UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ICB)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO

LAURA BEATRIZ GOMES MENDONÇA

CONTRIBUIÇÃO DO GRADIENTE LONGITUDINAL E DOS TRIBUTÁRIOS NA ESTRUTURAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NOS RESERVATÓRIOS EM CASCATA NO RIO TOCANTINS

GOIÂNIA - GO
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

[x] Dissertação [ ] Tese [ ] Outro*:_____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Laura Beatriz Gomes Mendonça

3. Título do trabalho

Contribuição do gradiente longitudinal e dos tributários na estruturação da comunidade zooplanctônica nos reservatórios em cascata no Rio Tocantins

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [ ] NÃO[1]

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.

Documento assinado eletronicamente por **Priscilla De Carvalho**, **Professor do Magistério Superior**, em 27/10/2022, às 13:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **LAURA BEATRIZ GOMES MENDONCA**, **Discente**, em 31/10/2022, às 16:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3288121** e o código CRC **0E502ECA**.

Referência: Processo nº 23070.042987/2022-25 SEI nº 3288121

LAURA BEATRIZ GOMES MENDONÇA

CONTRIBUIÇÃO DO GRADIENTE LONGITUDINAL E DOS TRIBUTÁRIOS NA ESTRUTURAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NOS RESERVATÓRIOS EM CASCATA NO RIO TOCANTINS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de mestre em Ecologia e Evolução.

Área de concentração: Ecologia e Evolução.

Linha de pesquisa: Limnologia.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Priscilla de Carvalho.

GOIÂNIA - GO
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Mendonça, Laura Beatriz Gomes

Contribuição do gradiente longitudinal e dos tributários na estruturação da comunidade zooplanctônica nos reservatórios em cascata no Rio Tocantins [manuscrito] / Laura Beatriz Gomes Mendonça. - 2022.

XLIII, 43 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Priscilla de Carvalho.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Programa de Pós-Graduação em Ecologiae Evolução, Goiânia, 2022.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, símbolos, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Diversidade beta. 2. Estrutura da comunidade. 3. Similaridade. 4. Abiótico. 5. Dispersão. I. Carvalho, Priscilla de, orient. II. Título.

CDU 574

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº **193** da sessão de Defesa de Dissertação de **Laura Beatriz Gomes Mendonça**, que confere o título de Mestra em **Ecologia e Evolução**, na área de concentração em **Ecologia e Evolução**.

A o/s **trinta dias do mês de agosto de dois mil e vinte e dois (30/08/2022),** a partir das **14h00min**, por **video conferência,** seguindo Resolução CONSUNI/UFG Nº 141 de 13 de maio de 2022 e orientações do Ofício Circular no. 34/2022/PRPG/UFG (SEI 23070.030951/2022- 07), realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **"Contribuição do gradiente longitudinal e dos tributários na estruturação da comunidade zooplanctônica nos reservatórios em cascata no Rio Tocantins"**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, **Profa. Dra. Priscilla de Carvalho (DECOL/ICB/UFG)**, com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Profa. Dra. Jascieli Carla Bortolini (DBOT/ICB/UFG)**, membro titular interno; **Profa. Dra. Vanessa Guimarães Lopes (Instituto Tecnológico Vale)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela **Profa. Dra. Priscilla de Carvalho**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, ao(s) **trinta dias do mês de agosto de dois mil e vinte e dois (30/08/2022)**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

Documento assinado eletronicamente por **Jascieli Carla Bortolini**, **Professora do Magistério Superior**, em 30/08/2022, às 15:45, conformehorário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Priscilla De Carvalho**, **Professor do Magistério Superior**, em 30/08/2022, às 15:45, conforme horário oficialde Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Guimarães Lopes**, **Usuário Externo**, em 30/08/2022, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 denovembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3127390** e o código CRC **C5333C1A.**

Referência: Processo nº 23070.042987/2022-25 SEI nº 3127390

“Per aspera ad astra” - “Apesar das adversidades, rumo às estrelas”.

- Provérbio latim. Tradução do trecho do livro *The Woman in the Window* de A. J. Finn.

