copepodito I a IV de Cyclopoida	-0,06246
<i>Thermocyclops decipiens</i> adulto	0,93993	copepodito V de Cyclopoida	-0,18717
copepoditos I a IV de Cyclopoida	0,90868	náuplio de Cyclopoida	-0,22578
copepodito V de Cyclopoida	0,97995	<b>Calanoida</b>	
náuplio de Cyclopoida	0,87372	<i>Notodiaptomus cearensis</i> adulto	0,97025
<b>Calanoida</b>		<i>Notodiaptomus jatobensis</i> adulto	0,96429
<i>Notodiaptomus cearensis</i> adulto	0,91956	copepodito I a IV de Calanoida	0,99222
<i>Notodiaptomus jatobensis</i> adulto	0,97933	copepodito V de Calanoida	0,99094
copepodito I a IV de Calanoida	0,87362	náuplio de Calanoida	-0,56223
copepodito V de Calanoida	0,84148	<b>Cladocera</b>	
náuplio de Calanoida	0,91648	<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	0,96866
<b>Cladocera</b>		<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,96428
<i>Bosmina longirostris</i>	0,98243	<i>Bosmina longirostris</i>	0,97323
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	0,89153	<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	0,9466
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	0,9357	<i>Daphnia gessneri</i>	0,90352
<i>Daphnia ambigua</i>	0,91433	<b>Rotifera</b>	
<i>Daphnia gessneri</i>	0,94747	<i>Ptygura libera</i>	0,15674
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,94626	<i>Filinia opoliensis</i>	0,07686
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	0,9571	<i>Ascomorpha tundisii</i>	-0,08737
<b>Rotifera</b>		<i>Hexarthra intermedia</i>	-0,83388
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	0,11253	<i>Keratella cochlearis</i>	0,61813
<i>Collotheca sp.</i>	0,34982	<i>Collotheca sp.</i>	0,31736
<i>Keratella cochlearis</i>	-0,05367	<i>Conochillus unicornis</i>	-0,31537
<i>Conochillus unicornis</i>	0,64924	<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	0,01375
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	0,202	<i>Conochillus coenobasis</i>	0,30459
<i>Ascomorpha tundisii</i>	-0,85466		
<i>Synchaeta stylata</i>	0,73394		
<i>Asplanchna sieboldi</i>	0,86285		
<i>Ascomorpha ovalis</i>	0,23836		
<i>Keratella lenzi</i>	0,59604		

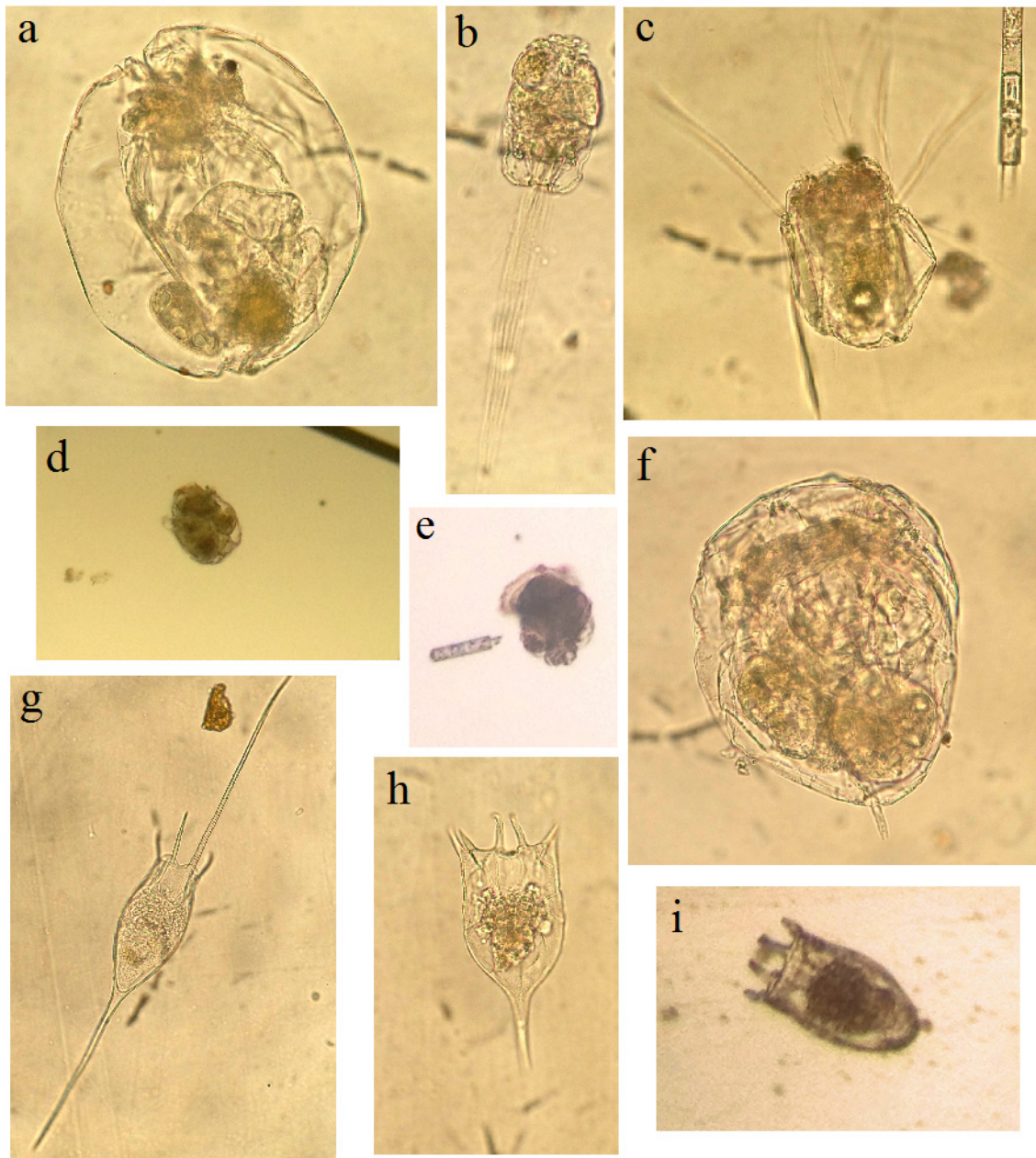


**Prancha 1.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Cladocera com ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacareí no período de estudo: a) *Bosmina longirostris*; b) *Ceriodaphnia silvestrii*; c) *Ceriodaphnia cornuta cornuta*; d) *Ceriodaphnia cornuta rigaudi*; e) *Daphnia ambigua*; f) *Daphnia gessneri*; g) *Diaphanosoma spinulosum*.





**Prancha 2.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Copepoda com ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacaréi no período de estudo: a) *Notodiptomus cearensis*; b) *Notodiptomus jatobensis*; c) *Mesocyclops longisetus*; d) *Thermocyclops decipiens*; e) *Thermocyclops minutus*.



**Prancha 3.** Imagens obtidas em microscopia óptica dos Rotifera com maior ocorrência nos reservatórios Jaguari e Jacaréi no período de estudo: a) *Asplanchna sieboldi*; b) *Collotheca sp.*; c) *Polyarthra aff. vulgaris*; d) *Conochillus dossuarius*; e) *Conochillus unicornis*; f) *Synchaeta stylata*; g) *Kellicottia bostoniensis*; h) *Keratella cochlearis*; i) *Keratella lenzi*.

