



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ FACULDADE DE OCEANOGRAFIA INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

WILSON FERREIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO LAGO DA
USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ – PA, COM ÊNFASE EM
CLADÓCEROS E ROTÍFEROS.**

Belém
2013

WILSON FERREIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO LAGO DA
USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ – PA, COM ÊNFASE EM
CLADÓCEROS E ROTÍFEROS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Oceanografia do Instituto de
Geociências da Universidade Federal
do Pará- UFPA, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de
Bacharel em Oceanografia.

Orientadora: Profa. M.Sc. Márcia
Francineli da Cunha Bezerra.

Belém
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

S237c Santos, Wilson Ferreira dos
Caracterização da comunidade zooplanctônica do lago da
Usina Hidrelétrica de Tucuruí – PA, com ênfase em
cladóceros e rotíferos / Wilson Ferreira dos Santos – 2013
57 f. il.

Orientadora: Márcia Francineli da Cunha Bezerra

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em
Oceanografia) – Universidade Federal do Pará, Instituto de
Geociências, Faculdade de Oceanografia, Belém, 2013.

1. Zooplâncton – Pará. 2. Reservatórios - Pará. 3.
Biodiversidade. I. Bezerra, Márcia Francineli da Cunha, *orient.*
II. Universidade Federal do Pará. III. Título.

CDD 20ª ed.: 592.1776098115

WILSON FERREIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO LAGO DA
USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ – PA, COM ÊNFASE EM
CLADÓCEROS E ROTÍFEROS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Oceanografia do Instituto de
Geociências da Universidade Federal
do Pará- UFPA, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de
Bacharel em Oceanografia.

Orientadora: Profa. M.Sc. Márcia
Francineli da Cunha Bezerra.

Data de Aprovação:

Conceito:

Banca Examinadora:

Profa. Márcia Francineli da Cunha Bezerra
Mestre em Ecologia Aquática e Aquicultura
Universidade Federal do Pará

Prof. Alan Keller Rawietsch
Mestre em Ecologia Aquática e Aquicultura
Universidade Federal do Pará

Profa. Bethânia Alves Sena
Mestre em Ecologia Aquática e Aquicultura
Universidade Federal do Pará

Belém
2013

AGRADECIMENTOS

A Deus.

A minha mãe, Lindinalva de Jesus Ferreira, e ao meu pai Lauro Castro dos Santos.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação.

A minha orientadora, Profa. Msc. Márcia Bezerra, pela força, sabedoria e paciência que demonstrou para comigo e à minha co-orientadora, Prof. Dra. Luiza Nakayama, pela oportunidade de ter feito parte de sua equipe, e aos demais membros do Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO-UFPA).

A todos os amigos da turma de oceanografia 2009, que me deram muitas alegrias e força pra continuar até a conclusão do curso, Amanda, Andrey, Cíntia, Jhonata, Lorena, Nara, Shirlen, Yuri, Victor, Leonildo, Fabíola, Priscila, Pablo e Thais.

Ao PRONEX (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência) pela coleta das amostras bióticas e abióticas.

A Eletronorte (Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A) pelo apoio logístico durante as coletas.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa de PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

RESUMO

No trecho do Baixo Tocantins situa-se o reservatório da UHE Tucuruí, o segundo maior das hidrelétricas brasileiras, localizado a 300 km de Belém. Com objetivo de determinar a abundância e distribuição espaço temporal da comunidade zooplanctônica, com ênfase em cladóceros e rotíferos, nessa área, foi realizada coleta destes organismos, por meio de arrasto horizontal na superfície da coluna d'água, com rede de plâncton (60 μm), sendo estabelecidas quatro estações georreferenciadas, durante os meses julho e setembro de 2010, abrangendo o período seco. A análise dos organismos foi determinada a partir de subamostras de 10 ml de cada estação de coleta, sendo realizada a triagem e contagem dos organismos. A identificação taxonômica foi feita ao menor nível taxonômico, sempre que possível, utilizando-se a literatura pertinente. Os parâmetros ambientais (Temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade) foram coletados "*in situ*" por meio dos aparelhos portáteis. Os dados biológicos foram inicialmente tratados quanto à frequência de ocorrência e densidade, sendo posteriormente aplicados índices de diversidade e equitabilidade, análise de agrupamento e correlação de Simper. Observou-se grande diversidade de organismos na comunidade zooplanctônica (rotíferos e cladóceros) ao longo das estações de coleta, durante os dois períodos, no que diz respeito a densidade, diversidade e equitabilidade. Essa variação pode ocorrer em função dos diferentes ambientes que se formam dentro do grande ecossistema que constitui o reservatório da UHE de Tucuruí, seja pelas variações na morfometria, no enriquecimento artificial, pelo tempo de formação do lago ou ainda, pela variação no fluxo de água, devido a sazonalidade.

Palavras-chaves: Zooplâncton, Reservatório, Diversidade.

ABSTRACT

In the stretch of the Lower Tocantins lies the reservoir Tucuruí, second largest hydroelectric plant in Brazil, 300 km from Belém. In this area four samples were made in four stations georeferenced along of the lake in four seasons, during the months of July and September 2010, covering the dry period. The analysis of organisms was determined from subsamples of 10 ml each collection station being performed sorting and counting bodies, and the systematic identification of organisms to the lower taxonomic level where possible, using for this the literature relevant. The environmental parameters (temperature, pH, dissolved oxygen and conductivity) were collected "in situ" by means of portable devices. Biological data were initially treated on the frequency of occurrence and density, and subsequently applied diversity index and evenness, clustering analysis and Simper correlation. There was great diversity in the zooplankton community along the sampling stations during the two periods, about the density, diversity and evenness. This variation can occur due to different environments that form inside the large ecosystem that constitutes the reservoir of Hydroelectric of Tucuruí, or by variations in morphometry in artificial enrichment at time of formation of the lake or by the variation in water flow due to seasonality.

Keywords: zooplankton, reservoir, variation

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Os rotíferos e os cladóceros	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3	OBJETIVOS	12
3.1	OBJETIVO GERAL	12
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4	MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1	ÁREA DE ESTUDO	13
4.1.1	Coleta de campo	16
4.1.2	Análises de Laboratório	17
4.2	ANÁLISE DE DADOS	17
4.2.1	Frequência de Ocorrência (Fr %)	17
4.2.2	Densidade (ind.m⁻³)	18
4.2.3	Diversidade Específica (H')	18
4.2.4	Equitabilidade (J')	18
4.2.5	Análise multivariada	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1	VARIÁVEIS ABIÓTICAS	20
5.1.1	Temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade	20
5.2	ANÁLISE DE DADOS	22
5.2.1	Composição e frequência de ocorrência (%)	22
5.2.2	Densidade (Ind.m³)	30
5.2.3	Diversidade (H') e Equitabilidade(J')	35
5.3	Dados multivariados	37
6	CONCLUSÃO	41
	Referências	42
	ANEXO	

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, devido ao grande potencial hidrelétrico das bacias hidrográficas, iniciou a expansão de produção de energia elétrica, por meio de várias usinas hidrelétricas (UHE), principalmente, na região amazônica. Atualmente, é o 3º maior do mundo em potencial hidrelétrico, tendo como a segunda maior produtora de energia do mundo, a usina de Itaipu Binacional, instalada no rio Paraná, mais precisamente na divisa entre Brasil e Paraguai. Existem diversas usinas hidrelétricas que estão em operação, como, por exemplo, a (Lobo) Broa, Furnas, Itaipú, Ilha Solteira, Jurumirim nas regiões Sul e Sudeste e Paulo Afonso na região Nordeste. Na região Norte, por seu grande potencial energético, encontram-se as maiores construções de barragens: Curuá-Una, Samuel, Balbina e Tucuruí, que é a segunda maior UHE do Brasil, sendo responsável pelo abastecimento da região metropolitana de Belém (GARCIA; LIMONAD, 2008). Outras hidrelétricas estão em fase de construção, como a de Belo Monte, no Pará, e a de Jirau e Santo Antônio, no Acre.

Porém, a interrupção do fluxo de água, pela construção de usinas hidrelétricas, determina transformações nos sistemas lóticos em lênticos, causando, conseqüentemente, alterações na composição e na abundância da biodiversidade local (MATSUMURA-TUNDISI; ROCHA, 1990; ESTEVES, 1998; ODUM, 2004; TUNDISI et al., 2006; ESTEVES, 2011).

Essa biodiversidade interage entre si e com o meio físico-químico, resultado de permanente processo dinâmico de resposta às forças climatológicas e morfométricas do reservatório (TUNDISI, 2007). Dentro dessa biodiversidade encontra-se a comunidade zooplanctônica, que é um grupo de organismos heterotróficos de diferentes categorias taxonômicas, como crustáceos, rotíferos, moluscos, protozoários, ovos e larvas de peixes, dentre outros (ESTEVES, 2011).

Essa comunidade possui como sua principal característica a coluna d'água como seu hábitat e um importante papel na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, principalmente na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia (TUNDISI, 1997). Além disso, alguns são considerados bioindicadores, pois respondem rapidamente a variações ambientais, seja

pela alteração na quantidade de organismos, seja pela composição e diversidade da comunidade (TUNDISI, 1997; ESTEVES, 1998; 2011; ODUM, 2004). Cabe ressaltar que o investimento para a utilização desses organismos, se comparado a outras formas de obtenção de dados para monitoramento ambiental, é de baixo custo (TUNDISI, 1997).

1. 1 Os rotíferos e os cladóceros

Os reservatórios tropicais apresentam um sistema hidrodinâmico com características instáveis, o qual favorece maior desenvolvimento de espécies zooplanctônicas como os rotíferos e os cladóceros (TAKAHASHI et al., 2009; BONECKER et al., 2009; SARTORI, 2009; SILVA et al., 2009; ESTEVES, 2011; SERAFIM-JÚNIOR et al., 2010; NEGREIROS et al., 2010; PADOVESI-FONSECA et al., 2011)

Os rotíferos são pequenos organismos invertebrados que habitam os mais diferentes tipos de ambientes aquáticos, possuindo tamanhos variados, de 50 a 2000 μm (ESTEVES, 2011). É considerado um grupo importante na comunidade zooplanctônica, por contribuir com a maior riqueza de espécies e abundância numérica (STREBLE; KRAUTER, 1987; LANSAC TOHA et al., 1992; SENDACZ, 1993; ESTEVES, 2011), uma vez que esses organismos constituem um elo fundamental das cadeias alimentares aquáticas dulcícolas, cobrindo o nicho ecológico dos pequenos filtradores (ALMEIDA et al., 2006).

Além disso, devido à grande capacidade de resposta rápida às alterações ambientais, esses organismos filtradores são considerados bioindicadores de condições eutróficas, hipertróficas ou distróficas das águas (NEUMANN-LEITÃO et al., 1989; GÜNTZEL; ROCHA, 1998; DAMATO, 2001; DUGGAN et al., 2001; NOGUEIRA, 2001; ESTEVES, 1998; 2011).

Em relação aos cladóceros, esses organismos são considerados importantes na comunidade zooplanctônica de água doce, devido fazerem parte da produção secundária (PEDERSON et al., 1976). Estes microcrustáceos atingem a maturidade rapidamente, propiciando-lhes grande vantagem competitiva em determinados ambientes, permitindo que

as populações de cladóceros cresçam simplesmente aumentando o número de ovos produzidos. Entretanto, estes animais são a principal presa para diversos invertebrados e vertebrados em habitats de águas continentais (GREEN, 1981).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Takahashi et al. (2009), em Corumbá- GO, avaliaram variações espaciais da comunidade de zooplâncton, identificando uma grande riqueza e abundância de rotíferos, porém, os cladóceros demonstraram riqueza de espécies na área, mas não grande abundância. No mesmo reservatório, Neves et al. (2003) verificaram que a maior riqueza de espécies de Rotifera e de Cladocera foi registrada durante a estação chuvosa, na lagoa Souza Lima, podendo estar relacionado ao fato de que sua região litorânea, está densamente colonizada por macrófitas e não recebe esgoto doméstico, diferente do que foi observado na lagoa Parque Atalaia. Por sua vez, Aoyagui et al. (2003) estudaram a estrutura e a dinâmica dos rotíferos, sugerindo que as variações hidrodinâmicas e a qualidade e quantidade de alimento disponível foram fatores determinantes para a estrutura destes organismos.

Vila dos Santos et al. (2011) avaliaram as variações espaciais e temporais da riqueza de espécies, diversidade e abundância de cladóceros em reservatórios do Sul e Sudeste do Brasil com diferentes graus de trofia (oligo a eutrófico), nos períodos de chuva e estiagem. Eles observaram riqueza específica, alteração da composição de espécies, a abundância de cladóceros, devido à influência da hidrodinâmica dos reservatórios.

Nogueira et al. (2008) trabalharam com o zooplâncton no reservatório do rio Paranapanema (SE-Brasil), relatando uma maior riqueza e abundância de cladóceros na área.

Ramos et al. (2008), no reservatório de Embarcação Araguari- MG, observaram que rotíferos e cladóceros se destacaram no aspecto qualitativo, porém, não foram os mais abundantes, devido à estratificação térmica e química, observada na coluna d'água.

Espíndola et al. (2000) no reservatório da UHE de Tucuruí-PA verificaram uma distribuição de zooplâncton diferenciada entre as estações, sendo os cladóceros, os mais abundantes, enquanto os rotíferos se destacaram em termos qualitativos.

Sendacz et al. (2006), nas represas de Guarapiranga e Ponte Nova, São Paulo, observaram que embora os rotíferos tenham dominado numericamente em ambas as represas, os cladóceros foram predominantes, em relação à biomassa, na represa de Ponte Nova, considerada oligotrófica.

Almeida et al. (2006), no reservatório de Tapacurá – PE, observaram uma zona litorânea com maior riqueza de espécies de rotíferos, em relação à zona limnética, durante os dois períodos amostrados, uma diversidade mais elevada, na zona litorânea, no período seco e uma homogeneidade horizontal da comunidade de rotifera no período chuvoso.