Agradecimentos

Agradeço à minha família pelo apoio com tudo em minha vida. Obrigada aos meus pais Rodolfo Mendonça e Simone Gomes, a minha tia Leci Silva pelo apoio incondicional em tudo.

Aos meus amigos que sempre me deram um suporte muito importante, vocês são essenciais para mim.

A minha orientadora profa. Priscilla de Carvalho, sempre serei grata pelos ensinamentos, conselhos e experiências. Obrigada por sempre ser tão prestativa e compreensiva comigo, é um privilégio para mim ter alguém como você como orientadora.

Agradeço aos outros membros do laboratório de Ecologia Aquática do ICB-UFG e aos meus colegas do Programa de Pós-Graduação Ecologia e Evolução, que me ajudaram de alguma forma neste processo, seja com conselhos, produção de mapas, análise de dados, sugestões etc.

Obrigada a todos do Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, ao Programa de Pós-Graduação Ecologia e Evolução e a Universidade Federal de Goiás pela oportunidade e experiência enriquecedoras!

Obrigada!

Sumário

Resumo 1
Abstract 2
1. Introdução 3
2. Material e Métodos 7
2.1. Área de estudo 7
2.2. Amostragem 8
2.3. Análise dos dados 11
3. Resultados 12
4. Discussão 26
5. Referências 30
ANEXO I 38
ANEXO II 40

Resumo

A compreensão sobre a importância da dispersão de organismos planctônicas na variação da estrutura das comunidades tem sido um dos principais objetivos dos estudos ecológicos nos trechos afetados por reservatórios. Em rios que apresentam uma cascata de reservatórios, a diversidade dos organismos planctônicos situados no eixo central de um reservatório pode ser influenciada tanto pelos tributários que desaguam neste reservatório quanto pelos reservatórios à montante. Assim, este trabalho teve o objetivo principal de analisar a estrutura da comunidade zooplanctônica ao longo de uma cascata de reservatórios no rio Tocantins e verificar a importância dos tributários e reservatório à montante na composição e abundância das espécies. Analisamos a riqueza e a abundância da comunidade zooplanctônica em um trecho do rio Tocantins composto por três reservatórios construídos em cascata: UHEs Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical. A amostragem foi realizada em 20 pontos de coleta em diferentes períodos sazonais. Realizamos uma análise de diversidade beta entre os tributários e o eixo central dos reservatórios, entre os pontos situados somente no eixo central dos três reservatórios e entre os tributários, para verificar a similaridade na estrutura das comunidades entre as diferentes regiões. A maior diversidade beta, ou seja, menor similaridade na estrutura das comunidades zooplanctônicas, foi obtida entre os pontos situados nos tributários e no eixo central de cada um dos reservatórios estudados, no período de chuva, demonstrando a influência da sazonalidade. Os fatores abióticos também foram distintos quando comparamos os períodos de seca e chuva, principalmente nos tributários. Os menores valores de diversidade beta foram mensurados comparando o eixo central dos reservatórios, principalmente para os rotíferos e microcrustáceos. Esse resultado demonstra a importância da dispersão longitudinal desses grupos entre os reservatórios em cascata. Além disso, tendo em vista a baixa riqueza de táxons exclusivos no interior dos reservatórios, podemos inferir que a dispersão de táxons dos tributários para o eixo central é importante, e que, posteriormente o tamanho populacional de algumas espécies será favorecido nas condições lênticas dos reservatórios, alterando a estrutura das comunidades. Esse estudo contribui para uma melhor compreensão sobre os fatores determinantes da diversidade de espécies zooplanctônicas em reservatórios, considerando o componente abiótico, a importância da dispersão longitudinal e lateral (tributários) dos diferentes grupos zooplanctônicos e o componente sazonal.

Palavras-chave: diversidade beta, estrutura da comunidade, similaridade, abiótico, dispersão.