**Tabela 14.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

JAGUARI																																			
Copépoda Cyclopoida																																			
Ponto JA-01	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Tmed	SD	Tmax	Tmin	
<i>Mesocyclops longisetus</i>	1350	1400	850	1400	1500	1350	1500	1550	1600	900	950	1500	850	1500	1600	1400	1400	800	1450	850	1500	900	900	1350	1400	900	1550	950	850	1250	293	1600	800		
<i>Thermocyclops decipiens</i>	800	850	900	800	900	1000	950	900	850	900	800	950	1000	900	1000	900	1000	900	950	900	900	950	800	900	950	1000	1000	1000	950	1000	920	66	1000	800	
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	600	500	600	650	650	550	550	600	600	600	650	650	700	600	600	550	600	650	650	600	650	550	650	650	600	550	600	650	650	608	46	700	500	
náuplio de <i>Cyclopoida</i>	150	160	180	150	130	140	180	150	130	140	150	180	170	150	130	160	150	180	200	180	200	150	190	160	170	140	150	150	160	180	160	20	200	130	
copepodito de <i>Cyclopoida</i> I a IV	450	500	500	450	550	550	550	500	450	500	500	500	500	450	550	550	550	450	500	550	500	500	500	450	500	550	550	450	550	550	507	39	550	450	
copepodito de <i>Cyclopoida</i> V	700	800	450	500	750	750	850	500	800	800	450	750	800	500	500	700	750	800	500	450	450	750	750	800	700	500	400	800	750	800	660	150	850	400	
Ponto JA-02																																			
<i>Mesocyclops longisetus</i>	1550	1450	850	850	900	1350	1400	850	1450	900	1450	1450	900	1600	1600	1550	900	1550	1500	1550												1280	309	1600	850
<i>Thermocyclops decipiens</i>	1000	900	850	1000	950	900	950	1000	850	900	1000	1000	950	850	950	900	950	950	1000	900												938	53	1000	850
<i>Thermocyclops minutus</i>	650	600	650	650	600	550	550	700	650	650	600	550	550	650	600	600	600	600	650	700												618	47	700	550
náuplio de <i>Cyclopoida</i>	180	170	160	190	200	150	170	190	150	150	160	140	180	170	180	200	200	180	190	200												176	19	200	140
copepodito de <i>Cyclopoida</i> I a IV	450	450	500	550	550	550	500	450	500	500	550	550	550	500	450	450	500	500	500	550												505	39	550	450
copepodito de <i>Cyclopoida</i> V	500	550	800	750	750	750	800	450	550	600	850	800	750	750	800	800	850	500	550	550												685	135	850	450
Ponto JA-03																																			
<i>Mesocyclops longisetus</i>	850	850	900	1550	1400	1450	1500	1500	1400	900	850	800	1450	1500	1450	800	850	1400	800	1450												1183	317	1550	800
<i>Thermocyclops decipiens</i>	800	900	900	850	850	750	750	950	900	900	850	950	900	900	950	900	850	800	900	900												873	60	950	750
<i>Thermocyclops minutus</i>	500	550	600	500	550	450	500	600	600	550	600	650	600	650	650	600	650	650	550	550												578	60	650	450
náuplio de <i>Cyclopoida</i>	140	120	150	100	110	110	100	120	130	150	170	130	110	100	90	120	120	100	100	110												119	21	170	90
copepodito de <i>Cyclopoida</i> I a IV	400	450	500	450	450	400	400	450	500	450	400	400	350	400	450	350	400	450	450	350												423	44	500	350
copepodito de <i>Cyclopoida</i> V	750	700	500	550	450	700	700	500	500	750	700	700	500	550	750	700	450	750	700	500												620	115	750	450

**Tabela 15.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Copépoda Cyclopoida</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Mesocyclops longisetus</i>	900	1500	1550	850	1500	900	850	800	1450	1550	1500	900	1500	1450	1500	950	1450	1450	850	900	1215	315	1550	800
<i>Thermocyclops decipiens</i>	900	800	900	850	850	900	900	950	800	750	900	750	800	900	900	900	950	850	900	950	870	62	950	750
<i>Thermocyclops minutus</i>	600	600	600	550	550	650	600	550	600	650	600	550	600	650	550	500	500	600	600	550	583	44	650	500
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	110	110	120	110	100	150	140	100	100	110	110	110	120	130	120	110	120	100	110	120	115	13	150	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	450	450	500	450	400	400	500	350	400	400	450	450	400	350	450	450	500	500	500	438	48	500	350
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500	450	700	750	500	500	450	550	700	750	450	500	700	750	750	750	700	500	750	750	623	127	750	450
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Mesocyclops longisetus</i>	800	800	1400	850	1450	1400	850	1450	800	1500	1450	800	1550	800	1500	850	1450	850	1400	850	1140	325	1550	800
<i>Thermocyclops decipiens</i>	750	800	800	850	900	850	900	900	850	750	850	850	900	750	900	800	800	850	800	900	838	53	900	750
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	600	550	450	500	500	550	550	600	500	450	500	550	550	600	550	550	600	600	550	543	47	600	450
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	90	120	120	130	140	100	140	150	90	150	110	110	120	110	120	130	120	120	130	100	120	17	150	90
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	350	350	400	450	400	400	450	350	350	450	400	450	400	450	450	350	400	400	400	403	38	450	350
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	450	400	400	500	700	650	700	750	400	450	700	750	700	700	500	750	500	450	700	700	593	137	750	400
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Mesocyclops longisetus</i>	1550	900	1550	1500	850	1500	900	1550	1450	900	900	1600	850	1550	850	1500	900	900	1550	850	1205	335	1600	850
<i>Thermocyclops minutus</i>	600	600	550	650	600	600	650	550	550	600	650	600	600	650	650	600	550	550	650	650	605	39	650	550
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	150	90	100	90	100	120	140	80	150	120	130	170	160	140	150	160	170	160	180	150	136	30	180	80
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	450	450	500	500	450	450	500	500	450	400	400	500	400	450	500	450	500	500	400	400	458	41	500	400
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500	500	450	700	450	700	650	750	700	750	450	400	700	750	700	750	750	500	800	800	638	137	800	400

## Continuação Tabela 15.

**Ponto JC-04**

<i>Mesocyclops longisetus</i>	850	1400	800	850	1450	1400	1400	1450	1450	900	1500	1450	800	800	800	1400	1400	850	800	850	<b>1130</b>	<b>310</b>	<b>1500</b>	<b>800</b>
<i>Thermocyclops decipiens</i>	800	800	850	900	850	750	750	700	900	850	800	850	850	900	750	900	850	900	850	900	<b>835</b>	<b>61</b>	<b>900</b>	<b>700</b>
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	500	450	500	550	600	600	550	550	550	600	500	500	500	550	600	550	550	600	550	<b>545</b>	<b>43</b>	<b>600</b>	<b>450</b>
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	120	120	130	120	130	100	140	100	100	120	120	150	130	100	130	110	110	130	140	160	<b>123</b>	<b>17</b>	<b>160</b>	<b>100</b>
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	450	400	400	450	350	400	450	400	400	400	450	350	350	400	400	400	350	450	450	350	<b>403</b>	<b>38</b>	<b>450</b>	<b>350</b>
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500	700	750	450	450	450	700	700	750	700	500	450	450	700	700	650	500	700	700	500	<b>600</b>	<b>121</b>	<b>750</b>	<b>450</b>

**Ponto JC-05**

<i>Mesocyclops longisetus</i>	800	1400	1450	1450	850	850	900	1400	1450	800	1450	1500	1500	850	1500	900	850	1450	1400	850	<b>1180</b>	<b>308</b>	<b>1500</b>	<b>800</b>
<i>Thermocyclops decipiens</i>	900	800	850	800	850	900	900	800	750	750	850	800	900	800	850	800	900	850	800	750	<b>830</b>	<b>52</b>	<b>900</b>	<b>750</b>
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	550	550	500	600	600	550	600	600	600	550	600	550	550	550	600	600	550	550	600	<b>570</b>	<b>30</b>	<b>600</b>	<b>500</b>
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	110	120	130	100	90	130	100	110	110	110	100	130	140	160	130	100	90	100	110	100	<b>114</b>	<b>18</b>	<b>160</b>	<b>90</b>
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	350	450	500	450	400	400	350	400	400	450	450	450	450	400	400	450	500	350	450	<b>423</b>	<b>44</b>	<b>500</b>	<b>350</b>
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	750	700	450	550	500	500	450	750	800	500	750	700	700	650	500	450	700	500	750	450	<b>605</b>	<b>129</b>	<b>800</b>	<b>450</b>