Santos et al. (2010) no Reservatório de Furnas-MG, observaram que a maior produtividade de cladóceros em determinados pontos pode estar relacionada à uma grande disponibilidade de alimentos, não caracterizando um verdadeiro processo de eutrofização.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a abundância e distribuição espaço temporal da comunidade zooplanctônica, com ênfase em cladóceros e rotíferos, do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí – PA.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição específica de cladóceros e rotíferos, da área de estudo;
- Calcular a frequência de ocorrência das espécies de cladóceros e de rotíferos, da área de estudo;
- Determinar a densidade e a diversidade de cladóceros e de rotíferos, da área de estudo;
- Determinar a similaridade entre os locais de coleta, por meio das espécies e dos parâmetros ambientais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Bacia de Tocantins-Araguaia (BTA) é a segunda maior no Brasil, em termos de disponibilidade hídrica, sendo a vazão média estimada em 10.950 m³/s. É formada pela união do rio Tocantins e seu principal afluente, o rio Araguaia, percorrendo os estados de Goiás, Mato Grosso, Pará, Maranhão e Distrito Federal e fazendo limites com as bacias do Paraná, Paraguai, Xingu, São Francisco e Parnaíba (ELETRONORTE, 1987; ANA, 2009).

O rio Tocantins apresenta uma área de drenagem de 80,8 mil km² e surge a partir da confluência dos rios Almas e Maranhão, estendendo-se a 2.500 km até a foz no rio Pará (CMB, 1999; ANA, 2009). No trecho do Baixo Tocantins situa-se a UHE de Tucuruí (sudeste do Pará) a 300 km de Belém, entre a latitude 3°45' e 5°15'S e longitude 49°12' e 50°00'W (Figura 1).

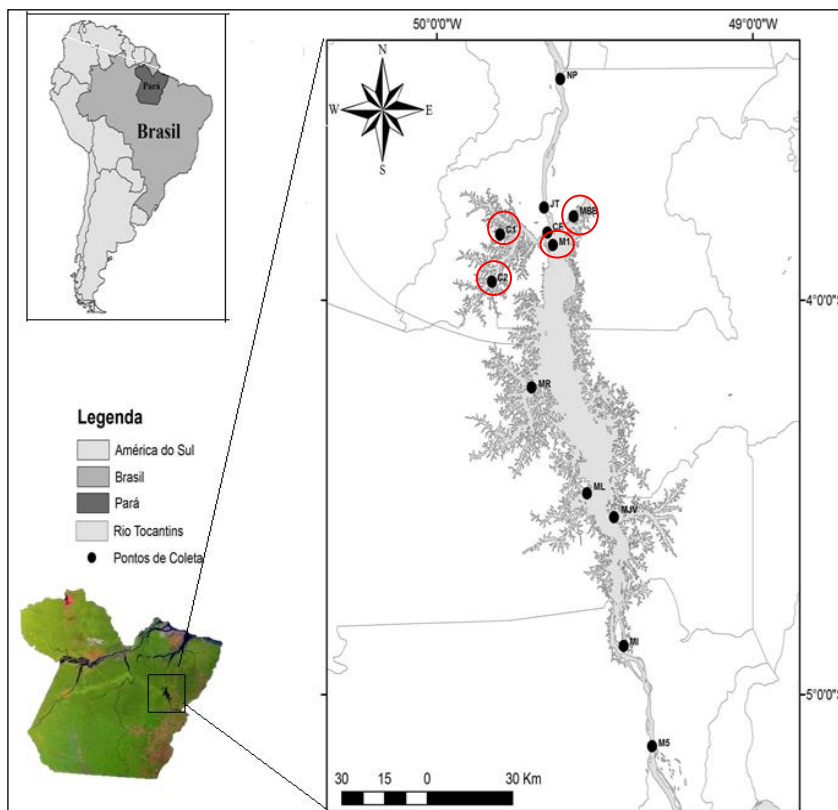


Figura 1: Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia.
Fonte: Paulo Trindade, modificado por Márcia Bezerra.

O reservatório da UHE Tucuruí é o segundo maior das hidrelétricas brasileiras. A formação do lago de Tucuruí inundou uma área de 2850 km², criando quase 1800 ilhas, ao longo do rio principal (cerca de 170 km²) e atingindo nove cidades do sudeste paraense. Sua capacidade é de 45,8 bilhões de m³ de água e a profundidade máxima é de 75 m (ELETRONORTE, 1987). O tempo de residência dura em média 50 dias, considerando o período intermediário; já durante a enchente, a troca do volume total da água de Tucuruí, ocorre somente de duas a três semanas, pois a descarga do rio Tocantins no período da cheia é grande demais para ser estocada na represa (JUNK; MELLO, 1987).

A coluna d'água é caracterizada por um reduzido tempo de residência hidráulica, estratificação vertical e hipolímno anóxico, durante a estação seca e uma mistura vertical oxigenada, no período chuvoso. Já as áreas marginais são constituídas por macrófitas aquáticas caracterizadas por apresentar estratificação química permanente, com uma camada de fundo anóxica e com maiores valores de íons e nutrientes. A região representada pelo braço do Caraipé (Figura 3) possui dinâmica limnológica própria, a qual apresenta elevado tempo de residência hidráulica e uma estratificação permanente da coluna da água.

As amostras foram coletas em quatro estações georreferenciadas do reservatório da UHE Tucuruí (Tabela 1 e Figura 1), durante os meses julho e setembro de 2010, considerado período seco para a região Norte brasileira (FISCH et al. 1990).

Segundo Fisch et al. (1990) o clima da região de Tucuruí apresenta duas estações bem definidas: um período chuvoso (dezembro a maio) e outro período seco (junho a novembro), com uma estiagem pronunciada em agosto e setembro, com pluviosidade anual superior a 2500 mm.

Tabela 1: Estações de coleta georreferenciadas, distribuídas no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, durante os meses de julho e setembro de 2010.

Estação	Local	Latitude	Longitude
C1	Caraipé 1	03°57.04'5"S	49°49.42'2"W
C2	Caraipé 2	03°43.84'5"S	49°43.15'9"W
MBB	Montante Breu Branco	03°47.38'3"S	49°33.91'0"W
M1	Base 1	03°51.33'3"S	49°37.38'2"W

Essas estações foram estabelecidas próximas ao reservatório, baseadas nos pontos amostrais da Eletronorte: Caraipé (Figuras 2 e 3); Montante 1 (Figura 4), Breu Branco (Figura 5).

Figura 2. Vista geral do ponto C1 localizado no lago da UHE de Tucuruí-Pa: caracterizado por uma região de ambiente lêntico.



Fonte: Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO/UFPA)

Figura 3. Vista geral do ponto C2 localizado no lago da UHE de Tucuruí-Pa: caracterizado por uma região de ambiente lêntico.



Fonte: Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO/UFPA)

Figura 4. Vista geral do ponto M1 localizado no lago da UHE de Tucuruí-Pa: caracterizado por uma região de ambiente lântico.



Fonte: Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO/UFGA)

Figura 5. Vista geral do ponto MBB localizado no lago da UHE de Tucuruí-Pa: caracterizado por uma região de ambiente lântico.



Fonte: Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO/UFGA)

4. 1. 1 Coleta de campo

A coleta da comunidade de zooplâncton foi realizada, na zona limnética, por meio de rede de plâncton (60 μm) dotada de um fluxômetro para a medição do volume de água filtrada, em arrasto horizontal na superfície da coluna d'água. As amostras foram acondicionadas em potes de polietileno de 500 ml, contendo formol a 4% e levadas ao Laboratório de Biologia de Organismos Aquáticos (LABIO) da UFGA, para serem processadas.

Os parâmetros ambientais (temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade) foram coletados "*in situ*" por meio de aparelhos portáteis.

4. 1. 2 Análises de Laboratório

A análise dos organismos foi determinada a partir de subamostras de 10 ml de cada estação de coleta, sendo realizada a triagem e contagem dos organismos, por meio de câmara de contagem de zooplâncton, com auxílio do microscópio invertido, acoplado com uma câmara fotográfica digital. Além disso, utilizou-se o corante Rosa Bengala para auxiliar no diagnóstico das espécies.

A identificação táxonômica dos organismos foi feita ao menor nível possível, utilizando-se a literatura pertinente: Wright (1936), Koste (1978), Streble; Krauter (1987), Nogrady et al. (1993), Nogrady et al. (1995), Segers (1995) e Elmoor-Loureiro (1997).

4. 2 ANÁLISE DE DADOS

Os dados biológicos foram inicialmente tratados quanto à frequência de ocorrência e densidade, sendo posteriormente aplicados índices de diversidade e equitabilidade, análise de agrupamento e correlação de Spearman.

4. 2. 1 Frequência de Ocorrência (Fr %)

A frequência de ocorrência foi determinada de acordo com a equação: $F_o = T_a \cdot 100 / T_A$, onde: T_a = o número de amostras, na qual a espécie A ocorreu, T_A = o total de amostras analisadas, sendo utilizados os critérios de classificação propostos por Matteucci; Colma (1982): $>70\% \Rightarrow$ muito frequente; $75\% \text{ |- } 50\% \Rightarrow$ frequente; $50\% \text{ |- } 25\% \Rightarrow$ pouco frequente e $\leq 25\% \Rightarrow$ esporádico.

4. 2. 2 Densidade (ind.m⁻³)

A densidade das espécies foi expressa como número de indivíduos por metros cúbicos (ind.m⁻³). Para isso, foi utilizada a fórmula para calcular o número total de indivíduos (N) de cada táxon na amostra: $N = V_t \cdot x/V_c$, onde V_t = o volume total da amostra diluída, V_c = o volume da subamostra e x = o número de organismos de cada táxon.

Sendo, o número total de indivíduos por unidade de volume (Nº. ind. m⁻³) obtido pela fórmula: $N^\circ \cdot \text{ind. m}^{-3} = N/V$, onde, N = o número total de cada táxon na amostra e V = o volume de água filtrado.

4. 2. 3 Diversidade Específica (bits.ind⁻¹)

O cálculo foi obtido por meio do índice de Shannon (1948): $(H') = H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$, onde, $p_i = N_i/N$; N_i = número de indivíduos de cada espécie e N = número total de indivíduos.

O resultado foi expresso em bits.ind⁻¹, sendo considerada alta diversidade valores acima de 3,0 bits.ind⁻¹, média diversidade entre 3,0 e 2,0 bits.ind⁻¹, baixa 2,0 e 1,0 bits.ind⁻¹ e muito baixa diversidade inferior a 1,0 bits.ind⁻¹.

4. 2. 4 Equitabilidade

A equitabilidade foi calculada por meio do índice de Pielou (J), $J = H'/\log_2 S$, onde: H' = índice de diversidade específica de Shannon; S = número de espécies.

O índice varia entre 0 e 1, considerando valores maiores que 0,5, uma distribuição uniforme de todas as espécies na amostra e alta equitabilidade.

4. 2. 5 Análise multivariada

As análises multivariadas foram realizadas por meio dos aplicativos PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research), no qual

foram construídas matrizes utilizando-se os dados de abundância das espécies de zooplâncton.

Antes de se proceder à análise multivariada, estes dados foram transformados com $\log(x+1)$, de modo a dar alguma relevância ao grande número de espécies esporádicas encontradas (MAFF, 1993). Após, foi realizada a análise de agrupamento (CLUSTER), por meio do coeficiente de Bray-Curtis que foi usado para verificar as similaridades entre os dois meses do período seco (julho e setembro) e as espécies, identificando possíveis anomalias ambientais, segundo Omori; Ikeda (1984).

Para as análises estatísticas de correlação entre os parâmetros ambientais registrados e a densidade das espécies foi utilizado o teste de SIMPER, sendo verificada a contribuição das espécies para as porcentagens de similaridades (CLARKE; WARWICK, 2001).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS

5.1.1 Temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade

Os resultados dos dados abióticos, durante o período estudado, estão representados na Tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos do reservatório da UHE Tucuruí – PA, durante os meses de julho e setembro de 2010.

Estação	Julho de 2010				Setembro de 2010			
	C (uS/cm)	T (C°)	OD(mg.L)	pH	C (uS/cm)	T(C°)	OD(mg.L)	pH
C1	34	32,5	6,9	7,35	40	29,7	6,6	6,38
C2	37	32	6,7	7,29	45	29,8	6,8	6,1
M1	42	30,8	7,1	7,2	46	30,6	6,2	7,0
MBB	42	31	7,1	7,57	42	30,3	6,8	6,65

C= Condutividade elétrica; T= temperatura; OD= Oxigênio dissolvido, pH= potencial Hidrogeniônico.

No mês de julho, a temperatura média foi de 31,5 °C e de setembro foi de 30,1 °C (Tabela 2), estando de acordo com outros trabalhos para o mesmo reservatório: Fisch et al. (1990) verificaram média anual acima de 24°C e Espíndola et al. (2000), média acima de 26 °C no mês de agosto (período seco). Pode-se considerar que esses resultados também estão dentro do padrão típico da região Norte brasileira (FISCH et al. 1990).

O OD variou de 6,9 a 7,1 mg.L, no mês de julho e de 6,2 a 6,8 mg.L, em setembro (Tabela 2), sendo compatíveis com os dados de Espíndola et al. (2000) de 5,7 a 7,8 mg.L, para o mesmo reservatório. Estes resultados podem ser classificados como normais, pela Resolução do CONAMA 357/05, a qual considera que a quantidade de oxigênio dissolvido nos ambientes de água doce de classe 2, não deve ser inferior a 5mg.L.

Cabe ressaltar que em outros reservatórios, como o de Tapacurá – PE, Almeida et al. (2006) registraram valores inferiores de OD (2,5 a 3,6 mg.L), os quais foram relacionados à eutrofização do local; já no reservatório de Peti- MG, Silva et al. (2009) observaram valores superiores

(próximos e acima de 10 mg.L) os quais foram relacionados ao aumento da quantidade de fitoplâncton, durante a estiagem.

Verificou-se, nos dois períodos de coleta, que os valores de OD foram menores nas estações onde as temperaturas foram mais elevadas. Esta relação está de acordo com a afirmação de Esteves (2011), **o qual ressalta que a** elevação da temperatura da água diminui a solubilidade dos gases.

Em relação ao pH, o mês de julho apresentou valores de 7,2 a 7,5 e de 6,1 a 7,0, em setembro (Tabela 2). Esses resultados corroboram com os estudos da Eletronorte (1987) e de Espíndola et al. (2000) realizados na mesma área, os quais confirmam que pH levemente ácido a básico é característico de corpos hídricos, do tipo 2, da região Amazônica. Comparando com trabalhos em outros reservatórios: Almeida et al. (2006), em Pernambuco (pH de 7,6 a 7,9) e de Santos et al. (2010) em Minas Gerais (pH de 6,3 a 8,8); observa-se pequenas variações, que podem ser explicadas pelas características morfoclimáticas de cada região, estando dentro do pH ideal para a conservação da vida aquática, que, de acordo com Esteves (2011), varia entre 6,0 a 9,0.