Abstract

Understanding the importance of the dispersion of planktonic organisms in the structure of communities has been one of the main goals of ecological studies in the stretches of rivers affected by the construction of reservoirs. Along a cascade of reservoir, the diversity of planktonic organisms located in the central body of a reservoir can be influenced both by the tributaries that flow into this reservoir and by the reservoirs upstream. In this way, the main goal of this study was to analyze the structure of the zooplankton community along a cascade of reservoirs in the Tocantins River and verifying the importance of tributaries and upstream reservoirs in the composition and abundance of species. We analyzed the richness and abundance of the zooplankton community in a stretch of the Tocantins River composed of three reservoirs built in cascade: HPP Cana Brava, São Salvador and Peixe Angical. The study was carried out at 20 sampling points in different seasonal periods. We performed a beta diversity analysis between the tributaries and the central body of the reservoirs, between the points located only on the central body of the three reservoirs and between the tributaries, to verify the similarity in the structure of the communities between the different regions. The highest beta diversity, in other words, the lowest similarity in the structure of zooplanktonic communities, was obtained between the sampling points located in the tributaries and in the central body of each of the studied reservoirs, mainly the rainy season, demonstrating the influence of seasonality. The abiotic factors were also different when comparing the dry and rainy periods, especially in the tributaries. The lowest values of beta diversity were measured comparing the central body of the reservoirs, mainly for rotifers and microcrustaceans. This result demonstrates the importance of the longitudinal dispersion of these groups among the reservoirs. Besides, considering the low richness of exclusive taxa inside the reservoirs (in the central body), we can infer that the dispersion of taxa from the tributaries to the central body is important, and the population size of some species will be favored under the lentic conditions of the reservoirs, changing the structure of communities. This study contributes to a better understanding of the factors responsible for the diversity of zooplanktonic community in reservoirs, considering the abiotic component, the importance of longitudinal and lateral (tributary) dispersion of the different zooplanktonic groups and the seasonal component.

Keywords: beta diversity, community structure, similarity, abiotic, dispersion.

1. Introdução

Nos últimos anos, inúmeros reservatórios foram construídos no Brasil, visando atender à crescente demanda por irrigação, abastecimento público e, principalmente, energia (Rebouças et al., 2006). A construção de uma barragem em um rio e a, consequente, formação de um reservatório resulta em uma série de modificações nas características físicas, químicas e biológicas nos ecossistemas aquáticos. Por exemplo, a imediata modificação do ambiente lótico em lêntico promove um aumento do tempo de residência da água, altera a variação vertical nos valores de temperatura da água e oxigênio dissolvido, além de alterar as concentrações de nutrientes e o transporte de sedimentos, tendo em vista que as condições lênticas do novo ambiente favorecem a sedimentação do material em suspensão e, consequentemente, de nutrientes adsorvidos, resultando em ambientes mais transparentes e oligotróficos (Thornton, 1990; Friedl & Wüest, 2002; Ahearn et al., 2005; Houser et al., 2010; Miller, 2012). Tais alterações nas condições físicas e químicas irão resultar em alterações nas comunidades aquáticas.

De acordo com o Conceito da Descontinuidade Serial (CDS; Ward & Stanford, 1983), a regulação do fluxo da água irá resultar em mudanças longitudinais no sentido rio-barragem, alterando as previsões da teoria do contínuo fluvial (RCC; Vannote et al., 1980). Segundo Vannote el al. (1980), as variáveis físicas, químicas e biológicas seguem alterações contínuas ao longo dos trechos de um rio, desde a nascente até sua foz. Assim, de acordo com o CDS, esses novos ambientes aquáticos formados acabam exibindo três zonas distintas: i) zona fluvial, com características semelhantes à do rio, com maior velocidade da água e maior concentração de material em suspensão; ii) zona de transição e iii) região lacustre, com característica lêntica, maior transparência da água e menor concentração de nutrientes (Thornton, 1990). Variações na qualidade da água podem ficar ainda mais evidentes quando um rio apresenta uma sequência de reservatórios,

denominada como uma cascata de reservatórios (Straškraba, 1990; Barbosa et al., 1999). Ao longo de uma cadeia de reservatórios, espera-se menores valores de turbidez e um decréscimo nas concentrações de nutrientes, como fósforo, resultando em menores valores de produtividade primária nos reservatórios à jusante (Straškraba, 1990; Barbosa et al., 1999). De fato, Barbosa et al. (1999) encontraram uma melhoria da qualidade da água ao longo de uma cascata de reservatórios no rio Tietê, uma vez que parte dos nutrientes e poluentes ficam retidos nos reservatórios à montante.