**Tabela 16.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

JAGUARI																																					
Copépoda Calanoida																																					
Ponto JA-01	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Tmed	SD	Tmax	Tmin			
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1250	1150	1200	1150	1150	1200	1350	1250	1150	1200	1300	1200	1150	1350	1250	1150	1300	1350	1250	1300	1150	1200	1300	1250	1200	1250	1200	1300	1230	65	1350	1150				
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1200	1100	1100	1150	1050	1050	1100	1150	1100	1100	1150	1200	1200	1050	1100	1200	1150	1150	1100	1100	1050	1200	1150	1100	1100	1150	1200	1100	1050	1122	52	1200	1050			
<i>náuplio de Calanoida</i>	260	280	250	240	300	320	290	280	250	240	250	320	330	300	300	270	240	250	260	290	300	310	230	270	260	290	300	290	250	250	276	28	330	230			
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	800	500	600	750	700	650	700	800	750	650	700	550	600	650	300	350	450	700	600	550	750	400	450	400	600	500	650	500	650	600	595	133	800	300			
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1000	1150	1100	1000	1000	1150	1200	1100	1150	1000	1150	1100	1050	1000	1100	1150	1200	1150	1200	1050	1000	1100	1100	1200	1100	1000	1150	1050	1200	1100	71	1200	1000				
Ponto JA-02																																					
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1250	1300	1350	1250	1400	1300	1300	1350	1250	1250	1400	1400	1400	1350	1250	1350	1400	1300	1350	1400													1330	59	1400	1250	
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1150	1200	1100	1200	1150	1100	1100	1150	1200	1200	1200	1150	1100	1150	1150	1200	1200	1150	1150	1100													1155	39	1200	1100	
<i>náuplio de Calanoida</i>	290	300	320	280	270	250	290	290	300	310	260	250	300	290	320	330	290	300	280	280													290	22	330	250	
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	500	800	650	650	750	700	600	450	500	450	700	650	550	550	450	400	600	650	700	450													588	116	800	400	
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1200	1050	1100	1150	1200	1150	1200	1200	1200	1050	1150	1150	1200	1150	1000	1000	1200	1150	1100	1100													1135	67	1200	1000	
Ponto JA-03																																					
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1250	1200	1300	1150	1200	1250	1200	1200	1300	1250	1150	1150	1150	1200	1250	1200	1250	1250	1250	1300													1223	50	1300	1150	
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1150	1100	1100	1150	1100	1100	1050	1150	1150	1150	1100	1100	1150	1100	1100	1150	1050	1050	1150	1100														1113	36	1150	1050
<i>náuplio de Calanoida</i>	210	260	240	250	210	220	230	270	250	250	200	210	220	230	290	240	240	250	260	240													239	23	290	200	
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	400	450	550	650	700	400	350	500	400	550	450	400	650	650	600	500	550	400	450	600													510	106	700	350	
<i>copepodito de Calanoida V</i>	950	1000	1000	1050	1100	1150	1050	1100	1000	950	950	1000	1050	1100	1050	950	1000	1000	950	1150													1028	66	1150	950	

**Tabela 17.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Copépoda Calanoida</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>Tmed</b>	<b>SD</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1250	1300	1150	1250	1250	1200	1300	1200	1200	1250	1300	1250	1200	1150	1200	1250	1250	1150	1200	<b>1225</b>	<b>47</b>	<b>1300</b>	<b>1150</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1100	1150	1050	1100	1150	1200	1100	1100	1100	1150	1150	1100	1050	1050	1100	1100	1150	1150	1100	1100	<b>1113</b>	<b>39</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	350	250	220	290	150	240	240	220	250	250	200	270	260	240	230	290	220	260	220	210	<b>243</b>	<b>41</b>	<b>350</b>	<b>150</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	600	550	400	650	350	300	450	500	500	600	350	500	650	500	450	600	450	600	650	400	<b>503</b>	<b>108</b>	<b>650</b>	<b>300</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1000	1050	1100	1150	1100	1100	100	1150	1200	1050	1100	1150	1100	1050	1000	1000	1000	1050	1100	1100	<b>1033</b>	<b>227</b>	<b>1200</b>	<b>100</b>
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1200	1200	1250	1250	1300	1200	1150	1150	1200	1200	1250	1250	1150	1150	1150	1200	1200	1250	<b>1205</b>	<b>43</b>	<b>1300</b>	<b>1150</b>	
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1100	1050	1050	1100	1150	1100	1150	1100	1050	1100	1050	1150	1100	1100	1050	1100	1150	1150	1100	1100	<b>1100</b>	<b>36</b>	<b>1150</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	240	200	270	200	220	290	200	250	260	270	220	240	260	270	230	220	250	220	210	230	<b>238</b>	<b>27</b>	<b>290</b>	<b>200</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	500	350	550	550	400	600	550	650	500	450	400	350	350	450	450	400	500	550	600	400	<b>478</b>	<b>91</b>	<b>650</b>	<b>350</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	950	950	1000	1000	1050	1100	1150	1150	1100	950	950	1050	1000	1000	1150	1050	1050	950	950	950	<b>1025</b>	<b>73</b>	<b>1150</b>	<b>950</b>
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1250	1200	1200	1200	1250	1300	1300	1250	1250	1200	1200	1300	1250	1250	1200	1200	1250	1200	1200	<b>1233</b>	<b>37</b>	<b>1300</b>	<b>1200</b>	
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1100	1150	1100	1150	1100	1100	1150	1100	1200	1200	1100	1100	1100	1050	1200	1050	1050	1150	1100	1150	<b>1120</b>	<b>47</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	310	200	290	200	230	270	270	280	300	240	250	310	240	230	200	300	230	210	250	250	<b>253</b>	<b>37</b>	<b>310</b>	<b>200</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	550	600	650	750	700	400	400	450	650	500	500	450	550	550	650	450	650	600	450	400	<b>545</b>	<b>107</b>	<b>750</b>	<b>400</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1050	1000	1000	1000	1150	1200	1100	1050	1150	1150	1150	1050	1050	1200	1150	1150	1200	1100	1100	1000	<b>1100</b>	<b>71</b>	<b>1200</b>	<b>1000</b>

## Continuação Tabela 17.

**Ponto JC-04**

<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1250	1200	1200	1200	1250	1250	1200	1200	1300	1200	1200	1200	1050	1200	1250	1200	1250	1200	<b>1210</b>	<b>48</b>	<b>1300</b>	<b>1050</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1100	1050	1050	1100	1100	1100	1100	1050	1150	1100	1050	1100	1050	1100	1150	1100	1150	1100	<b>1095</b>	<b>32</b>	<b>1150</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	220	150	200	180	210	200	230	280	280	260	270	230	250	260	300	280	230	210	<b>236</b>	<b>38</b>	<b>300</b>	<b>150</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	350	650	400	500	400	550	600	350	400	550	600	400	500	650	600	550	400	450	<b>503</b>	<b>101</b>	<b>650</b>	<b>350</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1100	1100	1050	1100	1150	1000	1050	1150	1150	1050	1000	1150	1000	1000	950	1000	1050	1100	<b>1063</b>	<b>60</b>	<b>1150</b>	<b>950</b>