A condutividade variou de 34 a 42 uS/cm, no mês de julho e de 40 a 46 uS/cm no mês de setembro (Tabela 2). No mesmo reservatório, resultados semelhantes foram verificados pela Eletronorte (1987), 25 a 48,6 uS/cm. Porém, Espíndola et al. (2000) observaram valores mais altos (47 a 62 uS/cm).

Em outros reservatórios, como o de Paracurá –PE, Almeida et al. (2006) observaram valores de condutividade mais elevados, de 226,6 a 254,9 uS/cm, sendo considerado eutrófico, pela maior concentração de íons em suas águas. Entretanto, em Furnas – MG, Santos et al. (2010) observou uma condutividade muito baixa (19,1 a 22,1 uS/cm), uma vez que esse lago é caracterizado como oligotrófico, pois possui poucos nutrientes.

Portanto, diferenças entre os reservatórios brasileiros podem ocorrer, segundo Esteves (2011), devido aos tipos de íons presentes na água e sua concentração, assim como à temperatura, no momento da coleta deste fator abiótico.

5. 2 ANÁLISE DE DADOS

5. 2. 1 Composição e frequência de ocorrência (%)

A partir dos dados obtidos, nas coletas realizadas nos meses de julho e setembro de 2010, verificou-se que a composição zooplânctônica esteve representada por 81 táxons, sendo 58 rotíferos e 15 cladóceros (tabelas 3 e 4, respectivamente), sendo maiores, que os obtidos por Espíndola et al. (2000) que registraram 34 espécies de rotíferos e 15 de cladóceros, mas menores que pela Eletronorte (2007) que registrou 88 táxons de Rotífera e 26 de Cladocera, na mesma área. Sugere-se que essas diferenças podem ter ocorrido em função dos períodos, estações e quantidade de coletas realizadas em cada estudo.

Dentre os rotíferos, no presente trabalho, foram registradas 14 famílias, distribuídas em 17 gêneros, 61 espécies e 13 subespécies (Tabela 3). Os indivíduos da ordem Bdelloida não foram identificados, devido à forte contração de seu corpo. A maioria das espécies pertence às famílias Brachionidae, Lecanidade e Trichocercidae. Em outros reservatórios, como em Corumbá- GO, Takahashi et al. (2009), verificaram 88 espécies, também destacando as mesmas famílias; em Tapacurá – PE, Almeida et al. (2006) identificaram 28 espécies e duas subespécies de rotíferos, com maior representatividade de Brachionidae e Lecanidade. Essa semelhança entre as comunidades dos reservatórios pode ter ocorrido em virtude da relação entre o nicho das espécies e os locais de coleta, pois, segundo Neumann-Leitão; Nogueira (1986) a família Brachionidae, tem hábitos planctônico, enquanto a Lecanidade é litorânea, estando relacionada, principalmente, com ambientes ricos em vegetação, onde, geralmente, as pesquisas são realizadas (zona litorânea e limnética). Além disso, Rocha et al. (1995) também relataram que essa composição é geralmente registrada em reservatórios brasileiros.

Tabela 3: Composição taxonômica dos Rotíferos registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho e setembro de 2010.

Filo: Rotifera

Classe: Monogononta

Ordem: Ploimida

Família: **Asplanchnidae**

Asplanchna sp. Gosse, 1850

Família: **Brachionidae**

Anuraeopsis fissa Gosse, 1851

Anuraeopsis navicula Rousselet, 1911

Anuraeopsis coelata Beauchamp, 1932

Brachionus budapestinensis Daday, 1885

Brachionus caudatus Barrois e Daday, 1894

Brachionus caudatus austrogenitus Ahlstrom, 1940

Brachionus caudatus personatus Ahlstrm, 1940

Brachionus dolabratus Haring, 1915

Brachionus falcatus Zacharias, 1898

Brachionus mirus angustus Koste 1972

Brachionus mirus reductus Koste, 1972

Brachionus mirus voighti Hauer 1961

Brachionus zahnisere gessneri Hauer, 1956

Brachionus zahnisere reductus Hauer, 1956

Brachionus patulus O. F. Muller, 1786

Brachionus calyciflorus Pallas, 1766

Brachionus calyciflorus anuraeiformis V. Brehm, 1909

Brachionus budapestinensis Daday, 1885

Keratella americana Carlin, 1943

Keratella cochlearis Gosse, 1851

Keratella cochlearis cochlearis Gosse, 1851

Keratella lenzi Hauer, 1953

Family: **Epiphanidae**

Epiphanes macrourus Barrois; Daday, 1894

Família: **Euchlanidae**

Euchlanis dilatata Ehrenberg 1832

Família: **Gastropodidae**

Ascomorpha ecaudis Perty, 1850

Ascomorpha ovalis Bergendahl, 1892

Ascomorpha saltans

Gastropus stylifer Imhof, 1891 **Família:** **Lecanidae**

Lecane cornuta Müller, 1786

Lecane lunaris Ehrenberg, 1832

Lecane proiecta Hauer, 1956

Lecane sp. Nitzsch, 1827

Família: **Synchaetidae**

Polyarthra vulgaris Carlin, 1943

Synchaeta sp. Ehrenberg 1832

Família: **Trichocercidae**

Trichocerca chattoni Beauchamp, 1907

Trichocerca cylindrica Haring, 1913

Trichocerca pusilla Jennings, 1903

Trichocerc asimilis Wierzejski, 1893
Trichocerca gracilis Tessin, 1890

Ordem Collothecaceae

Família: Collothecidae

Collotheca sp. Harring, 1913

Ordem Flosculariaceae

Família: Conochilidae

Conochilus unicornis Rousselet, 1892

Conochilus coenobasis Skorikov, 1914

Conochilus hippocrepis Schrank, 1803

Família: Hexarthridae

Hexarthra intermedia brasiliensis Hauer, 1953

Hexarthra intermedia intermedia Wiszniewski, 1929

Hexarthra sp.

Família: Trochosphaeridae

Filinia longiseta Ehrenberg, 1834

Filinia opoliensis Zacharias, 1898

Filinia camasecla Myers, 1938

Horaella sp. Donner, 1949

Classe: Digononta

Ordem: Bdelloidea

Família: Philodinidae

Philodina sp.

Família Flosculariidae

Sinantherina semibullata Thorpe, 1889

Família Flosculariidae

Ptygura libera Myers, 1934

Polyarthra remata Skorikov, 1896

Classe: Eurotatoria

Ordem: Collothecaceae

Família: Collothecidae

Collotheca tenuilobata (Anderson, 1889)

Ordem: Flosculariaceae

Família: Trochosphaeridae

Horaella thomassoni Koste, 1973

Em relação aos cladóceros foram registradas sete famílias, distribuídas em 10 gêneros, 19 espécies e duas subespécies. Os jovens cladóceros foram também encontrados na área de estudo, mas não foram identificados, em virtude de seu estágio de maturação (Tabela 4).

As famílias mais representativas foram Daphniidae, com cinco espécies, e Chydorinae com quatro, seguida pela família Bosminidae com três espécies. Espíndola et al. (2000) também registraram, com grande representatividade, as famílias Daphniidae e Bosminidae, corroborando

com Elmoor-Loureiro (1997), que afirma que essas famílias são comumente registradas na região amazônica.

Em outros estados brasileiros, Santos et al. (2010), no reservatório de Furnas – MG, também destacaram as família Daphniidae e Bosminidae, ambas com três espécies; Ramos et al. (2008), no reservatório de Embarcação- MG, observaram a predominância da família Daphniidae (três espécies); Takahashi et al. (2009), no reservatório de Carumbá - GO, também identificaram uma grande riqueza de cladóceros, com destaque para a Chydoridae (quatro espécies). Esses resultados podem ser explicados pelo fato desses trabalhos terem sido realizados na região limnética e litorânea, dando destaque para as famílias Daphniidae e Bosminidae por terem hábitos planctônicos (ELMOOR-LOUREIRO, 1997), e família Chydoridae por serem habitantes de locais ricos em vegetação, como é o caso de reservatórios (FRYER, 1968).

Tabela 4: Composição taxonômica dos Cladóceros registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho e setembro de 2010.

Filo: *Arthropoda*

Classe: *Branchiopoda*

Ordem: *Diplostraca*

Subordem: *Cladocera*

Família: *Bosminidae*

Bosminopsis deitersi Richard, 1895

Bosmina hagmanni Stingelin, 1904

Bosmina longirostris (O. F. Müller, 1776)

Família: *Daphniidae*

Ceriodaphnia cornuta f. *rigaldi* Sars, 1886

Ceriodaphnia cornuta f. *tipica*

Ceriodaphnia silvestris Daday, 1902

Daphnia sp. O.F. Müller, 1785

Família: *Sididae*

Diaphanosoma birgei Korinek, 1981

Diaphanosoma sp. Fischer, 1854

Família: *Chydoridae*

Alonella sp. G. O. Sars, 1862

Chydorus pubescens Sars, 1901

Chydorus sp.1

Chydorus sp.2

Família: *Holopediidae*

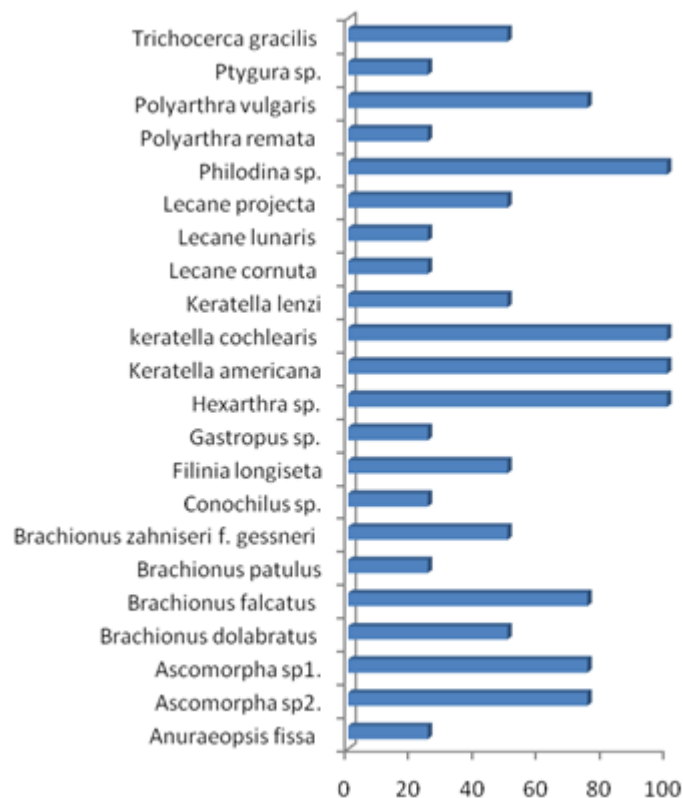
Holopedium amazonicum Stingelin, 1904

Família: *Moinidae*

Moina minuta Hansen, 1899

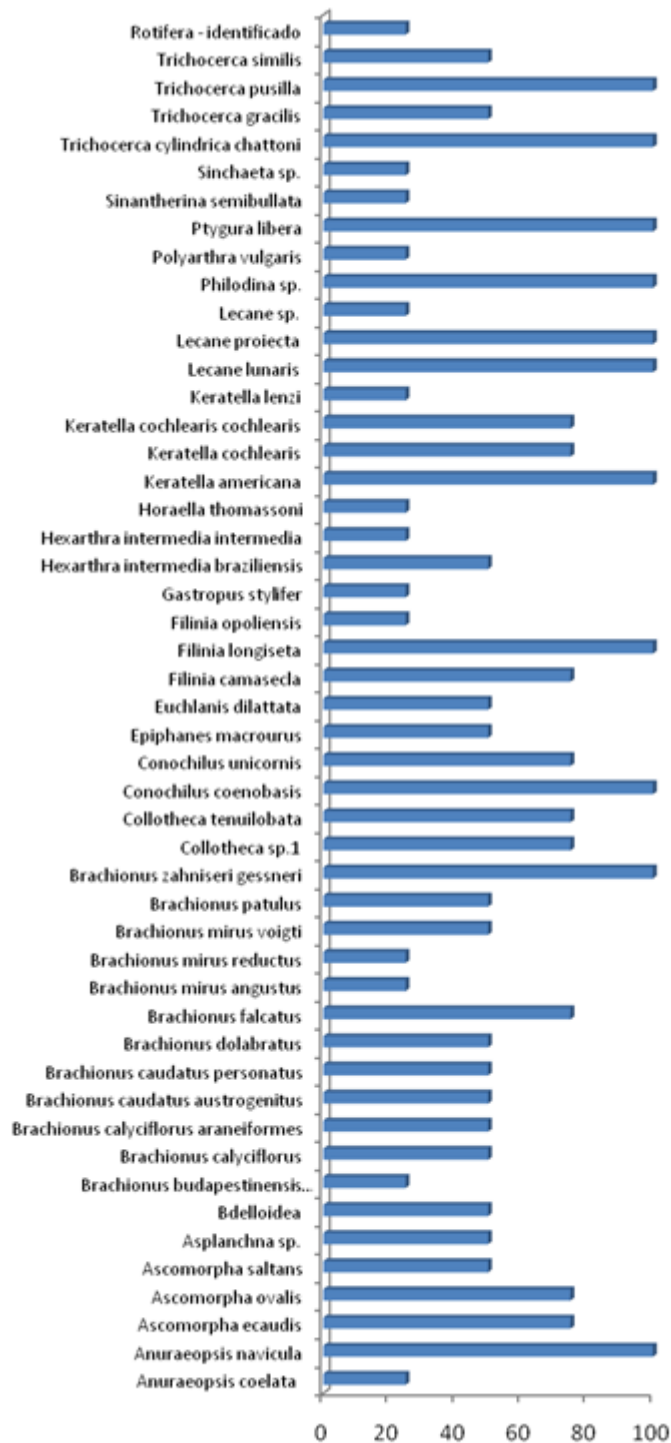
Em relação à frequência de ocorrência dos rotíferos, durante o primeiro mês amostrado, as espécies *Keratella americana*, *Keratella cochlearis*, *Philodina* sp. e *Hexarthra* sp. foram consideradas muito frequentes na área, enquanto *Brachionus falcatus*, *Ascomorpha* sp., *Ascomorpha* sp1 e *Polyarthra vulgaris*, foram freqüentes. Já *B. dolabratus*, *B. zahniseri gessneri*, *K. lenzi* e *L. projecta*, foram pouco frequentes. O gênero *Philodina* sp. (classe Dinogononta) foi muito frequente, *Ptygura* sp. pouco frequente e as demais foram consideradas esporádicas (Figura 6).