Assim, os reservatórios geram uma série de impactos e mudanças nas características ambientais e biológicas, incluindo nas comunidades zooplanctônicas (Nogueira, 2001; Sendacz et al., 2006). O Zooplâncton compreende um grupo de organismos aquáticos com diversas categorias sistemáticas que têm em comum o seu principal habitat, que é a coluna d'água, além da capacidade de nado limitada. Entre os principais táxons que fazem partes dessa comunidade estão os rotíferos (filo Rotifera), os microcustáceos cladóceros (ordem Cladocera) e copépodes (subclasse Copepoda) e as tecamebas (filo Rhizopoda, ordem Testaceae) (Esteves, 2011). Alguns estudos demonstraram que a riqueza e densidade da comunidade zooplanctônica sofre um acréscimo após a construção de reservatórios, tendo em vista que as características lênticas, proporcionam melhor estabilidade para populações distintas se reproduzirem e desenvolverem (Havel et al., 2009).

A importância relativa dos fatores locais e regionais para explicar a estrutura das comunidades é uma questão chave na ecologia da comunidade (Leibold et al., 2004). De maneira geral, a composição de espécies zooplanctônicas irá depender das características abióticas (fatores locais) e da dispersão de espécies entre os diferentes locais (fator regional). Alguns fatores abióticos são considerados determinantes na estruturação das comunidades zooplanctônicas em reservatórios, podendo-se destacar a velocidade da

água, concentração de oxigênio e de material em suspensão, além de fatores bióticos, tais como a densidade fitoplanctônica (Dickerson et al., 2010). Considerando a importância da dispersão, podemos encontrar na literatura alguns exemplos opostos, como Boileau et al. (1992) que encontraram altos níveis de diferenciação genética em populações de cladóceros em curtas distâncias geográficas, enquanto Gomez e Carvalho (2000) observaram uma forte estruturação filogeográfica de várias centenas de quilômetros em rotíferos. Assim, a importância da dispersão das espécies de um reservatório à montante para um reservatório à jusante (considerando uma cascata de reservatórios) é dependente tanto da distância entre os locais (escala espacial) (Dickerson et al., 2010) como também da capacidade de dispersão de cada um dos diferentes grupos zooplanctônicos. Akopian et al. (1999) demonstraram que os reservatórios são fontes de rotíferos e microcrustáceos para o ambiente à jusante, tendo em vista que esses organismos são favorecidos em ambientes lênticos.

Por outro lado, os rios que deságuam em reservatórios artificiais, chamados de tributários, também podem funcionar como fontes de espécies planctônicas (Portinho et al., 2016). Em estudo com comunidades fitoplanctônicas em reservatórios, foram encontrados maiores valores de riqueza e diversidade alfa nos tributários (Matsuura et al., 2015). Lansac-Tôha et al. (2019) demonstraram que afluentes influenciaram fortemente as condições ambientais locais e os padrões de diversidade beta de grupos de peixes e fitoplâncton na direção a jusante do represamento do rio principal. Havel et al. (2009) demonstraram que a importância de diferentes fontes de espécies é dependente do grupo zooplanctônico estudado. Nogueira (2001) também demonstrou que a dispersão de cladóceros e copépodes é dependente do reservatório à montante, enquanto a dispersão de rotíferos ocorre, predominantemente, através dos tributários. Dessa forma os

tributários podem servir como fonte de espécies de um ambiente não impactado para um sistema artificial, ou um novo ecossistema (Hobbs et al., 2009).

Nesse contexto, a diversidade beta é uma métrica essencial para entender os padrões regionais de biodiversidade (Frota et al., 2022). Através desta medida é possível quantificar a variação na estrutura das comunidades entre diferentes locais ou ao longo do tempo (Baselga, 2010). Além disso, a análise da diversidade beta pode auxiliar na compreensão sobre os principais mecanismos que estruturam as comunidades (Kraft et al., 2011; Soininen et al., 2007), como por exemplo, a sazonalidade (período de águas altas e baixas) pode ser considerado um importante preditor de diversidade beta nos ambientes aquáticos (Thomaz et al., 2007).