**Ponto JC-05**

<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1150	1300	1250	1200	1150	1150	1200	1200	1200	1300	1150	1200	1150	1150	1250	1200	1250	1150	<b>1205</b>	<b>54</b>	<b>1300</b>	<b>1150</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1100	1100	1150	1100	1100	1100	1100	1150	1150	1200	1050	1100	1100	1100	1150	1100	1100	<b>1110</b>	<b>35</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>	
<i>náuplio de Calanoida</i>	230	200	270	240	240	210	260	200	200	220	230	230	240	240	230	250	210	220	<b>231</b>	<b>20</b>	<b>270</b>	<b>200</b>	
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	400	550	600	500	700	650	550	600	450	350	300	650	500	700	300	650	450	300	<b>500</b>	<b>136</b>	<b>700</b>	<b>300</b>	
<i>copepodito de Calanoida V</i>	950	1000	1050	1100	1050	950	950	1000	1050	1150	1100	1050	1000	1100	950	950	950	1000	<b>1023</b>	<b>62</b>	<b>1150</b>	<b>950</b>	



**Tabela 18.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

JAGUARI																																				
Cladocera																																				
Ponto JA-01	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	Tmed	SD	Tmax	Tmin		
<i>Bosmina longirostris</i>	600	300	400	550	550	600	450	450	350	400	550	600	500	500	450	500	650	650	600	650	500	550	400	350	400	500	650	700	450	512	104	700	300			
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	400	420	460	380	400	420	430	440	460	470	380	390	400	420	430	440	400	450	460	430	440	400	390	400	360	380	500	480	360	380	419	36	500	360		
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	370	370	390	380	350	410	420	370	380	350	450	440	430	370	390	410	440	360	360	340	320	330	340	410	360	370	380	410	430	350	383	35	450	320		
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	680	600	650	530	660	690	550	500	620	570	600	610	670	570	690	700	570	590	680	560	520	530	560	510	490	600	620	630	560	610	597	61	700	490		
<i>Daphnia ambigua</i>	900	1000	950	800	880	770	870	900	750	700	910	930	880	890	750	930	890	930	880	960	1000	1060	850	840	800	980	960	1000	830	850	888	85	1060	700		
<i>Daphnia gessneri</i>	1100	1050	990	810	750	890	870	1000	950	790	850	1250	1200	1100	990	1000	1200	860	1150	1300	910	960	790	930	940	1000	1050	950	1250	860	991	149	1300	750		
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	700	600	920	840	780	720	730	830	680	690	840	670	720	700	650	780	800	800	870	690	730	760	710	680	720	650	600	830	840	730	742	80	920	600		
Ponto JA-02																																				
<i>Bosmina longirostris</i>	700	650	450	500	650	600	600	400	450	500	550	600	650	550	600	550	600	700	500	650													573	85	700	400
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	440	420	500	360	380	420	480	500	490	410	420	390	370	400	440	500	360	420	440	420													428	46	500	360
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	380	400	410	440	350	390	430	350	410	440	420	370	380	360	400	320	340	350	300	380													381	39	440	300
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	610	620	700	680	580	550	560	600	650	680	630	600	610	580	560	600	650	530	560	580													607	47	700	530
<i>Daphnia ambigua</i>	900	750	1100	950	930	880	800	900	870	1000	990	940	870	850	810	900	940	830	1050	820													904	87	1100	750
<i>Daphnia gessneri</i>	1050	990	950	930	1070	1100	1140	1200	1000	1020	1030	1300	810	890	970	830	800	1200	1250	1000													1027	142	1300	800
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	800	770	720	900	870	830	750	710	680	650	920	780	800	810	740	700	650	880	770	740													774	79	920	650
Ponto JA-03																																				
<i>Bosmina longirostris</i>	500	450	500	550	600	350	400	450	550	450	500	350	550	500	600	450	450	400	450	500													478	72	600	350
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	390	400	440	360	340	400	450	350	390	410	400	400	410	390	360	460	390	390	400	410													397	30	460	340
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	380	340	400	410	350	330	350	290	330	300	390	390	380	350	420	340	340	360	310	280													352	40	420	280
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	560	600	550	480	600	450	480	550	540	540	580	600	610	630	470	480	580	600	560	490													548	55	630	450
<i>Daphnia ambigua</i>	730	960	880	890	770	830	910	920	760	850	860	950	790	850	930	740	880	900	820	820													852	69	960	730
<i>Daphnia gessneri</i>	1000	860	870	1050	900	1000	960	830	780	850	890	1040	980	870	830	1100	1000	990	1050	1100													948	97	1100	780
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	710	800	820	530	520	580	630	690	650	730	800	820	740	760	750	790	590	730	730	770													707	94	820	520

**Tabela 19.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Cladocera</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>Tmed</b>	<b>SD</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>
<i>Bosmina longirostris</i>	550	600	650	450	450	400	550	400	450	350	400	400	550	550	500	400	350	400	400	350	<b>458</b>	<b>89</b>	<b>650</b>	<b>350</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	340	400	290	290	360	370	420	390	390	410	360	350	350	330	320	340	430	340	330	270	<b>354</b>	<b>44</b>	<b>430</b>	<b>270</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	550	500	530	600	610	540	590	610	490	500	500	540	550	620	550	560	490	590	590	510	<b>551</b>	<b>44</b>	<b>620</b>	<b>490</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	840	810	730	900	870	820	770	800	790	910	890	830	860	860	870	810	920	780	870	830	<b>838</b>	<b>50</b>	<b>920</b>	<b>730</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	780	750	900	1000	1100	1040	1090	940	970	1020	960	890	970	1000	990	1030	930	840	900	1120	<b>961</b>	<b>99</b>	<b>1120</b>	<b>750</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	770	830	560	810	740	810	800	800	720	700	780	580	730	610	730	720	590	830	830	710	<b>733</b>	<b>87</b>	<b>830</b>	<b>560</b>
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Bosmina longirostris</i>	300	350	350	300	450	550	500	500	500	450	350	350	400	350	450	400	300	550	500	450	<b>418</b>	<b>83</b>	<b>550</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	370	390	430	440	300	320	380	370	340	330	390	310	390	380	410	400	400	380	390	400	<b>376</b>	<b>38</b>	<b>440</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	340	280	300	290	380	350	300	320	290	350	380	370	340	340	290	350	390	360	380	270	<b>334</b>	<b>38</b>	<b>390</b>	<b>270</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	540	600	500	470	460	590	550	480	500	490	490	550	570	550	560	590	580	550	560	540	<b>536</b>	<b>43</b>	<b>600</b>	<b>460</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	840	900	750	770	800	760	860	850	780	910	790	820	840	750	920	900	880	820	830	840	<b>831</b>	<b>54</b>	<b>920</b>	<b>750</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	950	1040	1090	800	830	860	950	900	1030	1060	730	780	800	830	880	1020	790	870	950	900	<b>903</b>	<b>105</b>	<b>1090</b>	<b>730</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	600	700	790	780	620	690	810	750	660	530	560	590	640	730	600	600	710	590	570	650	<b>659</b>	<b>83</b>	<b>810</b>	<b>530</b>
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Bosmina longirostris</i>	600	350	350	650	400	600	600	550	550	500	350	350	500	400	500	450	400	550	400	600	<b>483</b>	<b>102</b>	<b>650</b>	<b>350</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	410	450	460	350	310	370	400	420	420	450	370	380	350	460	460	440	410	410	420	430	<b>409</b>	<b>42</b>	<b>460</b>	<b>310</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	390	400	350	380	410	430	300	310	340	340	380	370	370	410	380	330	290	380	420	410	<b>370</b>	<b>41</b>	<b>430</b>	<b>290</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	680	500	490	670	590	560	570	540	630	530	540	550	630	570	580	640	560	630	580	550	<b>580</b>	<b>52</b>	<b>680</b>	<b>490</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	890	1000	990	800	870	950	830	880	910	950	930	930	980	850	840	810	830	790	900	880	<b>891</b>	<b>64</b>	<b>1000</b>	<b>790</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	800	1100	930	990	980	1030	880	1100	1030	870	1200	1070	1130	900	910	960	1000	1020	1010	1060	<b>999</b>	<b>98</b>	<b>1200</b>	<b>800</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	720	670	580	770	590	880	760	830	770	770	610	740	730	760	700	650	750	780	800	720	<b>729</b>	<b>78</b>	<b>880</b>	<b>580</b>