Figura 6: Frequência de ocorrência do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho de 2010.



Durante o segundo período de coleta, as espécies que se destacaram, em termos de frequência de ocorrência foram *Keratella americana*, *K. cochlearis* e *Lecane lunaris*, pertencentes à classe Monogononta (Figura 7).

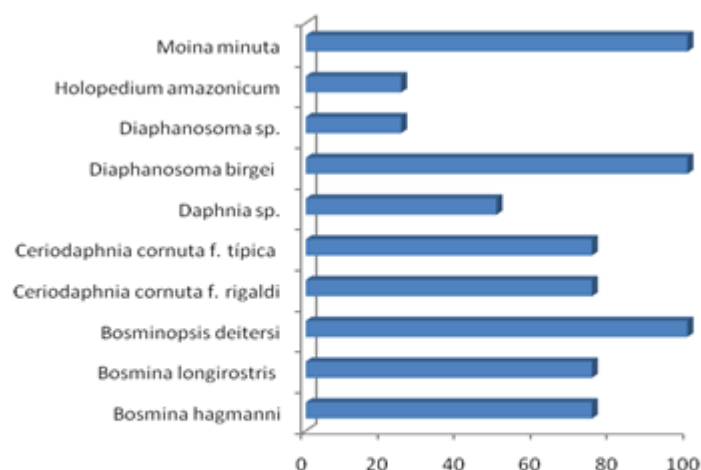
Figura 7: Frequência de ocorrência do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de setembro de 2010.



As espécies *Keratella americana*, *Keratella cochlearis*, e as espécies *Philodina* sp. e *Hexarthra* sp. se destacaram, durante o mês de julho, como muito frequentes. Enquanto, no mês de setembro, as espécies muito frequentes foram: *Anuraeopsis navicula*, *Brachionus zahniseri gessneri*, *Conochilus coenobasis*, *Filinia longiseta*, *Keratella americana*, *Lecane lunaris*, *Lecane projecta*, *Ptygura libera*, *Trichocerca cylindrica chattoni* e *Trichocerca pusilla*. Esses táxons também foram registrados nos estudos da Eletronorte (2007) e Espíndola et al. (2000), sendo as espécies *Keratella americana* e *Brachionus zahniseri* consideradas, por Espíndola et al. (2000), típicas da região amazônica. Além disso, considera-se que os gêneros *Keratella* e *Brachionus* têm ampla distribuição em outros reservatórios brasileiros: Aoyagui et al. (2003), em Goiás, Almeida et al. (2006) em Pernambuco e Bonecker et al. (1994) no Mato Grosso do Sul.

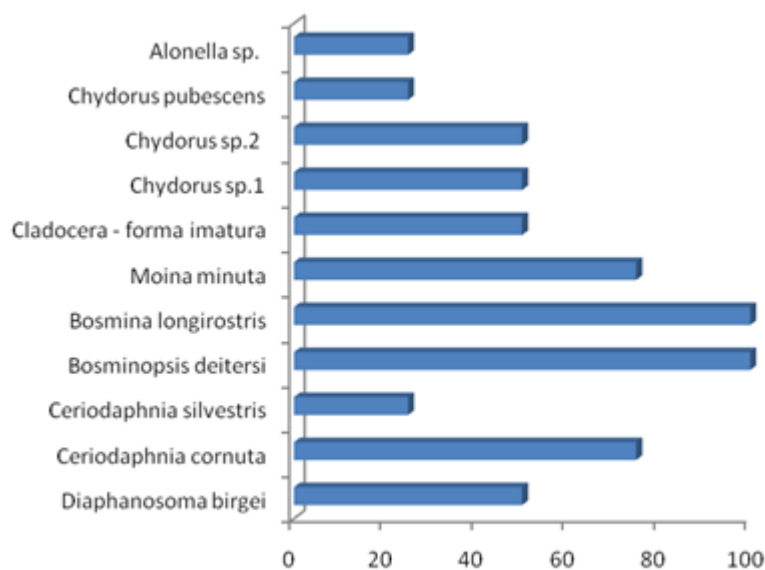
Em relação aos cladóceros, durante o mês de julho, as espécies *Bosminopsis deitersi*, *Moina minuta* e *Diaphanosoma birgei* destacaram-se por serem muito frequentes na área de estudo; *Bosmina longirostris*, *B. hagmani*, *Ceriodaphnia cornuta* f. *típica* e *Ceriodaphnia cornuta* f. *rigaudi* foram frequentes; *Daphnia* sp. foi pouco frequente, enquanto as demais foram esporádicas (Figura 8).

Figura 8: Frequência de ocorrência do grupo de cladóceros, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho de 2010.



Durante o mês de setembro, as espécies *Bosminopsis deitersi* e *Bosmina longirostris* destacaram-se por ocorrerem em todas as estações, sendo consideradas muito frequentes. Já *Ceriodaphnia cornuta* e *Moina minuta* foram frequentes; *Diaphanosoma birgei* e os gêneros *Chydorus* sp1 e *Chydorus* sp2 foram pouco frequentes e as demais espécies foram consideradas esporádicas. Alguns jovens não foram identificados, mas foram frequentes na área (Figura 11).

Figura 9: Frequência de ocorrência do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho de 2010.



Observou-se que as espécies que se destacaram, em termos de frequência, durante o mês de julho, foram *M. minuta*, *Diaphanosoma birgei* e *Bosminopsis deitersi* e no mês de setembro foram *Bosminopsis deitersi* e *Bosmina longirostris*. Resultados semelhantes foram registrados por Espíndola et al. (2000) e pela Eletronorte (2007), que verificaram a presença de *B. deitersi*, *B. hagmani*, *C. cornuta*, *D. birgei* e *M. minuta* como muito frequentes. No presente estudo a espécie *C. cornuta* foi registrada apenas como frequente, durante os dois períodos, da mesma forma, a *B. hagmani*, sendo observada somente no mês setembro. Verificou-se também que os gêneros *Daphina*, *Ceriodaphnia*, *Bosmina* e *Bosminopsis*, são comumente observados, com alta frequência, em reservatórios de outros estados brasileiros: Eskinazi-Sant'Anna et al. (2007) no Rio Grande do Norte, Nogueira et al. (2008) em Sergipe e Ramos et al. (2008) no Mato

Grosso. Portanto, essas semelhanças encontradas nas comunidades de cladóceros entre os reservatórios podem ser explicadas pelo fato de a maior parte dessas espécies serem comumente observada em lagos brasileiros, principalmente a espécie *C. cornuta* que segundo, Melão (1997), é frequentemente registrada, tanto em ambientes eutróficos, como oligotróficos, diferentemente das espécies *Bosmina hagmanni* e *B. longirostris*, que dominam apenas em reservatórios eutróficos (VILA DOS SANTOS et al. 2011).

5. 2. 2–Densidade (Ind.m³)

Os valores de densidade total da comunidade de rotíferos foram de 3.081 ind.m⁻³ no mês de julho e 5.793 ind.m⁻³ em setembro, enquanto de cladóceros foram de 1.278 ind.m⁻³ (julho) e de 498 ind.m⁻³ (setembro). Espíndola et al. (2000) registraram valores mais baixos em relação aos rotíferos (1.417 ind.m⁻³) e mais elevados para os cladóceros (1.722 ind.m⁻³).

Dentro do grupo dos rotíferos, durante o mês de julho, a maior densidade foi na estação MBB, sendo a espécie *Philodinina* sp.(estação C1) a que teve a maior densidade (498 ind.m⁻³), em relação aos demais rotíferos. As menores densidades foram para as espécies *Polyarthra vulgaris* e *Trichocerca gracilis* (Tabela 5).

Tabela 5: Densidade do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho de 2010.

Táxons (Rotíferos)	M1	C1	C2	MBB
<i>Anuraeopsis fissa</i>	-	-	-	8,9
<i>Ascomorpha</i> sp1.	-	29,7	16,0	13,5
<i>Ascomorpha</i> sp2.	-	8,7	91,0	31,4
<i>Brachionus dolabratus</i>	2,8	-	-	4,5
<i>Brachionus falcatus</i>	5,7	2,6	3,9	-
<i>Brachionus patulus</i>	-	-	-	4,5
<i>Brachionus zahniseri</i>	5,7	-	-	22,5
<i>Conochilus</i> sp.	-	3,4	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	-	6,9	-	8,9
<i>Gastropus stylifer</i>	-	5,2	-	-
<i>Hexarthras</i> sp.	14,3	6,9	1,8	18,0
<i>Keratella americana</i>	154,4	47,1	117,5	444,9
<i>Keratella cochlearis</i>	351,7	12,2	199,4	418,0
<i>Keratella lenzi</i>	8,6	-	1,8	-
<i>Lecane cornuta</i>	2,8	-	-	-
<i>Lecane lunaris</i>	-	-	-	18,0
<i>Lecane proiecta</i>	28,6	-	-	71,9
Philodinidae	20,0	498,0	5,3	251,7
<i>Polyarthra remata</i>	-	-	-	4,5
<i>Polyarthra vulgaris</i>	8,6	1,7	-	31,4
<i>Pytigura libera</i>	-	-	-	44,9
<i>Trichocerca gracilis</i>	-	1,7	19,5	-
Total	603,2	624,1	456,2	1397,5

Durante o mês de setembro, os valores mais altos foram na estação MBB, tendo a espécie *Keratella americana* como a mais abundante. Enquanto a menor densidade foi na C1 (Tabela 5).

Tabela 6: Densidade do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de setembro de 2010.

Táxons (Rotíferos)	C1	C2	M1	MBB	Total
<i>Aneurops coelata</i>	-	-	2,9	-	2,9
<i>Aneurops navícula</i>	0,3	1,6	26,5	96,7	125,1
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	2,2	1,6	-	113,2	117
<i>Ascomorpha ovalis</i>	2,8	-	5,9	146,3	155
<i>Ascomorpha saltans</i>	0,3	-	-	61,3	61,6
<i>Asplanchna sp.</i>	0,6	0,3	-	-	0,9
Bedlloida	0,3	-	2,9	-	3,2
<i>Brachionus budapestinensis budapestinensis</i>	-	0,3	-	-	0,3
<i>Brachionus calyciflorus</i>	6,0	0,6	-	-	6,6
<i>Brachionus calyciflorus anuraeiformis</i>	0,3	6,2	-	-	6,5
<i>Brachionus caudatus austrogenitus</i>	0,6	1,9	-	-	2,5
<i>Brachionus caudatus personatus</i>	-	0,3	-	2,3	2,6
<i>Brachionus dolabratus</i>	-	-	35,4	7,1	42,5
<i>Brachionus falcatus</i>	5	-	17,7	18,9	41,6
<i>Brachionus mirus angustus</i>	-	0,3	-	-	0,3
<i>Brachionus mirus reductus</i>	1,2	-	-	-	1,2
<i>Brachionus mirusvoigti</i>	-	-	5,9	58,5	64,4
<i>Brachionus patulus</i>	6,2	0,3	-	-	6,5
<i>Brachionus zahniseri gessneri</i>	5,3	0,6	23,6	5,6	35,1
<i>Collotheca sp.1</i>	0,3	0,6	-	14,1	15
<i>Collotheca tenuilobata</i>	-	10,7	26,5	47,2	84,4
<i>Conochilus coenobasis</i>	0,3	0,3	50,1	75,5	126,2
<i>Conochilus unicornis</i>	-	1,6	2,9	9,4	13,9
<i>Epiphanes macrourus</i>	0,3	2,5	-	-	2,8
<i>Euchlanis dilattata</i>	3,4	2,5	-	-	5,9
<i>Filinia camasecla</i>	0,9	0,6	-	14,1	15,6
<i>Filinia longiseta</i>	0,3	0,9	47,2	4,7	53,1
<i>Filinia opoliensis</i>	0,3	-	-	-	0,3
Philodinidae	7,8	5,6	39,5	33,0	85,9
<i>Gastropus stylifer</i>	-	-	2,9	-	2,9
<i>Hexarthra intermedia braziliensis</i>	0,3	-	8,8	-	9,1
<i>Hexarthra intermedia intermédia</i>	-	0,3	-	-	0,3
<i>Horaella thomassoni</i>	-	3,7	-	-	3,7
Total	45	43,3	298,7	707,9	1094,9

Tabela 6: Densidade do grupo de rotíferos, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de setembro de 2010. Continuação.

Táxons (Rotíferos)	C1	C2	M1	MBB	Total
<i>Keratella americana</i>	46,2	61,6	482,6	2581,4	3171,8
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i>		0,6	91,4	200,5	292,5
<i>Keratella lenzi</i>				11,8	11,8
<i>Lecane lunaris</i>	2,5	6	88,5	264,2	361,2
<i>Lecane projecta</i>	30,0	9,1	50,1	21,2	110,4
<i>Lecane</i> sp.			2,9	-	2,9
<i>Polyarthra vulgaris</i>			5,9	-	5,9
<i>Ptygura libera</i>	5,3	59,1	203,5	122,7	390,6
<i>Sinantherina semibullata</i>	0,6			-	0,6
<i>Sinchaeta</i> sp.			56,0	-	56
<i>Trichocerca cylindrica chattoni</i>	0,6	0,6	11,8	23,6	36,6
<i>Trichocerca gracilis</i>	0,6	3,7		-	4,3
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,3	2,5	76,7	23,6	103,1
<i>Trichocerca similis</i>		0,6		2,3	2,9
Rotífero não identificado				2,3	2,3
Total	131,1	187,1	1368,1	3961,	5647,3

Foi observado que a família Philodinidae e a espécie *Keratella americana* se destacaram em termos de densidade, estando de acordo com os estudos de Espíndola et al. (2000) que também destacaram a espécie *K. americana* com alta densidade, seguida da *L. projecta*. Vale ressaltar que, a *L. projecta* também foi registrada com grande abundância, no presente estudo, mas, apenas durante o mês de setembro. Em outros estados brasileiros, como no reservatório de Tapacurá – PE, Almeida et al. (2006) registram as espécies *Brachionus calyciflorus calyciflorus* e *Keratella tropica*, destacando-as quanto à densidade populacional nas zonas litorânea e limnética. Nogueira e Tundisi (1996) na represa de Monjolinho-SP, também registram essas espécies com alta densidade. Portanto, observa-se que as famílias Brachionidae e Lecanidae são comumente registradas, com alta densidade, em ecossistemas continentais brasileiros (ESPÍNDOLA et al., 2000; ALMEIDA et al. (2006) REID; TURNER, 1988; NEUMANN-LEITÃO et al., 1989; STARLING, 2000), podendo ocorrer em ambientes eutróficos e oligotróficos (MATSUMURA-TUNDISI et al., 1990; STARLING, 2000).