Dentro desse contexto, este trabalho teve o objetivo principal de i) analisar a riqueza e a abundância da comunidade zooplanctônica ao longo de uma cadeia de reservatórios; ii) verificar se a comunidade de um reservatório é influenciada pelos tributários ou pela composição de espécies no reservatório à montante, através da análise de diversidade beta; iii) verificar a influência da sazonalidade nos valores de diversidade beta; e iv) analisar a composição dos diferentes grupos zooplanctônicos (rotíferos, cladóceros, copépodes e tecamebas) nos tributários e interior dos reservatórios. Minha hipótese é de que os reservatórios à montante serão responsáveis pela manutenção da estrutura da comunidade zooplanctônica nos reservatórios situados à jusante (menores valores de diversidade beta entre os pontos situados no eixo central do reservatório), principalmente considerando os microcrustáceos. Espera-se menores valores de diversidade beta durante o período de chuvas, tendo em vista as maiores taxas de dispersão de organismos entre os pontos de coleta. Além disso, espera-se que a composição de espécies no último reservatório seja diferente do primeiro, tendo em vista a distância espacial.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

Esse trabalho foi desenvolvido em três reservatórios situados ao longo do rio Tocantins: reservatórios da UHE Cana Brava (cidade de Minaçu, estado de Goiás), UHE São Salvador (Paranã – Tocantins) e UHE Peixe Angical (Peixe – Tocantins). Os reservatórios de Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical compreendem o segundo, terceiro e quarto reservatórios localizados no rio Tocantins, respectivamente. A montante do reservatório da UHE Cana Brava existe apenas o reservatório da UHE Serra da Mesa (GO). A distância entre o reservatório da UHE Cana Brava e a UHE Peixe Angical é de, aproximadamente, 170 km.