## Continuação Tabela 19.

**Ponto JC-04**

<i>Bosmina longirostris</i>	350	300	400	350	350	400	550	550	450	400	400	550	600	450	350	300	300	450	550	500	<b>428</b>	<b>95</b>	<b>600</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	340	350	380	390	300	270	400	280	300	400	350	360	360	320	270	370	410	350	360	390	<b>348</b>	<b>44</b>	<b>410</b>	<b>270</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	590	550	490	500	540	600	610	580	550	510	500	530	500	490	480	600	550	580	490	530	<b>539</b>	<b>43</b>	<b>610</b>	<b>480</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	910	870	730	880	850	830	820	810	770	750	890	760	830	840	870	800	740	820	870	840	<b>824</b>	<b>52</b>	<b>910</b>	<b>730</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	1000	1030	790	870	910	1050	890	810	930	780	1110	1050	1100	930	940	900	870	850	900	1090	<b>940</b>	<b>103</b>	<b>1110</b>	<b>780</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	520	540	720	670	660	720	780	820	680	720	580	630	710	690	700	750	800	810	680	600	<b>689</b>	<b>84</b>	<b>820</b>	<b>520</b>

**Ponto JC-05**

<i>Bosmina longirostris</i>	400	450	350	500	550	400	350	300	550	500	450	450	500	550	550	550	300	350	400	400	<b>443</b>	<b>86</b>	<b>550</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta cornuta</i>	400	410	450	460	350	300	390	380	380	400	410	320	360	330	380	310	430	410	420	410	<b>385</b>	<b>45</b>	<b>460</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	330	390	410	430	340	330	280	300	310	400	380	330	320	290	400	330	320	370	340	330	<b>347</b>	<b>42</b>	<b>430</b>	<b>280</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	550	530	510	480	480	590	610	590	630	450	530	530	540	600	630	550	540	580	490	550	<b>548</b>	<b>51</b>	<b>630</b>	<b>450</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	800	900	700	920	750	770	850	910	820	910	840	840	870	900	780	910	900	820	840	800	<b>842</b>	<b>62</b>	<b>920</b>	<b>700</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	900	850	1000	930	1050	950	970	910	860	760	1050	970	980	790	1000	990	1000	1000	950	950	<b>943</b>	<b>78</b>	<b>1050</b>	<b>760</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	610	630	790	550	580	770	800	740	750	750	810	700	690	740	660	630	610	750	690	650	<b>695</b>	<b>77</b>	<b>810</b>	<b>550</b>

**Tabela 20.** Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

JAGUARI																										
Rotifera																										
Ponto JA-01																										
	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5	C6	L6	C7	L7	C8	L8	C9	L9	C10	L10	TmedC	SD-C	TmedL	TCmax	TCmin	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	100	50	100	40	100	40	110	40	110	40	100	50										103	5	43	110	100
<i>Ascomorpha ovalis</i>	100	90	90	90	90	90	100	90	90	90	90	90										93	5	90	100	90
Ponto JA-02																										
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	100	40	100	40	120	50	100	50	100	40	110	50	100	50	100	40	120	50	110	50		106	8	46	120	100
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	120	70																			120		70	120	120	
Ponto JA-03																										
<i>Collotheca sp.</i>	90	40	70	30	100	50	70	40	100	40												86	15	40	100	70
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	80	40	90	60	100	60														93	10	55	100	80
<i>Conochilus unicornis</i>	80	50	100	50	80	50	90	50	110	50	80	50										90	13	50	110	80
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	110	50	100	50	100	50	100	50	100	50	110	60	110	60								104	5	53	110	100
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	120	80	80	50	110	70	110	70	110	70	110	70										107	14	68	120	80
<i>Ascomorpha tundisii</i>	90	90	90	90	90	90	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	70	70	87	7	87	90	70
<i>Synchaeta stylata</i>	110	100	160	140	150	130	100	140	150	140	200	180	150	130	150	140						146	31	138	200	100

**Tabela 21.** Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em agosto de 2012.

JACAREÍ																												
Rotifera																												
Ponto JC-01																												
	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5	C6	L6	C7	L7	C8	L8	C9	L9	C10	L10	C11	L11	TmedC	SD-C	TmedL	TCmax	TCmin	
<i>Collotheca sp.</i>	80	40	80	40	70	40	70	40	50	50	60	50	80	50	80	50								71	11	45	80	50
<i>Asplanchna sieboldi</i>	450	400																					450		400	450	450	
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	90	60																			95	7	60	100	90	
<i>Conochillus unicornis</i>	100	60	90	50	90	50	100	50	90	50													94	5	52	100	90	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50											100	0	50	100	100	
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	60	100	70	110	70	90	70	110	60	110	60	100	70									103	8	66	110	90	
<i>Ascomorpha tundisii</i>	90	90	70	70	90	90	90	90															85	10	85	90	70	
<i>Synchaeta stylata</i>	130	80	130	100	200	150	160	150	140	100	130	80											148	28	110	200	130	
<i>Keratella lenzi</i>	120	60																					120		60	120	120	
Ponto JC-02																												
<i>Collotheca sp.</i>	70	40	80	40	60	40	70	40	50	40	70	40	50	40	80	40							66	12	40	80	50	
<i>Asplanchna sieboldi</i>	240	210																					240		210	240	240	
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	100	60	90	60	100	60	100	60	100	60											98	4	60	100	90	
<i>Conochillus unicornis</i>	60	50	70	40	70	60	60	50															65	6	50	70	60	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	100	40	100	40	100	40	100	40	110	40	120	40											105	8	40	120	100	
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	60	100	60	100	70	110	70															103	5	65	110	100	
<i>Ascomorpha ovalis</i>	80	60																					80		60	80	80	
<i>Ascomorpha tundisii</i>	90	90	80	80	90	90	90	90															88	5	88	90	80	
<i>Synchaeta stylata</i>	100	90	100	90	100	90	100	90	100	90													100	0	90	100	100	
<i>Keratella lenzi</i>	100	60	120	60	130	60																	117	15	60	130	100	



## Continuação Tabela 21.

Ponto JC-05																		
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	110	70	90	90	80	70	90	80	90	70	80	80	90	11	77	110	80	
<i>Collotheca sp.</i>	90	50	50	40	60	30	70	40	70	40				68	15	40	90	50
<i>Asplanchna sieboldi</i>	180	180	200	150	200	190	180	140	190	170	450	350		233	107	197	450	180
<i>Keratella cochlearis</i>	90	60	120	60	80	50	90	60						95	17	58	120	80
<i>Conochillus unicornis</i>	80	60	60	40	70	40	80	50						73	10	48	80	60
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	110	50	100	40	110	40	110	50						108	5	45	110	100
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	110	60	110	70										110	0	65	110	110
<i>Filinia opoliensis</i>	180	50												180		50	180	180
<i>Keratella americana</i>	130	60												130		60	130	130

**Tabela 22.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.

JAGUARI																								
Copépoda Cyclopoida																								
Ponto JA-01	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Thermocyclops minutus</i>	600	650	550	600	650	700	600	600	700	700	650	650	600	600	650	650	700	650	700	650	643	44	700	550
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	100	150	150	150	180	100	100	150	150	120	150	270	100	150	100	180	120				142	43	270	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	400	350	400	400	400	350	400	300	400	400	400	350	400	350	400	350	400	400	400	383	29	400	300
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500	500	500	500	500	500	450	500	450	500	500	500	450	500	450	500	500	450	500	500	488	22	500	450
Ponto JA-02																								
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	100																				100		100	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	350																				350		350	350
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500																				500		500	500
Ponto JA-03																								
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	650	600	600	650	650	550	650	650	650	650	650	600	550	600	650	600	650	650	650	623	38	650	550
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	140	100	100	150	100	100	100														113	22	150	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	400	400	400	350	350	350	400	400	400	350	350	400	350	350	350	400	350	400	400	378	26	400	350
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	450	450	450	500	500	500	450	450	450	500	500	500	500	500	500	450	500	500	500	450	480	25	500	450