Em relação ao grupo dos cladóceros, durante o mês de julho, as espécies *Bosminopsis deitersi* e *Bosmina longirostris* foram consideradas

dominantes na área, com as maiores densidades na estação M1. A menor densidade foi registrada na estação C2 (Tabela 7)

Tabela 7: Densidade do grupo de cladóceros, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de julho de 2010.

Espécies (Cladóceros)	C1	C2	M1	MBB	Total
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,9	-	20,6	-	21,5
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	5,6	1,9	8,8	-	16,3
<i>Ceriodaphnia silvestris</i>	2,8	-	-	-	2,8
<i>Bosminopsis deitersi</i>	12,9	5,3	209,4	9,4	237
<i>Bosmina longirostris</i>	2,5	3,1	200,6	14,1	220,3
<i>Moina minuta</i>	11,0	0,6	59,0	-	70,6
<i>Chydoruss p.1</i>	0,3	0,9	-	-	1,2
<i>Chydoruss p.2</i>	2,5	1,9	-	-	4,4
<i>Chydorus pubescens</i>	-	0,3	-	-	0,3
<i>Anollela sp.</i>	-	0,3	-	-	0,3
Jovem cladóceros	1,6	1,6	-	-	3,2
Total	40,1	15,9	498,4	23,5	577,9

Durante o segundo período, a estação C2 foi a que obteve a maior densidade em relação às demais, sendo a espécie *Bosminopsis deitersi*, considerada como a mais abundante, estação M1 (Tabela 8).

Tabela 8: Densidade do grupo de cladóceros, registrados no reservatório da UHE de Tucuruí, PA, no período de setembro de 2010.

Espécies (Cladóceros)	M1	C1	C2	MBB	Total
<i>Bosmina hagmani</i>	2,8	8,7	46,3	-	57,8
<i>Bosmina longirostris</i>	2,8	19,2	131,7	-	153,7
<i>Bosminopsis deitersi</i>	274,1	7,0	65,9	-	347
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	49,4	75,1	35,5	-	160
<i>Daphnia gessneri</i>	-	1,7	11,5	-	13,2
<i>Diaphanosoma birgei</i>	31,4	89,1	73,0	22,5	216
<i>Diaphanosoma sp.</i>	-	3,5	-	-	3,5
<i>Holopedium amazonicum</i>	2,8	-	-	-	2,8
<i>Moina minuta</i>	67,4	66,4	172,7	-	306,5
Total	430,7	270,7	536,6	22,5	1260,5

Observou-se que *B. deitersi*, *M. minuta*, seguidas por *Diaphanosoma birgei*, *B. longirostris* e *C. cornuta* foram as espécies dominantes em relação aos demais cladóceros. Da mesma forma, Eletronorte (2007) também registrou as mesmas espécies com altos valores de densidade; Espíndola et al. (2000) também destacaram *B. deitersi* e *C. cornuta* com alta densidade.

Estas espécies são também, comumente registradas, como dominantes em outros reservatórios brasileiros: Nogueira; Tundisi (1996) em Monjolinho – SP, Sendacz, et al (2006) em Ponte Nova e Guarapiranga – SP. Dessa forma, verifica-se que as famílias Bosminidae, Daphniidae, Moinidae e Sididae são frequentemente registradas com alta densidade em diferentes reservatórios brasileiros, por estarem, geralmente, associadas a ambientes eutróficos, que de acordo Rocha; Güntzel (1999) é uma característica da maioria desses ambientes lacustres.

5. 2. 3 Diversidade (H') e Equitabilidade(J')

Na diversidade de rotíferos, no mês de julho, verificou-se uma média diversidade, com valores entre 2,0 bits. ind⁻¹ (C2) e 2,6 bits.ind⁻¹ (M1). Porém, foi observada uma alta equitabilidade, nesse período (Figura 10)

Durante o mês de setembro, os valores de diversidade foram considerados altos, com destaque para a estação MBB e valores de equitabilidade também altos (Figuras 11).

Figura 10– Diversidade e equitabilidade dos rotíferos, do reservatório UHE de Tucuruí-PA, no mês de julho de 2010.

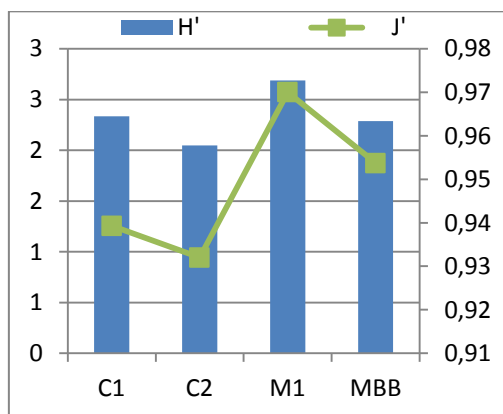
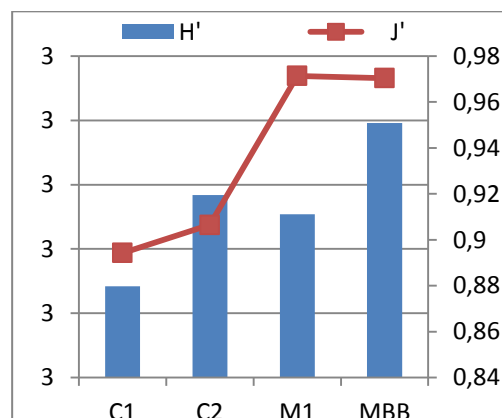


Figura 11 – Diversidade e equitabilidade dos rotíferos, do reservatório UHE de Tucuruí-PA, no mês de setembro de 2010.



Assim, verificou-se que a diversidade variou de média a alta, durante os dois períodos de coleta, com uma distribuição homogênea entre as espécies; este mesmo padrão observado por Espíndola et al. (2000), também na UHE Tucuruí. Já no reservatório de Tapacurá – PE, Almeida et al. (2006), verificaram valores de diversidade baixos e médios, mas uma

elevada equitabilidade. Sugere-se que essas diferenças ocorrem em função das características físico-químicas de cada ecossistema.

Em relação ao grupo dos cladóceros, no mês julho, a maior diversidade foi nas estações C1 e C2, no entanto, o valor 1,9 bits.ind⁻¹, caracteriza uma baixa diversidade. A estação M1, com 1,0 bits.ind⁻¹, foi considerada diversidade muito baixa (Figura 12).

Durante o mês de setembro, a estação C1 teve o maior valor (1,7 bits.ind⁻¹), mas, caracterizando uma baixa diversidade; MBB (0,67 bits.ind⁻¹) e C2 (1,86 bits.ind⁻¹) foram consideradas como diversidade muito baixa (Figura 13).

Figura 12 – Diversidade e equitabilidade dos cladóceros, do reservatório UHE de Tucuruí-PA, do mês de julho.

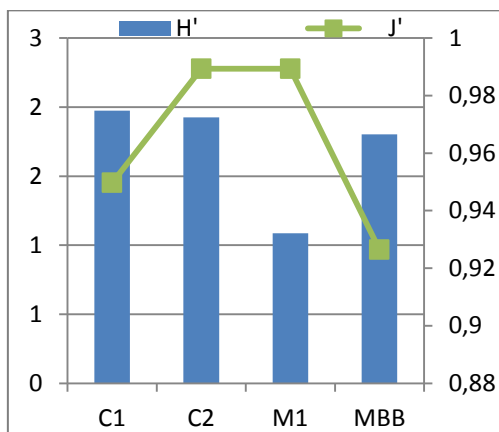
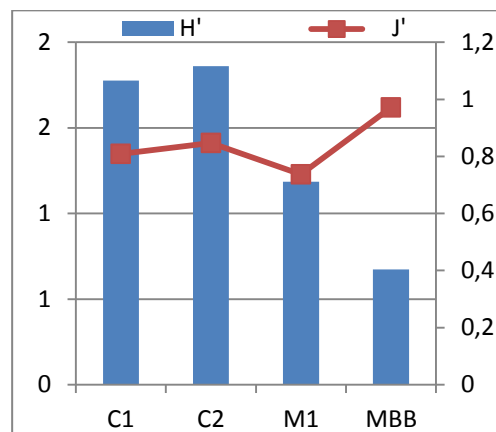


Figura 13 – Diversidade e equitabilidade dos cladóceros, do reservatório UHE de Tucuruí-PA, do mês de setembro.

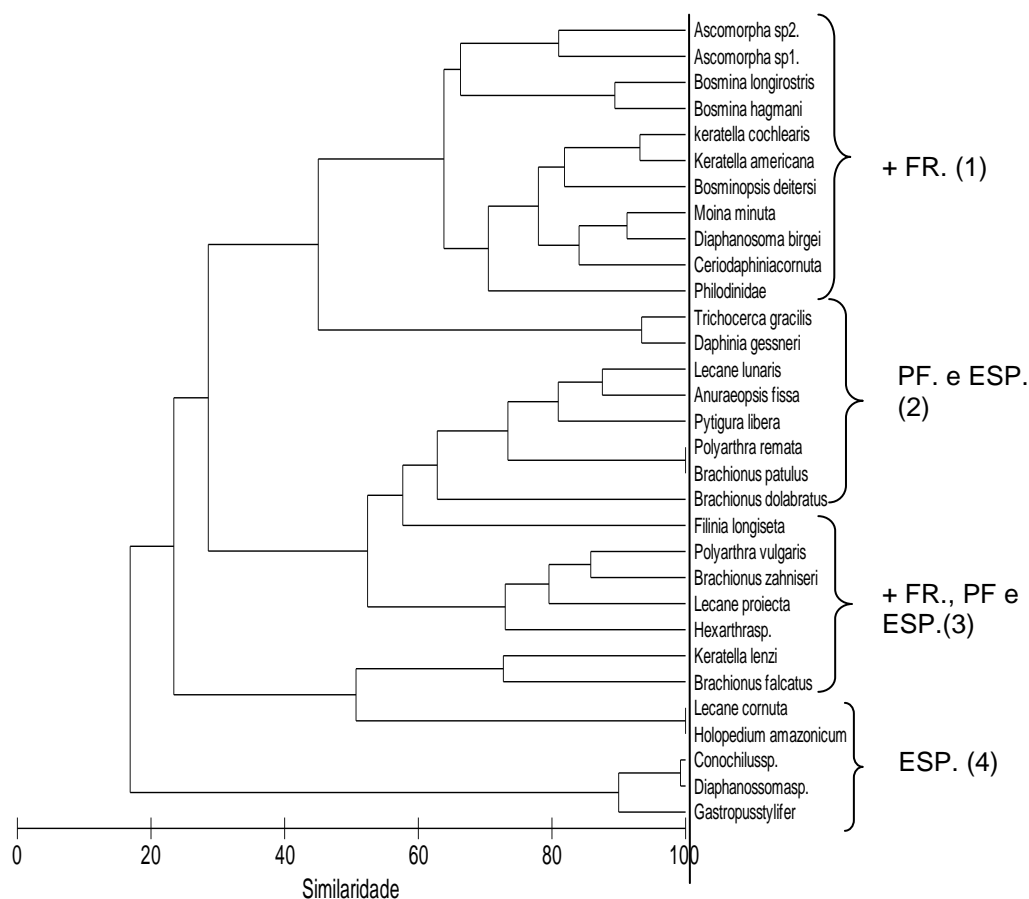


Apesar da baixa diversidade de cladóceros, em todas as estações, foi observada uma distribuição uniforme dos organismos; corroborando com Espíndola et al. (2000), que observaram padrão semelhante, na UHE Tucuruí. Já Ramos et al. (2008), no reservatório de Embarcação – MG, observaram uma diversidade muito baixa. Portanto, observa-se que a diversidade dos cladóceros foi bem inferior, em relação aos rotíferos, entretanto pode-se considerar como sendo padrão típico para ambientes tropicais.

5. 3. Dados multivariados

Na análise de agrupamento das amostras, realizadas no mês de julho, foi verificada uma semelhança entre os grupos, com o nível de similaridade de 89,43%, podendo, no entanto delinear-se em quatro grupos, que correspondem à classificação de frequência de ocorrência. O primeiro grupo caracterizou-se por apresentar espécies muito frequentes; o segundo formou um grupo de espécies pouco frequentes e esporádicas; o terceiro esteve representado pelas espécies mais frequentes, pouco frequentes e esporádicas e o quarto pelas esporádicas (Figura 14).