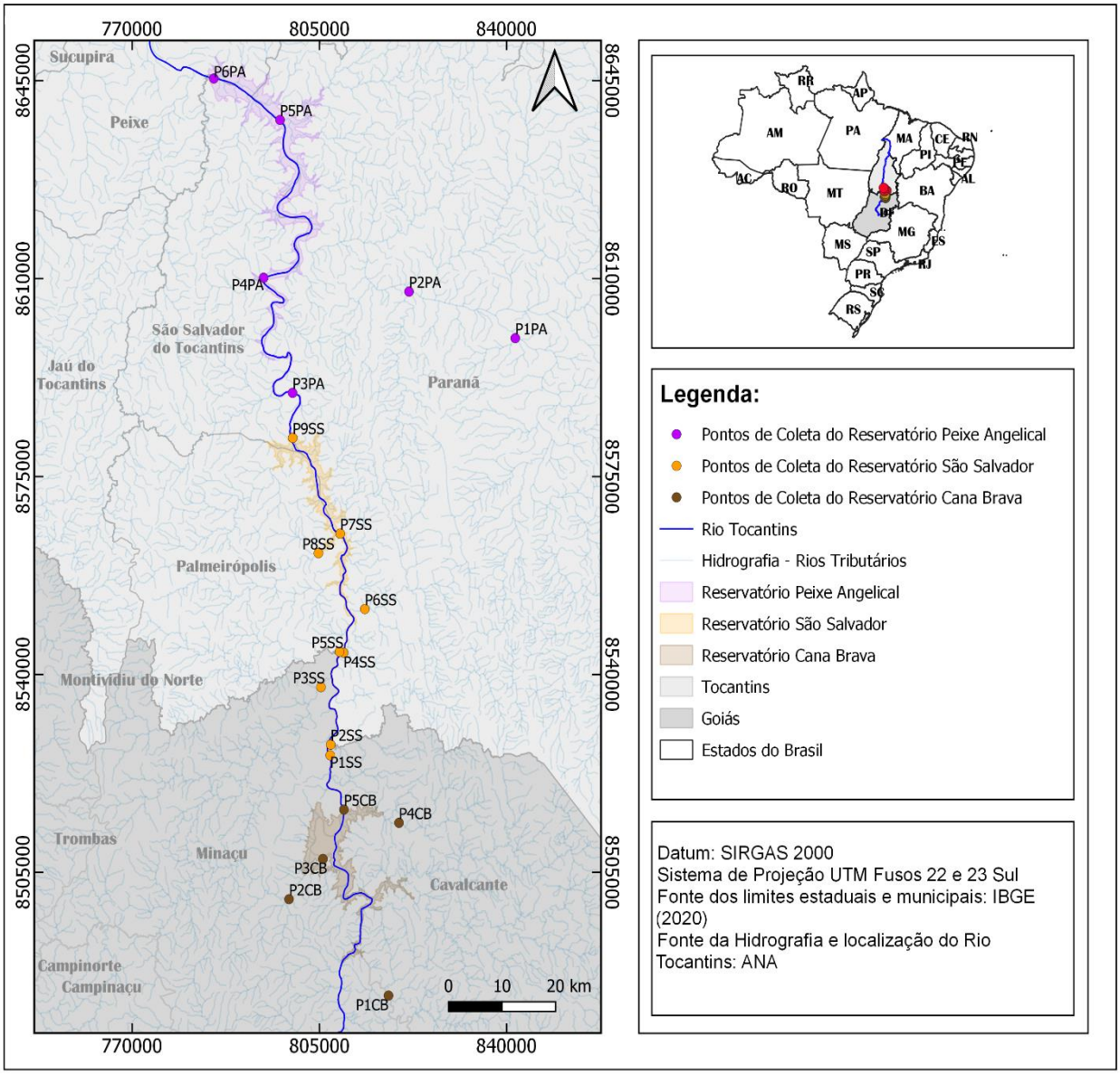


Figura 1: Localização dos reservatórios da UHE Cana Brava (GO), UHE São Salvador (TO) e UHE Peixe Angical (TO), com seus respectivos pontos de coleta na cadeia de reservatórios do rio Tocantins.

2.2. Amostragem

Os dados que foram utilizados neste trabalho foram obtidos através do monitoramento limnológico realizado nos três empreendimentos, de maneira simultânea, cumprindo exigências estabelecidas no licenciamento ambiental dessas obras. Os dados foram disponibilizados pela empresa de consultoria ambiental "Life-Projetos Limnológicos".

As amostragens foram realizadas entre setembro de 2011 e setembro de 2013, totalizando 5 meses de estudo (meses classificados como "período de seca": setembro de 2011, setembro de 2012 e setembro de 2013; meses classificados como "período de chuva": fevereiro de 2012 e março de 2013). No total, os dados foram obtidos em 20 pontos de coleta, situados em tributários e no eixo central de cada reservatório (05 pontos na UHE Cana Brava, 09 pontos na UHE São Salvador e 06 pontos na UHE Peixe Angical) (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1: Localização dos pontos de coleta em cada reservatório estudado.

Reservatório	**Pontos**	**Localização**
UHE Cana Brava	Eixo Central	P3CB, P5CB
	Tributários	P1CB, P2CB, P4CB
UHE São Salvador	Eixo Central	P1SS, P4SS, P7SS, P9SS
	Tributários	P2SS, P3SS, P5SS, P6SS, P8SS
UHE Peixe Angical	Eixo Central	P3PA, P5PA, P6PA
	Tributários	P1PA, P2PA, P4PA

2.2.1. Parâmetros abióticos

Em cada ponto de coleta, em campo, foram obtidos os valores de temperatura da água, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD) e oxigênio dissolvido (sonda multiparâmetro). A turbidez foi obtida através de um turbidímetro digital Digimed. Amostras de água foram coletadas logo abaixo da superfície (aproximadamente 20 cm) com frascos de polietileno e acondicionadas em caixas de isopor com gelo, para transporte ao laboratório. A alcalinidade foi estimada através da acidificação e leituras simultâneas do pH das amostras (método Gran). Parte das amostras foi filtrada, no mesmo dia da coleta, em membranas Whatman GF/C, para posterior determinação das concentrações de nutrientes dissolvidos (orto-fosfato, nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal). As concentrações de fósforo total e nitrogênio total foram obtidas a partir das

amostras não filtradas. A determinação das concentrações dos nutrientes totais e dissolvidos seguiram as metodologias propostas pelo Standard Methods (APHA, 2005). A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) foi determinada através da medida do consumo de oxigênio nas amostras durante uma incubação de cinco dias, a uma temperatura constante de 20ºC (APHA, 2005).