**Tabela 23.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Cyclopoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Copépoda Cyclopoida</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Thermocyclops minutus</i>	600	600	550	650	550	550	550	650	650	600	600	600	600	550	550	650	600	600	600	600	593	37	650	550
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	140	150	150	180	180	150	120	120	100												143	27	180	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	400	400	350	300	300	400	350	300	350	350	300	350	400	400	350	350	400	350	350	300	353	38	400	300
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	500	450	450	450	450	500	450	450	450	450	500	500	450	450	500	450	500	450	500	500	470	25	500	450
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Thermocyclops decipiens</i>	800	900	900	850	800																850	50	900	800
<i>Thermocyclops minutus</i>	600	600	550	550	600	550	550	550	600	550	600	550	600	500	600	600	600	600	550	600	575	30	600	500
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	150	130	100	120	100	100															117	21	150	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	300	400	400	350	400	350	350	300	400	400	350	350	400	400	300	400	400	350	350	350	365	37	400	300
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	450	450	450	500	500	500	450	450	500	450	450	500	500	500	450	450	450	450	450	500	470	25	500	450
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Mesocyclops longisetus</i>	1450	850	1450	900	1500	900	1550	900	850	1500	850	1500	850	850	1450	1500	1500	900	1500	900	1183	317	1550	850
<i>Thermocyclops minutus</i>	550	650	600	650	550	550	550	600	600	600	550	650	650	550	650	650	600	600	550	550	595	43	650	550
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	130	100	140																		123	21	140	100
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	350	500	450	400	400	450	500	500	500	450	450	450	500	350	400	450	500	450	350	400	440	53	500	350
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	400	750	650	600	700	450	700	600	700	700	700	650	500	650	650	450	650	500	650	750	620	104	750	400

## Continuação Tabela 23.

**Ponto JC-04**

<i>Thermocyclops minutus</i>	600	600	600	600	550	600	550	600	600	600	550	550	600	600	550	600	550	600	600	550	<b>583</b>	<b>24</b>	<b>600</b>	<b>550</b>
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	150	150	170	100	140	130	130														<b>139</b>	<b>22</b>	<b>170</b>	<b>100</b>
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	300	300	350	400	350	400	350	350	300	300	350	400	400	350	350	350	400	400	300	400	<b>355</b>	<b>39</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	400	500	450	450	450	500	500	450	500	450	400	450	500	500	450	450	450	500	400	450	<b>460</b>	<b>35</b>	<b>500</b>	<b>400</b>

**Ponto JC-05**

<i>Thermocyclops minutus</i>	550	600	650	550	550	650	650	550	650	600	550	550	600	600	600	650	550	600	650	<b>598</b>	<b>41</b>	<b>650</b>	<b>550</b>	
<i>náuplio de Cyclopoida</i>	200	140	100	110	190															<b>148</b>	<b>45</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	
<i>copepodito de Cyclopoida I a IV</i>	300	400	350	300	300	400	350	450	400	300	300	350	350	450	400	300	350	450	400	350	<b>363</b>	<b>53</b>	<b>450</b>	<b>300</b>
<i>copepodito de Cyclopoida V</i>	450	500	500	500	500	450	500	500	450	450	500	450	450	500	500	500	450	500	400	450	<b>475</b>	<b>30</b>	<b>500</b>	<b>400</b>

**Tabela 24.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.

<b>JAGUARI</b>																								
<b>Copépoda Calanoida</b>																								
<b>Ponto JA-01</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>Tmed</b>	<b>SD</b>	<b>Tmax</b>	<b>Tmin</b>
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1250	1300	1250	1300	1350	1200	1250	1300	1350	1350	1300	1300	1350	1200	1250	1300	1350	1200	1250	1250	<b>1283</b>	<b>52</b>	<b>1350</b>	<b>1200</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1150	1200	1100	1200	1150	1150	1100	1200	1150	1150	1150	1150	1200	1100	1100	1150	1200	1150	1100	1150	<b>1150</b>	<b>36</b>	<b>1200</b>	<b>1100</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	270	180	350																		<b>267</b>	<b>85</b>	<b>350</b>	<b>180</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	650	600	800	750	600	750	800	600	750	700	650	650	700	650	650	600	550	600	600	650	<b>665</b>	<b>73</b>	<b>800</b>	<b>550</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1100	1200	1050	1150	1200	1100	1100	1200	1150	1050	1150	1150	1150	1200	1050	1100	1200	1150	1050	1200	<b>1135</b>	<b>56</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>
<b>Ponto JA-02</b>																								
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1100																				<b>1100</b>		<b>1100</b>	<b>1100</b>
<b>Ponto JA-03</b>																								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1250	1300	1250	1250	1200	1250	1300	1250	1300	1200	1200	1200	1250	1250	1250	1300	1300	1250	1300	<b>1253</b>	<b>38</b>	<b>1300</b>	<b>1200</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1150	1150	1200	1200	1150	1100	1150	1150	1150	1100	1100	1200	1050	1050	1050	1100	1050	1200	1200	<b>1128</b>	<b>57</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	210																				<b>210</b>		<b>210</b>	<b>210</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	650	700	650	650	550	550	600	500	600	700	550	600	650	650	600	700	700	650	450	500	<b>610</b>	<b>74</b>	<b>700</b>	<b>450</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1150	1150	1150	1000	1050	1050	1100	1100	1050	1150	1150	1150	1150	1150	1050	1100	1100	1100	1150	1100	<b>1108</b>	<b>47</b>	<b>1150</b>	<b>1000</b>

**Tabela 25.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para adultos e fases de desenvolvimento das espécies do grupo Copepoda Calanoida no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Copépoda Calanoida</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1150	1200	1250	1250	1250	1300	1300	1250	1200	1150	1250	1200	1200	1200	1250	1150	1250	1250	1150	1200	1220	47	1300	1150
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1100	1050	1050	1100	1200	1200	1150	1100	1150	1200	1100	1050	1150	1050	1050	1100	1150	1100	1100	1110	53	1200	1050
<i>náuplio de Calanoida</i>	160	260	200	210	250	220	260	270	250	250											233	35	270	160
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	350	550	550	450	650	650	550	550	500	550	500	550	650	500	650	500	650	600	450	650	553	83	650	350
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1050	1100	1000	1100	1150	1000	1000	1050	1050	1150	1150	1050	1050	1000	1150	1050	1150	1050	1000	1050	1068	57	1150	1000
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1150	1250	1150	1250	1250	1250	1200	1200	1200	1250	1200	1250	1150	1200	1250	1200	1200	1250	1250	1250	1218	37	1250	1150
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1150	1050	1150	1150	1050	1100	1150	1050	1150	1150	1100	1100	1150	1050	1150	1150	1100	1100	1150	1050	1113	43	1150	1050
<i>náuplio de Calanoida</i>	310	320	200	300	370	270	340	240	320												297	52	370	200
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	550	650	550	550	500	550	600	450	600	500	550	600	650	400	550	600	500	600	550	500	550	63	650	400
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1150	950	1100	1150	950	1100	1050	1150	1150	950	1100	1050	1150	1050	1000	1000	950	1050	1050	1000	1055	74	1150	950
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1250	1200	1200	1250	1200	1200	1200	1200	1300	1200	1200	1200	1200	1250	1213	28	1300	1200
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1050	1050	1200	1100	1050	1200	1050	1200	1100	1200	1100	1150	1050	1200	1050	1150	1050	1100	1050	1108	63	1200	1050
<i>náuplio de Calanoida</i>	270	300	250	220	270	250	330	330													278	40	330	220
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	400	450	600	650	550	550	550	500	550	550	650	500	600	500	450	500	500	450	600	500	530	68	650	400
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1050	1000	1100	1000	1100	1100	1050	1050	1100	1050	1000	1000	1100	1000	1050	1000	1050	1100	1000	1050	1048	41	1100	1000