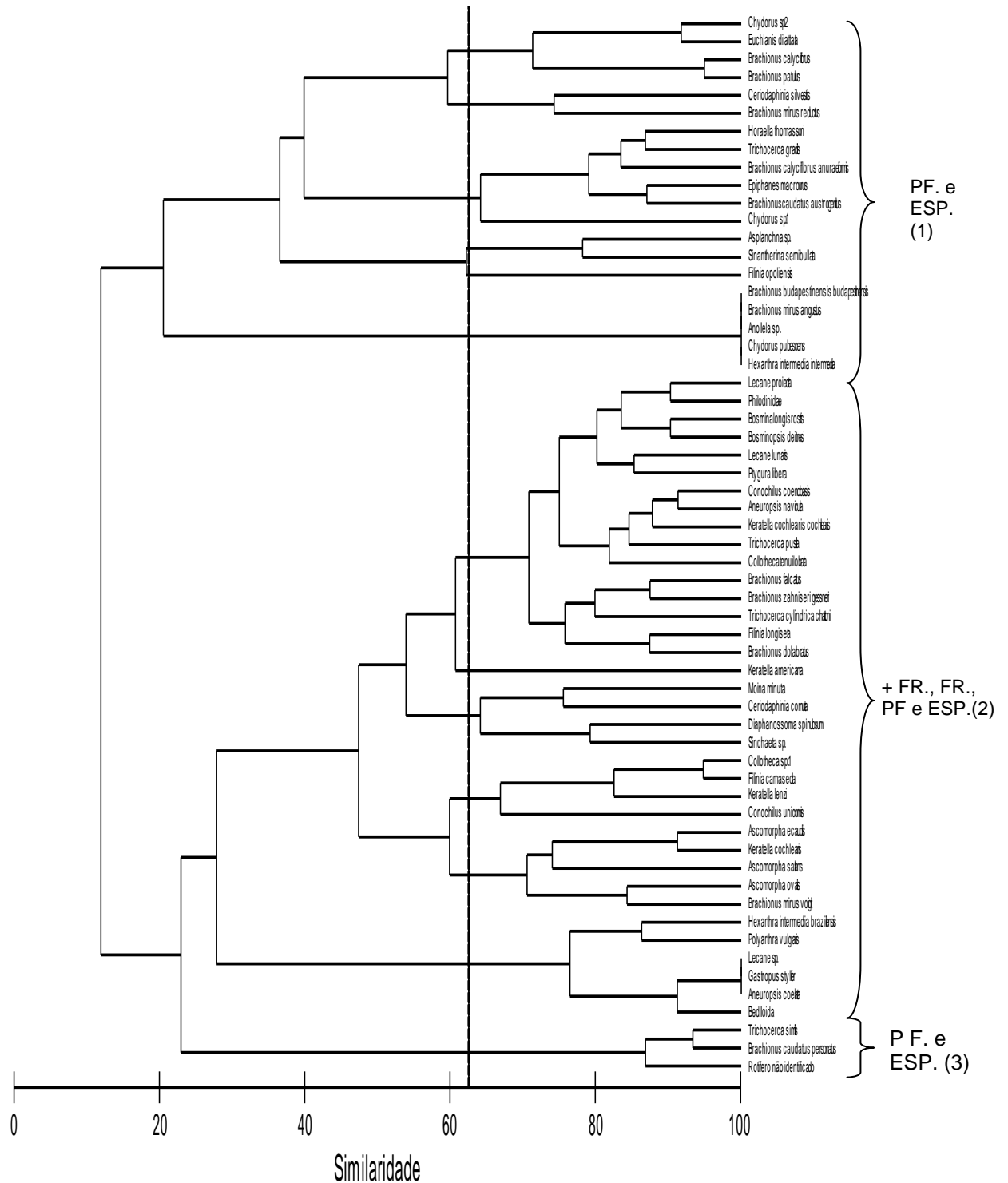
Figura 14: Similaridade entre as espécies, do mês de julho: +FR = mais frequente; FR = frequente; PF = pouco frequente; ESP = esporádica.



Enquanto, no mês de setembro observou-se uma semelhança entre os grupos, com o nível de similaridade de 62,46%, delineando em três grupos, que corresponderam à classificação de frequência de ocorrência. O primeiro grupo caracterizou-se por apresentar espécies pouco frequentes e

esporádicas, o segundo foi formado por espécies mais frequentes, frequentes, pouco frequentes e esporádicas, o terceiro, também esteve representado pelas pouco frequentes e esporádicas (Figura 15).

Figura 15: Similaridade entre as espécies, do mês de setembro: +FR = mais frequente; FR = frequente; PF = pouco frequente; ESP = esporádica.



Os parâmetros ambientais (temperatura, condutividade, pH e oxigênio dissolvido), dos dois períodos, foram correlacionados às espécies e aos locais de coleta. A análise de SIMPER indicou não haver grandes associações entre eles, e poucas espécies contribuíram para a similaridade do local. Durante o período de julho, ocorreu uma associação apenas entre as estações M1 e MBB e a condutividade e o oxigênio (Quadro 1).

Quadro 1: Espécies que mais contribuíram (%) para a similaridade entre os grupos (delineados pela análise de SIMPER).

Período	Similaridade entre estações e parâmetros físico-químicos (%): 58,36%	Espécies	Contribuição (%)
Julho	M1 e MBB (Condutividade e Oxigênio)	<i>Keratella cochlearis</i>	17,60
		<i>Keratella americana</i>	15,14
		<i>Lecane prolecta</i>	10,16
		<i>Diaphanosoma birgei</i>	9,47
		<i>Philodinidae</i>	9,13
		<i>Hexarthrasp.</i>	8,18
		<i>Bosminopsis deitersi</i>	6,91
		<i>Moina minuta</i>	6,91
		<i>Polyarthra vulgaris</i>	6,79

No mês de setembro, também ocorreu uma associação apenas entre as estações C2 e MBB e o oxigênio, com 60% de similaridade. As outras estações não formaram uma correlação com os parâmetros (Quadro 3).

Quadro 2: Espécies que mais contribuíram (%) para a similaridade entre s grupos, durante o mês de setembro (delineados pela análise de SIMPER).

Período	Similaridade entre estações e parâmetros físico-químicos (%): 60%	Espécies	Contribuição (%)
Setembro	C2 e MBB (Oxigênio Dissolvido)	<i>Keratella americana</i>	13,77
		<i>Ptygura libera</i>	13,64
		<i>Collotheca tenuilobata</i>	8,19
		<i>Lecane proiecta</i>	7,70
		<i>Lecane lunaris</i>	6,48
		Philodinidae	6,28
		<i>Keratella cochlearis</i>	6,13
		<i>Bosminopsis deitresi</i>	6,13
		<i>Bosminalongisrostris</i>	4,70
		<i>Trichocerca pusilla</i>	4,17
		<i>Ascomorpha ecaudis</i>	3,18
		<i>Aneuropsis navícula</i>	3,18
		<i>Conochilus unicornis</i>	3,18
		<i>Filinia longiseta</i>	2,14
		<i>Keratella cochlearis</i>	1,56

Observou-se que durante o mês de julho, os rotíferos *K. cochlearis* e *K. americana*, foram os que mais contribuíram, para a similaridade entre as estações e a condutividade e o oxigênio dissolvido. No mês de setembro, as espécies que se destacaram foram a *K. americana* e a *P. libera*, contribuindo para a similaridade entre as estações e o oxigênio dissolvido. Este fato sugere que estas espécies apresentam um nicho ecológico ligado diretamente à ambientes ricos em OD. Além disso, estes rotíferos são considerados cosmopolitas, tendo uma ampla distribuição em reservatórios brasileiros: Espíndola et al. (2000) e Eletronorte (2007), em Tucuruí, Aoyagui et al. (2003), em Goiás, Almeida et al. (2006) em Pernambuco e Bonecker et al. (1994) no Mato Grosso do Sul.

Em relação aos cladóceros, a espécie *Diaphanosoma birgei* teve uma maior contribuição para a similaridade entre as estações, a condutividade e o oxigênio dissolvido, mas apenas no mês de julho. Durante o mês de setembro, não houve contribuição desta espécie, provavelmente, pelas condições ambientais do período de estiagem. Entretanto, é comumente registrada em lagos e reservatórios brasileiros (MATSUMURA-TUNDISI, 1984). Já a espécie *Bosminopsis deitersi*, ocorreu durante os dois períodos de coleta, tendo uma pequena

participação na similaridade, mas com ampla distribuição em águas tropicais e considerada indicadora de ambientes mesotróficos e oligotróficos (ARCIFA, 1984; MATSUMURA-TUNDISI, 1984; CALEFFI, 1994).

6 CONCLUSÃO

A diferente composição de rotíferos e cladóceros do reservatório da UHE de Tucuruí pode estar relacionada aos diversos fatores ambientais, que ocorrem dentro de um grande ecossistema que constitui o reservatório, seja pelas variações na morfometria, no enriquecimento artificial, pelo tempo de formação do lago ou ainda, pela variação no fluxo de água, devido à sazonalidade. Além da qualidade de água, da disponibilidade de alimento e da predação.

A densidade dos organismos, durante o mês de setembro foi bem maior, em relação ao mês de julho, principalmente para o grupo dos rotíferos, que foi dominante na área. Isso se deve, provavelmente, ao período de grande “stress”, pois o mês de setembro é caracterizado, como período de estiagem, levando em consideração que os rotíferos são oportunistas e muitas espécies são capazes de se adaptar a alterações ambientais.

Em relação aos rotíferos, observou-se média diversidade no mês de julho e altas em setembro, mas apesar disso, o ambiente teve uma distribuição uniforme das espécies e uma alta equitabilidade.

Os parâmetros ambientais tiveram poucas variações espaço-temporais, sendo similares entre as estações M1, MBB durante o mês de julho e C2 e MBB, no mês de setembro. As demais estações não formaram pares para fazer alguma relação com os parâmetros.

Referências

- ALMEIDA, V. L. S.; LARRAZÁBAL, M. E. L.; MOURA, A. N.; MELO JÚNIOR, M. 2006. Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 96, n. 4, p. 445-451.
- ANA-AGENCIA NACIONAL DAS AGUAS. 2009. Cadernos de Recursos Hídricos: Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia. Brasília. Disponível em <http://www.ana.gov.br>. Acesso em 15/02/10.
- AOYAGUI, A. S. M.; BONECKER, C.C.; LANSAC-TÔHA F. A.; VELHO, L. F. M. 2003. Estrutura e dinâmica dos rotíferos no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 25, p. 31–39.
- ARCIFA, M. S., 1984. Zooplankton Composition of Ten Reservoirs in Southern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 113, p. 137-45.
- BONECKER, C. C.; AOYAGUI, A. S. M.; SANTOS, R. M. 2009. The impact of impoundment on the Rotifer Communities in Two Tropical Floodplain Environments: Interannual Pulse Variations. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 529-537.
- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; STAUB, A. 1994. Qualitative study of rotifers in different environments of the high Paraná River floodplain (MS) – Brasil. **Revista Unimar**, v. 16, p. 1-16.
- CALEFFI, S. 1994. **A Represa de Guarapiranga: Estudo da Comunidade Zooplancônica e Aspectos da Eutrofização. São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, USP.
- CLARKE K. R.; WARWICK. R. M. 2001. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth: PRIMER-E, p. 172.
- CMB - COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS. 1999. **Estudo de caso da usina hidrelétrica de Tucuruí (Brasil): relatório final da fase de escopo**. Rio de Janeiro: CMB. p. 80.
- COSTA, W. M.; FIGUEIREDO, M. B.; CAVALLI, R. O.; GÁLVEZ, A. O. 2008. Crescimento populacional de rotíferos *Brachionus plicatilis* Müller, 1786, alimentados com microalgas e dieta formulada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.173-178.
- DAMATO, M. 2001. Emprego de indicadores biológicos na determinação de poluentes orgânico perigosos. In: MAIA, N. B.; MARTOS, H. L.;

BARRELA, W. (org). **Conceitos e aplicações**. EDUC editora, São Paulo. p. 229- 236.

DUGGAN, I. C.; GREEN, J. D.; SHIEL, R. J. 2001. Distribution of rotifers in North island, New Zealand, and their potential use as indicator of lake trophic state. **Hydrobiologia**, v. 446, p. 155-164.

ELETRONORTE, 1987. **UHE-Tucuruí. Relatório síntese de ictiofauna**(TUC-10-26511- ELETRONORTE/CNPq/INPA), Brasília. Não Paginado. (Relatório).

ELETRONORTE, 2007. **UHE-Tucuruí. Relatório síntese de ictiofauna**(TUC-10-26511- ELETRONORTE/CNPq/INPA), Brasília. Não Paginado. (Relatório).

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. 1997 **Manua Ide identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universal/UCB, p. 155.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M.; MENEZES, R.; COSTA, I. S.; PANOSSO, R.F.; ARAÚJO, M. F.; ATTAYDE, J. L. 2007. Composição da Comunidade Zooplantônica em Reservatórios Eutróficos do Semi Árido do Rio Grande do Norte. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 410 421.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; RIETZLER, A. C.; TUNDISI, J. G. 2000. Spatial Heterogeneity of the Tucuruí Reservoir (state of Pará, Amazonia, Brazil) and the Distribution of Zooplanktonic Species. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 2, p. 179-194.

ESTEVEES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, p. 464.

ESTEVEES, F. A. 2011. **Fundamentos de limnologia**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, p. 826.

FISCH, G. F.; JANUÁRIO, M.; SENNA, R. C. 1990. Impacto Ecológico em Tucuruí (PA): Climatologia. **Acta Amazônica**, v. 20, n. 1, p. 49-60.

FRYER, D. G 1968. Evolution and adaptative radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): A study in comparative function morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 254, p. 221-385.

GARCIA, M. F.; LIMONAD, E. 2008. Grandes Projetos Hidrelétricos e Desenvolvimento Regional: Algumas Considerações Sobre o Projeto do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira. In: **Encontro Nacional da ANPPAS**. Brasília.

GREEN, J. 1981. Cladocera. In: HURLBERT, S. H.; RODRIGUEZ. G.; Santos N. D. (ed). **Aquatic biota of tropical South America**. University, San Diego editora. California, p. 22-57

GÜNTZEL, A.; ROCHA, O. 1998. Relações entre a comunidade zooplânctônica e as condições tróficas da lagoa Caconde Osório, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 84, p. 65-71.

JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. N. 1987. Impactos ecológicos das represas hidroelétricas na bacia amazônica brasileira. **Estudos Avançados**, v. 4, n. 8 p. 126-143.

KOROVCHINSKY, N. M. 1992. Sididae e Holopediidae (Crustacea: Daphniiformes): Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. **SPB Academic Publishing**, v. 3, p. 82.

KOSTE, W. 1978. **Rotatoria: Die Rädertiere Mitteleuropas**. Berlin/Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, p. 474.

LANSAC-TÔHA, F.; LIMA, A. F.; THOMAZ, S. M.; ROBERTO, M. C.; 1992. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná: Análise qualitativa e estrutura da comunidade. **Revista Unimar**, v. 14, p. 35-55.

MAFF. 1993. **Analysis and interpretation of benthic community data at sewage-sludge disposal sites**. Aquatic Environment Monitoring Report N. 37, MAFF Directorate of Fisheries Research, Lowestoft, p. 80.

MATSUMURA-TUNDISI, T. 1984. Occurrence of Species of the Genus Daphnia in Brazil. **Hydrobiologia**, v. 112, p. 161-5.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; ROCHA O. 1990. Occurrence of Copepod (Calanoida, Cyclopoida and Harpacticoida) From "Broa" Reservoir. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 43, n. 1, p. 1- 17.

MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, A. C.; ESPÍNDOLA, E. L. G., 1990. Predation on Ceriodaphnia cornuta and Brachionus calyciflorus by two Mesocyclops species coexisting in Barra Bonita Reservoir. **Hydrobiologia**, v. 198, p. 141-151.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetación. Cuaderno de la OEA**. Série de Biologia, Monografia n. 22. Washington: O.E.A, 168p.

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

NEGREIROS, N. F.; SANTOS-WISNIEWSK, M. J.; SANTOS, R. M.; ROCHA, O. 2010. The influence of environmental factors on the seasonal dynamics and composition of Rotifera in the Sapucaí River arm of Furnas Reservoir, MG, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 173–182.

NEUMANN-LEITÃO, S.; NOGUEIRA J. D. C. 1986. Rotíferos, cladóceros e copépodos de Pernambuco: Algumas espécies que ocorrem em viveiros de cultivo de camarões de Nova Cruz. **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, v. 2, n. 2, p 87-118.

NEUMANN-LEITÃO, S.; NOGUEIRA-PARANHOS, J. D.; SOUZA, F. B. V. A. 1989. Zooplâncton do Açude de Apipucos, Recife-PE (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 32, n. 4, p. 803-821.

NEVES, I. F.; ROCHA, O.; ROCHE K. F.; PINTO, A. A. 2003. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the River Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. **Brazilian**

NOGRADY T.; POURRIOT R.; SEGERS H. 1995. Rotifera: The Notommatidae and The Scardiidae. **SPB Academic**, v. 3.

NOGRADY, T.; POURRIOT, R.; SERGERS, H. 1995. **Rotifera the Lecanidae (monogononta): Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world**. v. 3. Belgium: SPB Academic Publishing, p. 248.

NOGRADY, T.; WALLACE, R. L.; SNELL, T. W. 1993. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of World. **SPB Academic**, v. 1, n. 4, p. 153.

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

NOGUEIRA, M. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. 1996. Limnologia de um Sistema Artificial Raso (Represa de Monjolinho - São Carlos São Paulo, SP): Dinâmica das Populações Planctônicas. **Acta Limnológica Brasiliensis**, v. 8, p.149 – 168.

NOGUEIRA, M. G.; REIS OLIVEIRA, P. C.; BRITTO, Y. T. 2008. Zooplankton Assemblages (Copepoda and Cladocera) in a Cascade of Reservoirs of a Large Tropical River (SE Brazil). **Limnetica**, v. 27, n. 151-170.

ODUM, E. P. 2004. **Fundamentos de Ecologia**. 7ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

OMORI, M.; IKEDA, T. 1984. **Methods in marine zooplankton ecology**. New York: John Wiley; Sons, Intercience Publications, p. 331.

PADOVESI-FONSECA, C.; MENDONÇA-GALVÃO L.; ANDREONI-BATISTA, C. 2011. Rotifera, Paranoá reservoir, Brasília, Central Brazil. **Check List**, v. 7, n. 3, p. 248–251.

PEDERSON, G. L.; WELCH, E. B.; LITT, A. H. 1976. Plankton secondary productivity and biomass: their relation to lake trophic state. **Hydrobiol**, v. 50, p. 129-144.

RAMOS, J. D.; MELLO H. O. O.; LIMA, L. 2008. Análise da Composição, Abundância e Distribuição Vertical das Populações de Rotífera, Cladocera e Copepoda, no Reservatório de Emborcação (Araguari - Mg). **Uberlândia**, v. 7, p.2, p. 80 – 94.

REID, J. W.; TURNER, P. N. 1988. Planktonic Rotífera, Copepoda and Cladocera from Lagos Açú and Viana, State of Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 48, n. 3, p. 485-495.

ROCHA, O.; GÜNTZEL, A. 1999. Crustáceos Branchiópodos. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 4: Invertebrados de Água Doce**. FAPESP editora, São Paulo. p.109-120.

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

SANTOS, R. M.; NEGREIROS, N. F.; SILVA, L. C.; ROCHA, O.; SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. 2010. Biomass and production of Cladocera in Furnas Reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 3, p. 879-887.

SARTORI, L. P. 2009. Zooplankton fluctuations in Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil): a three-year study. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 69, n. 1, p. 1-18.

SEGRS, H. 1995. Rotífera, the Lecanidae (Monogononta): Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. **SPB Academic Publishing**, v. 6, p. 102.

SENDACZ, S. 1993. Distribuição geográfica de alguns organismos zooplanctônicos na América do Sul. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 6, p. 31-41.

SENDACZ, S.; CALEFFI, S.; SANTOS-SOARES, J. 2006. 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.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; PERBICHE-NEVES, G.; BRITO, L.; GHIDINI, A. R.; CASANOVA, S. M. C. 2010. Variação espaço-temporal de Rotífera em um

reservatório eutrofizado no sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 100, p. 233-241.

SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, p. 379-423.

SILVA, A. M. A.; MEDEIROS, P. R.; SILVA, M. C. B. C.; BARBOSA, J. E. L. 2009. Diel vertical migration and distribution of zooplankton in atropical Brazilian reservoir. **Revista Biotemas**, v. 22, n. 1.

STARLING, F. L. R. M. 2000. Comparative study of the zooplankton composition of six lacustrine ecosystems in Central Brazil during the dry season. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 1, p. 101-111.

STREBLE, J. H.; KRAUTER, B. W. 1987. **Atlas de los microorganismos de agua dulce: la vida en una gota de agua**. Barcelona: Omega, p. 83-85.

TAKAHASHI, E. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; DIAS J. D.; BONECKER, C. C.; VELHO L. F. M. 2009. Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá Reservoir, Goiás State, in distinct hydrological periods. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 31, n. 3, p. 227-234.

TUNDISI, J. G. 2007. Exploração de potencial hidroelétrico da amazônia. **Revista Estudos avançados**, v. 21, n. 59 p. 109-117.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ABE, D. S.; ROCHA. O.; STARLING, F. 2006. limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. 203-237 pp. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA B.; TUNDISI J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. Escrituras editora, São Paulo. p. 748.

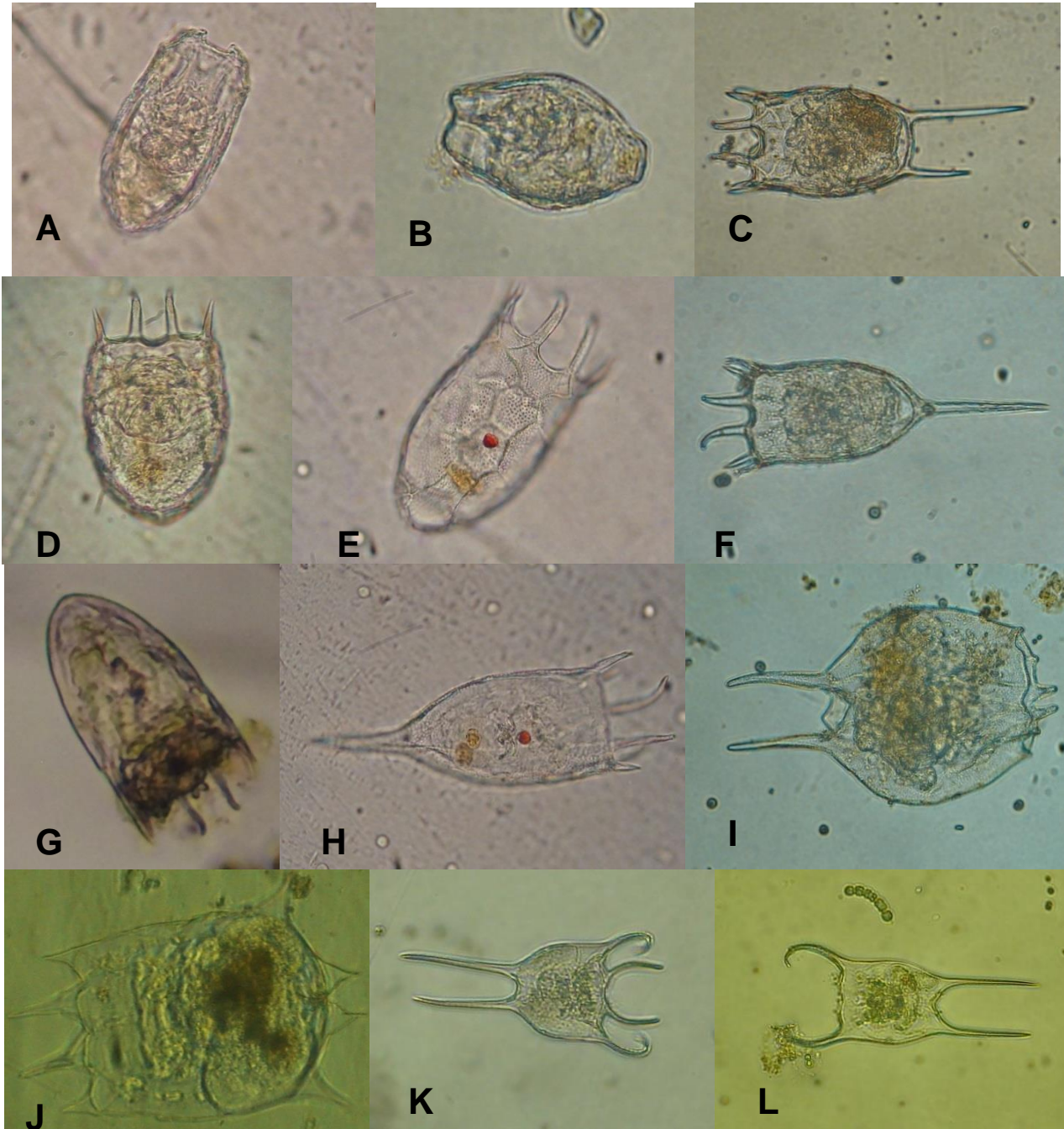
TUNDISI, T. M. 1997. Estudo de Diversidade de Espécies de Zooplâncton Lacustre do Estado de São Paulo. **UFSCar**. Versão preliminar.

VILA DOS SANTOS V.; LANSAC-TOHA, F.; COSTA C. 2011. Estrutura das assembléias de cladóceros em reservatórios nos estados de São Paulo e Paraná: gradientes espaciais e grau de trofia. **Oecologia Australis**, v.15, n.3, p. 494-510.

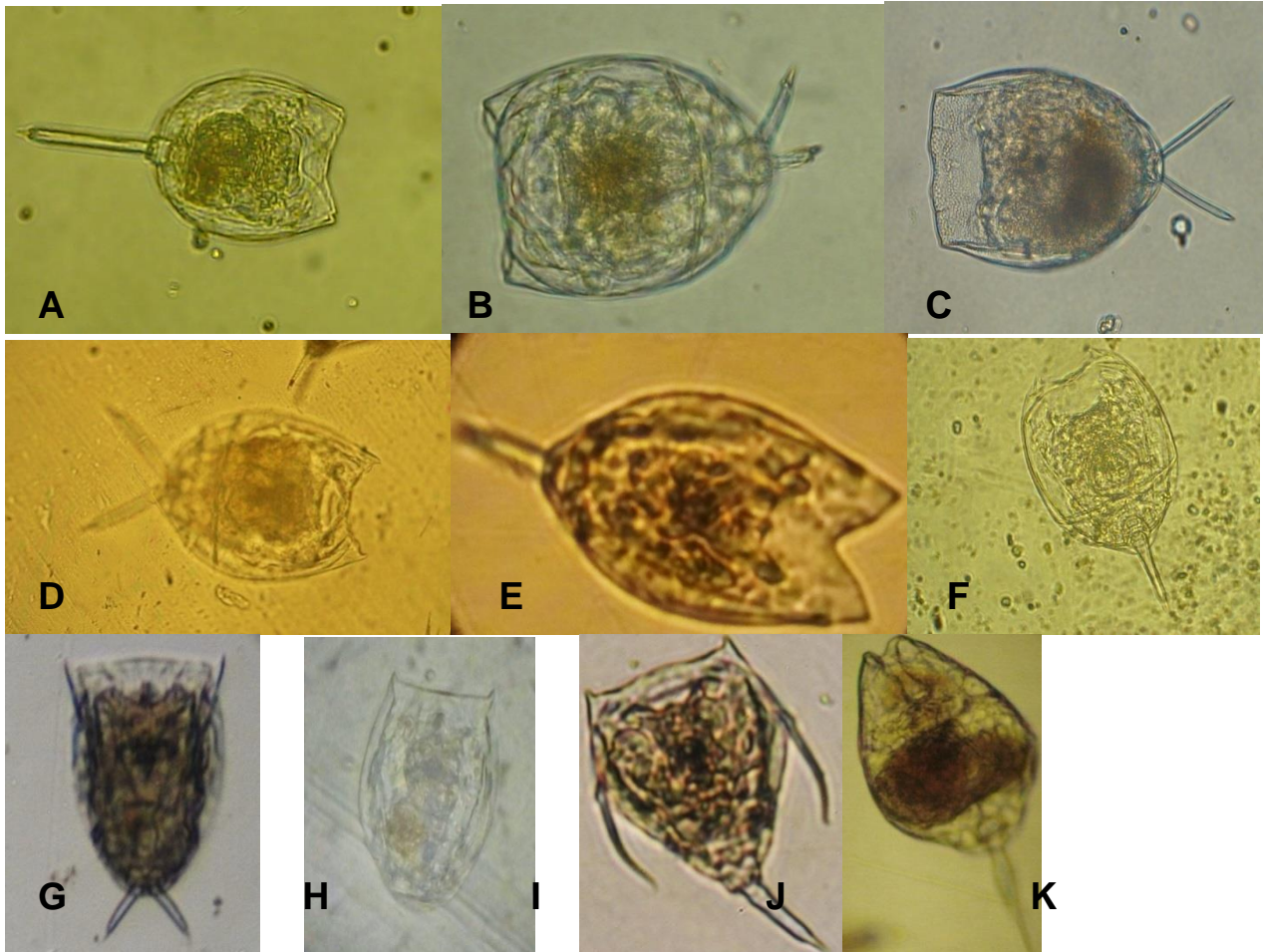
WRIGHT, S. A. 1936. Revision of the South American Species of *Pseudodiaptomus*. **Annaes Academia Brasileira de Ciencias**, v. 8, v.1, p.1-24.