2.2.2. Comunidade zooplanctônica

As amostras de zooplâncton foram obtidas à sub-superfície, com auxílio de uma moto-bomba, sendo o volume de água coletado (1.000 L) filtrado em uma rede de plâncton com 68 μm de abertura de malha. O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno e fixado em solução final de formaldeído 4%, tamponada com carbonato de cálcio.

A abundância zooplanctônica foi estimada a partir da contagem das amostras em câmaras de Sedwigck-Rafter, sob microscópio ótico. As amostras foram concentradas em um volume de 75 mL, e as contagens realizadas a partir de 3 sub-amostras (7,5 mL), sendo a densidade final expressa em indivíduos.m^{-3}. Após as contagens das 3 sub-amostras procedeu-se uma análise qualitativa da amostra, tendo em vista que o método de sub-amostragens não é eficiente para fornecer resultados de riqueza de espécies. Assim, em cada amostra, sub-amostras foram analisadas até que nenhuma nova espécie fosse encontrada. A identificação das espécies foi realizada com auxílio de literatura especializada (Koste, 1978; Reid, 1985; Elmoor-Loureiro, 1997; Perbiche-Neves et al., 2015).

2.3. Análise dos dados

Inicialmente, realizamos uma análise de componentes principais (PCA), com o objetivo de sintetizar o conjunto de dados limnológicos (Legendre & Legendre, 2012) e verificar a dispersão dos pontos de coleta em cada reservatório nos períodos de chuva e seca. Para tanto, os dados limnológicos (variáveis abióticas descritas anteriormente) foram log-transformados na base log (x+1), com exceção dos valores de pH. Posteriormente, uma análise de redundância (RDA) foi realizada com o objetivo de avaliar a influência dos fatores abióticos sobre a estrutura das comunidades zooplanctônicas nos reservatórios, explicando a relação entre os dois conjuntos de dados. A RDA foi realizada considerando os períodos de estiagem e chuva, separadamente. Para verificar a existência de multicolinearidade entre as variáveis ambientais, foi calculado o fator de inflação da variância (VIF > 10) de cada variável. Para essas análises utilizamos o pacote *vegan*. A riqueza de táxons obtida nos tributários e no eixo central de cada reservatório foi analisada através de um modelo misto, considerando os diferentes reservatórios como um fator aleatório (Pinheiro et al., 2020).

A análise de diversidade beta foi realizada entre as diferentes regiões de cada reservatório (tributários e eixo central do reservatório), com o objetivo de avaliar a dissimilaridade na composição de espécies entre essas regiões. Para cada mês de coleta foi obtido um valor de diversidade beta entre os tributários (trib x trib) entre os pontos situados nos tributários e os pontos situados no eixo central dos reservatórios (eixo x trib) e entre os pontos situados somente no eixo central dos reservatórios (eixo x eixo). Esses valores foram obtidos para cada reservatório individualmente e também considerando os três reservatórios em conjunto. A diversidade beta foi calculada com base nos dados de densidade das espécies, utilizando o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, cujos dados foram previamente padronizados na base log (x+1) (Baselga, 2010). Também foram

obtidos os valores de diversidade beta separadamente para os diferentes grupos zooplanctônicos (tecamebas, rotíferos e microcrustáceos (cladóceros + copépodos)), e nos diferentes períodos sazonais (chuva e seca). O pacote *betapart* foi utilizado para esse fim (Baselga et al., 2017).

A matriz de distância geográfica entre os pontos de coleta também foi calculada através da distância Euclidiana, utilizando as coordenadas geográficas da localização de cada ponto de coleta. As matrizes de dissimilaridade biológica e distância geográfica foram correlacionadas através do teste de Mantel. Esse teste foi realizado, separadamente, para cada mês de coleta.