## Continuação Tabela 25.

**Ponto JC-04**

<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1200	1200	1200	1250	1200	1200	1250	1300	1250	1250	1200	1200	1200	1200	1250	1250	1200	1250	1200	1200	<b>1223</b>	<b>30</b>	<b>1300</b>	<b>1200</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1150	1050	1100	1150	1050	1050	1150	1100	1100	1150	1150	1100	1100	1050	1050	1100	1100	1050	1150	1150	<b>1103</b>	<b>41</b>	<b>1150</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	230	310	240	300	310	310															<b>283</b>	<b>38</b>	<b>310</b>	<b>230</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	450	450	600	500	600	550	550	400	650	650	500	550	400	450	450	500	550	550	600	600	<b>528</b>	<b>77</b>	<b>650</b>	<b>400</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	1100	1150	1000	1000	1000	1050	1000	1050	1150	1100	1100	1100	1000	1050	1100	1000	1000	1050	1050	1000	<b>1053</b>	<b>53</b>	<b>1150</b>	<b>1000</b>

**Ponto JC-05**

<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1300	1200	1200	1150	1250	1200	1200	1250	1250	1200	1150	1200	1150	1200	1200	1150	1150	1250	1150	1200	<b>1200</b>	<b>43</b>	<b>1300</b>	<b>1150</b>
<i>Notodiaptomus jatobensis</i>	1050	1200	1100	1100	1050	1050	1150	1100	1150	1150	1050	1100	1100	1150	1150	1100	1050	1150	1100	1100	<b>1108</b>	<b>44</b>	<b>1200</b>	<b>1050</b>
<i>náuplio de Calanoida</i>	400	280	300	310																	<b>323</b>	<b>53</b>	<b>400</b>	<b>280</b>
<i>copepodito de Calanoida I a IV</i>	400	650	500	450	450	700	600	600	400	450	700	400	450	400	500	500	600	650	500	400	<b>515</b>	<b>105</b>	<b>700</b>	<b>400</b>
<i>copepodito de Calanoida V</i>	950	1000	1050	1150	1050	1050	1150	1000	1000	950	1050	1000	950	1050	1050	1000	1150	1100	1050	1000	<b>1038</b>	<b>63</b>	<b>1150</b>	<b>950</b>

**Tabela 26.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.

<b>JAGUARI</b>																								
<b>Cladocera</b>																								
<b>Ponto JA-01</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Bosmina longirostris</i>	400	500	550	550	650	600	550	550	600	400	450	600	450	400	500	550	600	600	450	650	<b>530</b>	<b>82</b>	<b>650</b>	<b>400</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	400	400	450	350	400	450	450	400	400	400	450	450	350	450	400	350	400	450	450	450	<b>415</b>	<b>37</b>	<b>450</b>	<b>350</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	550	600	600	650	700	600	550	600	650	650	700	550	700	600	600	550	650	650	600	700	<b>623</b>	<b>53</b>	<b>700</b>	<b>550</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	900	1200	1250	1000	950	900	950	1000	1000	1100	1150	1050	1000	900	950	850	900	1100	1000	950	<b>1005</b>	<b>107</b>	<b>1250</b>	<b>850</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	750	850	800	850	850	750	850	850	700	850	850	850	800	750	850	850	850	800	800	850	<b>818</b>	<b>47</b>	<b>850</b>	<b>700</b>
<b>Ponto JA-02</b>																								
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	400																				<b>400</b>		<b>400</b>	<b>400</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	600																				<b>600</b>		<b>600</b>	<b>600</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	800																				<b>800</b>		<b>800</b>	<b>800</b>
<b>Ponto JA-03</b>																								
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	350	450	400	400	450	400	350	400	350	400	400	400	350	450	400	450	450	400	450	400	<b>405</b>	<b>36</b>	<b>450</b>	<b>350</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	1000	900	950	1050	1050	1100	1000	1100	1100	1100	1050	1050	900	950	900	900	1000	1100	950	900	<b>1003</b>	<b>79</b>	<b>1100</b>	<b>900</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	850	750	800	850	850	800	850	800	800	750	800	750	850	800	850	800	750	850	750	850	<b>808</b>	<b>41</b>	<b>850</b>	<b>750</b>

**Tabela 27.** Valores de comprimento ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Cladocera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.

<b>JACAREÍ</b>																								
<b>Cladocera</b>																								
<b>Ponto JC-01</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	Tmed	SD	Tmax	Tmin
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	350	300	400	300	400	450	450	300	350	350	350	450	400	350	400	350	450	300	300	350	<b>368</b>	<b>54</b>	<b>450</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	500	650	550	550	600	650	600	600	500	550	550	500	600	500	650	500	600	650	600	600	<b>575</b>	<b>55</b>	<b>650</b>	<b>500</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	750	850	800	850	800	900	900	900	850	950	750	900	800	850	900	850	850	850	850	900	<b>853</b>	<b>53</b>	<b>950</b>	<b>750</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	950	900	1050	1000	1000	950	1000	1050	900	1050	950	950	1100	1000	1100	1000	1050	900	950	900	<b>988</b>	<b>65</b>	<b>1100</b>	<b>900</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	750	600	850	750	650	750	650	800	750	800	850	800	750	750	750	650	800	750	700	750	<b>745</b>	<b>67</b>	<b>850</b>	<b>600</b>
<b>Ponto JC-02</b>																								
<i>Bosmina longirostris</i>	400	500	500	450	400	550	550	450	450	450	450	450	450	550	450	550	550	450	500	350	<b>473</b>	<b>57</b>	<b>550</b>	<b>350</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	300	350	350	400	350	350	350	400	300	400	300	350	350	350	350	350	350	400	300	400	<b>353</b>	<b>34</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	450	600	550	600	600	500	500	550	500	550	450	450	600	450	550	550	600	550	600	600	<b>540</b>	<b>58</b>	<b>600</b>	<b>450</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	900	950	1100	1050	1050	900	950	950	950	850	950	1050	1050	1050	1100	900	900	1100	850	850	<b>973</b>	<b>88</b>	<b>1100</b>	<b>850</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	600	750	800	750	750	750	800	800	750	800	700	650	700	800	750	800	750	800	750	600	<b>743</b>	<b>63</b>	<b>800</b>	<b>600</b>
<b>Ponto JC-03</b>																								
<i>Bosmina longirostris</i>	450	500	500	500	450	350	350	400	600	450	500	500	600	350	350	400	500	450	500	500	<b>460</b>	<b>75</b>	<b>600</b>	<b>350</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	350	350	450	350	400	300	350	300	300	350	300	450	400	350	300	300	350	400	350	400	<b>355</b>	<b>48</b>	<b>450</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	550	600	550	500	550	500	600	550	650	550	500	500	500	550	500	500	600	500	500	550	<b>540</b>	<b>45</b>	<b>650</b>	<b>500</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	800	1150	900	1000	900	1000	950	900	850	1100	900	900	1050	1100	950	1000	950	850	950	950	<b>958</b>	<b>91</b>	<b>1150</b>	<b>800</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	600	650	700	800	750	700	600	700	750	700	700	650	750	700	800	800	750	700	650	750	<b>710</b>	<b>60</b>	<b>800</b>	<b>600</b>