ANEXO

PRANCHA I. FAMÍLIA BRACHIONIDAE: **A** - *Aneuropsis coelata*; **B**- *Aneuropsis navicula*; **C** - *Keratella tropica*; **D** – *Keratella cochlearis* var. *tecta*; **E** - *Keratella cochlearis* lenzi; **F** - *Keratella americana*; **G** - *Keratella cochlearis*; **H** - *Keratella cochlearis*; **I** – *Brachionus caudatus* f. *austrogenitus*; **J** - *Brachionus calyciflorus* f. *anuraeciformis*; **K** – *Brachionus zahniseri* var. *gessneri*; **L** - *Brachionus mirus* voigti;



PRANCHA II. FAMÍLIA LECANIDAE: **A** – *Lecane lunaris*; **B**– *Lecane papuana*; **C** – *Lecane melini*; **D** –*Lecane curvicornis*; **E** –*Lecane decipiens*; **F** –*Lecane stenroosi*; **G**– *Lecane* sp.; **H** – *Lecane eutarsa*; **I** – *Lecane monostyla*; **J** – *Lecane bullagoniata*; **K** – *Lecane leontina*; **L** – *Lecane hastata*; **M** – *Lecane elsa*; **N** – *Lecane quadridentata*; **O** – *Lecane hornemanni*; **P** – *Lecane hastata*; **Q** – *Lecane cornuta*; **R** – *Lecane luna*; **S** – *Lecane imbricata*.

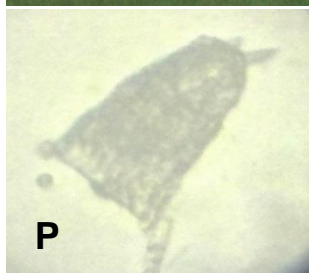
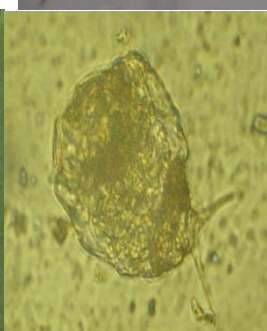
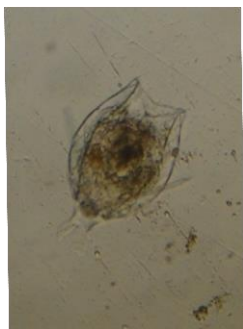


L

M

N

O



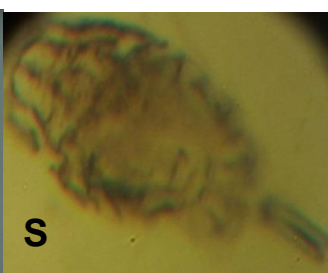
P



Q



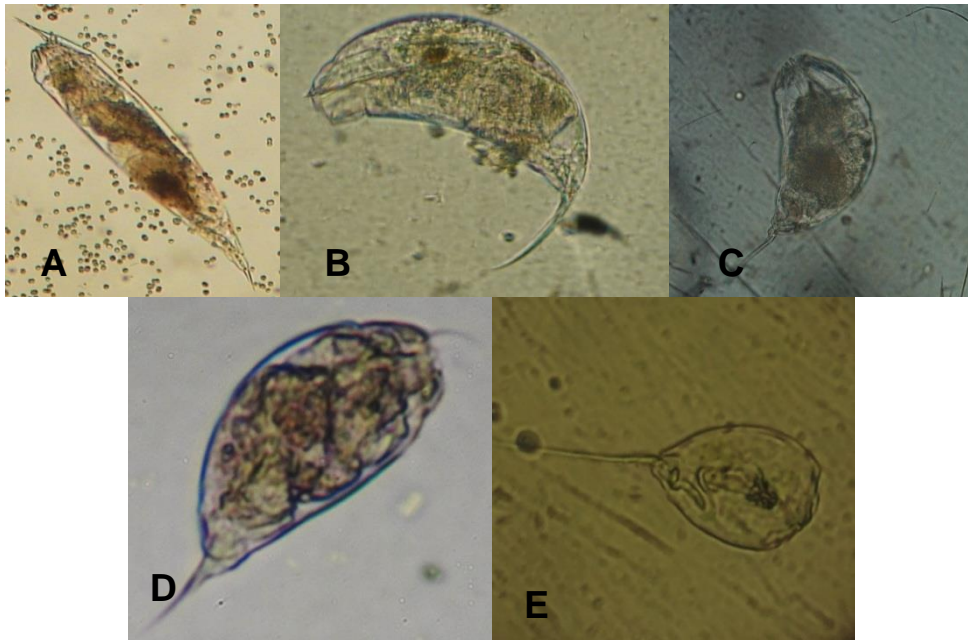
R



S

S

Prancha III. FAMÍLIA TRICHOCERCIDAE: **A** – *Trichocerca cylindrica chattoni*; **B** - *Trichocerca* sp.; **C** – *Trichocerca pusilla*; **D** – *Trichocerca uncinata*; **E** - *Trichocerca mus*.



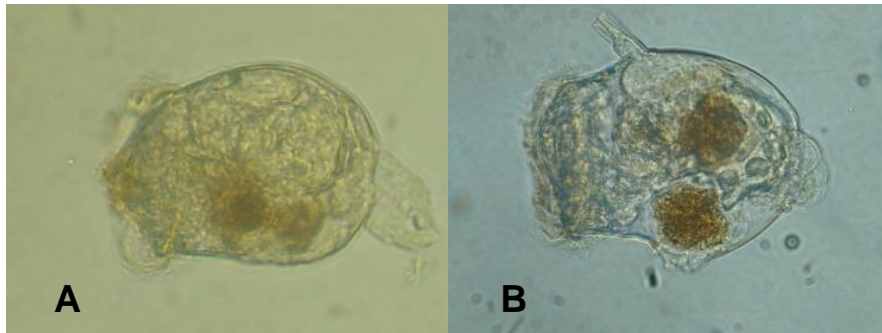
Prancha IV. FAMÍLIA TROCHOSPHAERIDAE: **A** – *Filinia longiseta*; **B** – *Filinia camasecla*; **C** – *Trochosphaera aequatorialis*



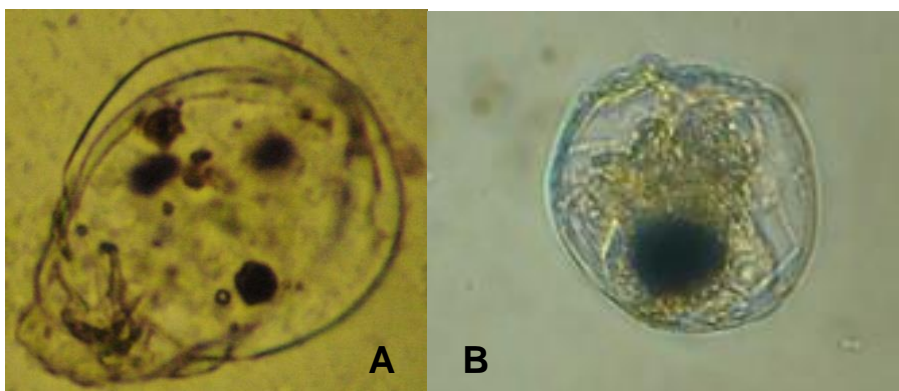
Prancha V. FAMÍLIA TESTUDINELLIDAE: A – *Testudinella ohlei*; B– *Testudinella imbricata*; C – *Testudinella patina patina*



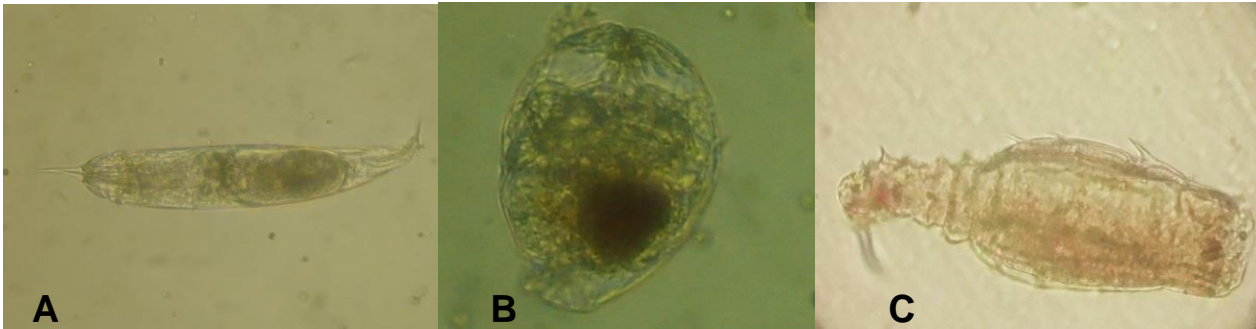
Prancha VI. FAMÍLIA CONOCHILIDAE: A – *Conochilus unicornis*; B- *Conochilus coanobasis*.



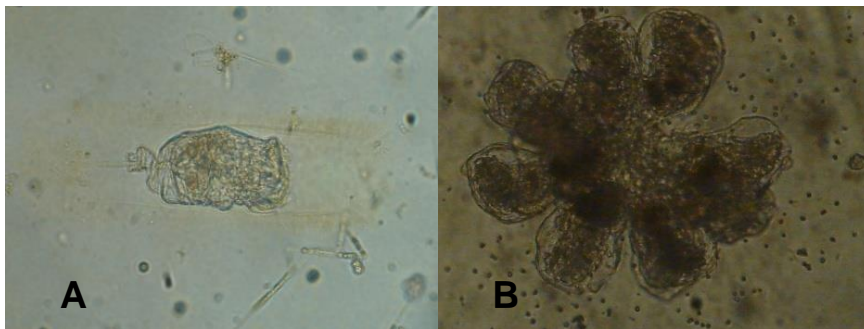
Prancha VII. FAMÍLIAGASTROPODIDAE: A – *Ascomorpha ovalis*; B- *Ascomorphae caudis*;



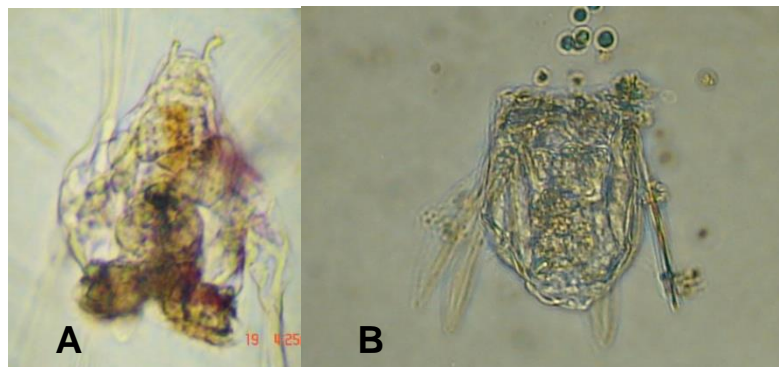
Prancha VIII. FAMÍLIA PHILODINIDAE: A – *Philodina* sp.(forma extendida); B- *Philodina* sp.(forma contraída); C – *Dissotrocha aculeata*.



Prancha IX. FAMÍLIA FLOSCULARIIDAE : A – *Ptygura libera*; B- *Sinantherina semibullata*;



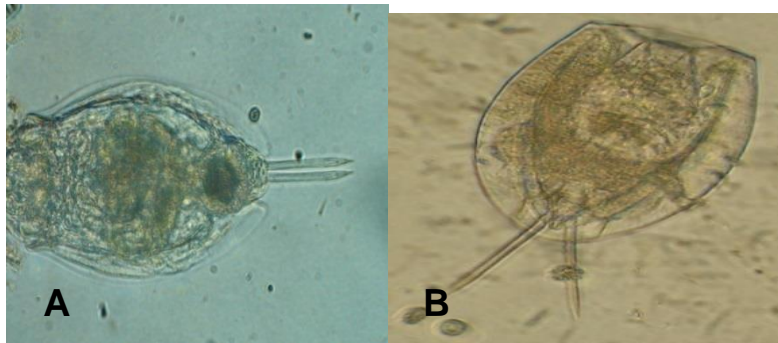
Prancha X. FAMÍLIA HEXARTHRIIDAE : A – *Hexarthra intermedia braziliensis*; B – *Polyarthra vulgaris*;



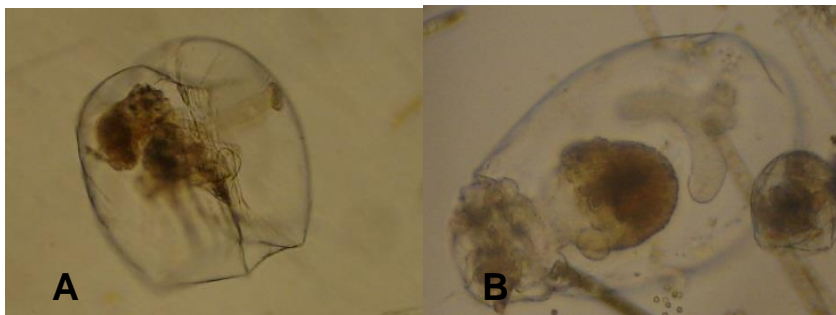
Prancha XI. FAMÍLIA COLLOTHECIDAE : A - *Collotheca tenuilobata*



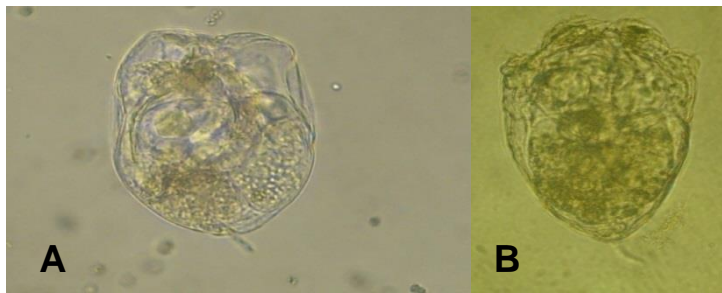
Prancha XII. FAMÍLIA EUCHLANIDAE: A – *Euchlanis dilatata*; B – *Dipleuchnis propatula*



Prancha XIII. FAMÍLIA ASPLANCHNIDAE: A – *Asplanhna* sp1; B – *Asplanhna* sp2;



Prancha XIV. FAMÍLIASYNCHAETIDAE: A – *Synchaeta* sp1.; B – *Synchaeta* sp2.



Prancha XIV. FAMÍLIALEPADELLIDAE: A – *Lepadella* sp.