## Continuação Tabela 27.

**Ponto JC-04**

<i>Bosmina longirostris</i>	300	550	500	350	500	450	500	450	450	500	550	450	350	400	500	350	350	450	500	450	<b>445</b>	<b>72</b>	<b>550</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	350	300	350	400	400	250	400	400	300	350	350	400	400	300	400	350	350	400	300	400	<b>358</b>	<b>47</b>	<b>400</b>	<b>250</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	550	500	550	550	600	600	600	500	600	550	550	550	600	500	500	500	550	500	600	550	<b>550</b>	<b>40</b>	<b>600</b>	<b>500</b>
<i>Daphnia ambigua</i>	850	850	900	750	750	900	900	850	800	800	850	850	850	750	800	750	800	900	800	900	<b>830</b>	<b>55</b>	<b>900</b>	<b>750</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	900	900	950	1000	1100	1050	800	1100	850	800	900	950	950	1050	950	1000	1050	850	950	850	<b>948</b>	<b>92</b>	<b>1100</b>	<b>800</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	550	700	800	750	750	700	800	600	650	800	750	700	700	750	800	650	650	700	750	650	<b>710</b>	<b>70</b>	<b>800</b>	<b>550</b>

**Ponto JC-05**

<i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i>	300	350	300	400	300	400	400	350	300	300	300	450	350	400	300	300	400	400	350	300	<b>348</b>	<b>50</b>	<b>450</b>	<b>300</b>
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	450	550	550	600	650	550	550	450	500	650	550	500	600	450	550	450	500	500	450	550	<b>530</b>	<b>64</b>	<b>650</b>	<b>450</b>
<i>Daphnia gessneri</i>	1050	900	850	950	900	900	950	1000	1050	1000	1000	950	900	950	950	950	1000	900	850	1000	<b>950</b>	<b>58</b>	<b>1050</b>	<b>850</b>
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	600	800	650	650	750	600	700	800	700	750	750	600	650	700	750	800	750	700	700	750	<b>708</b>	<b>65</b>	<b>800</b>	<b>600</b>



**Tabela 28.** Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jaguari, estado de São Paulo, em março de 2013.

JAGUARI																																						
Rotifera																																						
Ponto JA-01																																						
	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5	C6	L6	C7	L7	C8	L8	C9	L9	C10	L10	C11	L11	C12	L12	C13	L13	C14	L14	C15	L15	C16	L16	TmedC	SD-C	TmedL	TCmac	TCmin	
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	120	50																													110	14	55	120	100	
<i>Conochillus unicornis</i>	90	70	80	70	100	70	100	70	80	80	100	70	90	90																			91	9	74	100	80	
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	70	80	70	100	70	80	70	100	50	120	50	100	70	120	70	100	70	120	60														102	15	65	120	80
<i>Filinia opoliensis</i>	200	50	200	50	200	50	200	50																									200	0	50	200	200	
Ponto JA-02																																						
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	90	50																															90		50	90	90	
<i>Trichocerca capuccina</i>	240	100																														240		100	240	240		
Ponto JA-03																																						
<i>Keratella cochlearis</i>	100	50	100	50	100	60	100	60	100	60																							100	0	56	100	100	
<i>Conochillus unicornis</i>	70	70	100	80																													85	21	75	100	70	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	100	50																															100		50	100	100	
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	60	100	60	110	60	120	60	120	60	90	50	100	60	120	60	120	60	110	60	110	60	120	60	120	60	110	70	100	70	120	70	111	10	61	120	90	
<i>Filinia opoliensis</i>	200	50	200	60	210	50	170	50																									195	17	53	210	170	
<i>Ptygura libera</i>	90	60																															90		60	90	90	
<i>Hexarthra intermedia</i>	130	70	100	70	100	70																											110	17	70	130	100	

**Tabela 29.** Valores de comprimento e largura ( $\mu\text{m}$ ) registrados para os indivíduos das espécies do grupo Rotifera no Reservatório Jacareí, estado de São Paulo, em março de 2013.

**JACAREÍ**

**Rotifera**

**Ponto JC-01**

	C1	L1	C2	L2	C3	L3	C4	L4	C5	L5	C6	L6	C7	L7	C8	L8	C9	L9	TmedC	SD-C	TmedL	TCmac	TCmin
<i>Collotheca sp.</i>	100	40																	100		40	100	100
<i>Keratella cochlearis</i>	100	50	100	60	120	60													107	12	57	120	100
<i>Conochillus unicornis</i>	90	80	100	80	80	60													90	10	73	100	80
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	60	130	60	100	60	120	60	120	60	180	60	100	60	100	60	100	60	117	26	60	180	100
<i>Ascomorpha tundisii</i>	95	90																	95		90	95	95
<i>Conochillus coenobasis</i>	100	90	150	100	100	100	150	100	80	80	100	100							113	29	95	150	80
<i>Ptygura libera</i>	85	50																	85		50	85	85
<i>Hexarthra intermedia</i>	130	70	130	70	130	70													130	0	70	130	130

**Ponto JC-02**

<i>Collotheca sp.</i>	110	50	180	70	150	70	100	40	150	70	150	70	80	40					131	35	59	180	80
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	100	60	110	60													103	6	60	110	100
<i>Conochillus unicornis</i>	90	50	80	50	80	50	70	60	70	60									78	8	54	90	70
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	70	100	70	130	70	100	50											108	15	65	130	100
<i>Filinia opoliensis</i>	220	60																	220		60	220	220
<i>Keratella americana</i>	110	60	110	60															110	0	60	110	110
<i>Ascomorpha tundisii</i>	110	80	100	80	100	80	90	50											100	8	73	110	90
<i>Keratella lenzi</i>	130	60																	130		60	130	130
<i>Conochillus coenobasis</i>	100	100	90	90	100	100	100	100	80	80									94	9	94	100	80
<i>Ptygura libera</i>	70	50	70	50	70	50													70	0	50	70	70
<i>Hexarthra intermedia</i>	120	70	120	70															120	0	70	120	120

## Continuação Tabela 29.

**Ponto JC-03**

<i>Collotheca sp.</i>	110	50										110		50	110	110
<i>Keratella cochlearis</i>	100	50	90	60	100	60	100	50	100	50		98	4	54	100	90
<i>Conochillus unicornis</i>	100	60										100		60	100	100
<i>Polyarthra aff. vulgaris</i>	100	70	100	70	90	50						97	6	63	100	90
<i>Filinia opoliensis</i>	190	50	180	50								185	7	50	190	180
<i>Ascomorpha tundisii</i>	80	80	110	100								95	21	90	110	80
<i>Conochillus coenobasis</i>	90	90	90	80	90	80	70	70	80	80		84	9	80	90	70
<i>Ptygura libera</i>	90	60	70	40	80	50	90	60				83	10	53	90	70
<i>Hexarthra intermedia</i>	130	70	120	70								125	7	70	130	120

**Ponto JC-04**

<i>Collotheca sp.</i>	90	40	70	40								80	14	40	90	70
<i>Keratella cochlearis</i>	100	60	100	60	100	50	100	50				100	0	55	100	100
<i>Conochillus unicornis</i>	120	80	110	70	80	50	90	50	100	50	100	100	14	58	120	80
<i>Filinia opoliensis</i>	160	50										160		50	160	160
<i>Keratella americana</i>	100	50										100		50	100	100
<i>Ascomorpha tundisii</i>	100	100	100	100								100	0	100	100	100
<i>Keratella lenzi</i>	140	70										140		70	140	140
<i>Ptygura libera</i>	100	50	80	50								90	14	50	100	80
<i>Hexarthra intermedia</i>	130	90										130		90	130	130

**Ponto JC-05**

<i>Keratella cochlearis</i>	100	50										100		50	100	100
<i>Filinia opoliensis</i>	180	50	260	50								220	57	50	260	180
<i>Conochillus coenobasis</i>	100	100	120	90								110	14	95	120	100
<i>Ptygura libera</i>	90	50										90		50	90	90