As análises foram realizadas no Programa R (R Core Team, 2019).

3. Resultados

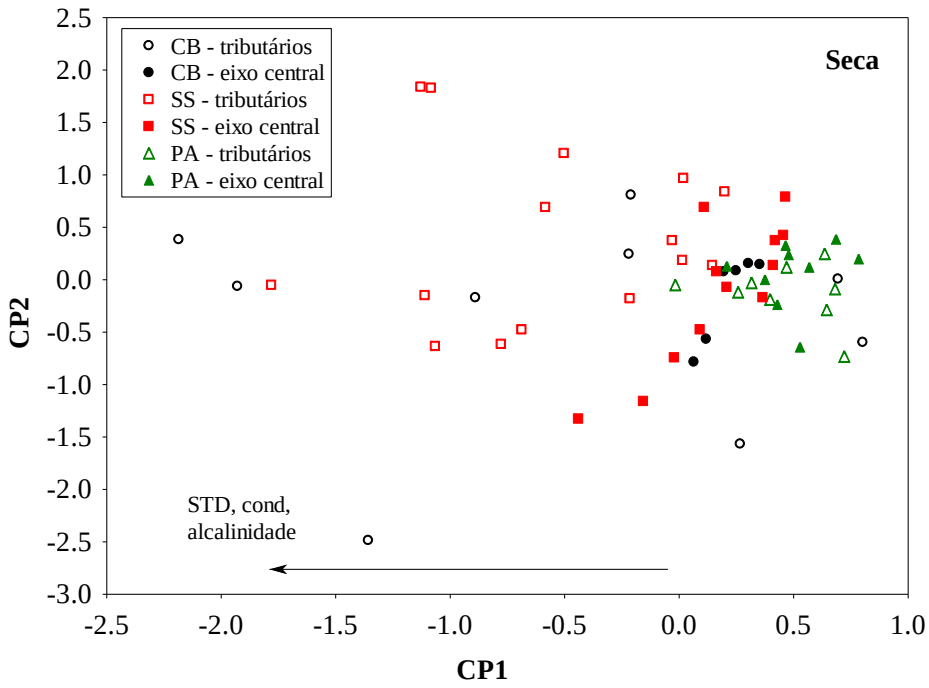
3.1. Parâmetros abióticos

Ao longo do período de estudo, os reservatórios estudados (UHEs Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical), frequentemente, apresentaram baixas concentrações de nutrientes e baixos valores de turbidez, assim como elevadas concentrações de oxigênio dissolvido. Os locais que apresentaram maiores concentrações de nutrientes foram os tributários dos três reservatórios, comparando com o eixo central, principalmente durante o período de chuvas (ANEXO I).

Para a interpretação da análise de componentes principais (PCA), o teste de broken-stick demonstrou que os dois primeiros eixos principais sintetizaram os principais padrões de variação, tanto para os dados obtidos durante o período de seca quanto para o período de chuva. A análise realizada com os dados obtidos durante o período de seca demonstrou que o primeiro eixo explicou 31,8% da variabilidade dos dados, enquanto o segundo eixo explicou 16,5% (48,3% de explicação). Para os dados obtidos durante o

período de chuva, o primeiro eixo explicou 38,7% da variabilidade dos dados, enquanto o segundo eixo explicou 20% (58,7% de explicação).

De acordo com essa análise, durante o período de seca, o primeiro componente principal foi negativamente correlacionado com as variáveis condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD) e alcalinidade (Figura 2a). Durante o período de chuva, o primeiro componente principal foi positivamente correlacionado com as concentrações de fósforo total (PT), orto-fosfato, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total (NT) e turbidez (Figura 2b). Dessa forma, os pontos situados nos tributários apresentaram maiores concentrações de nutrientes e maiores valores de turbidez durante o período de chuvas, assim como é possível verificar através da análise dos dados brutos (ANEXO I). Além disso, em ambos os períodos sazonais, foi possível observar maior dispersão dos dados obtidos nos tributários, enquanto os pontos situados no eixo central dos reservatórios apresentaram maior similaridade entre si (Figura 2a, b).



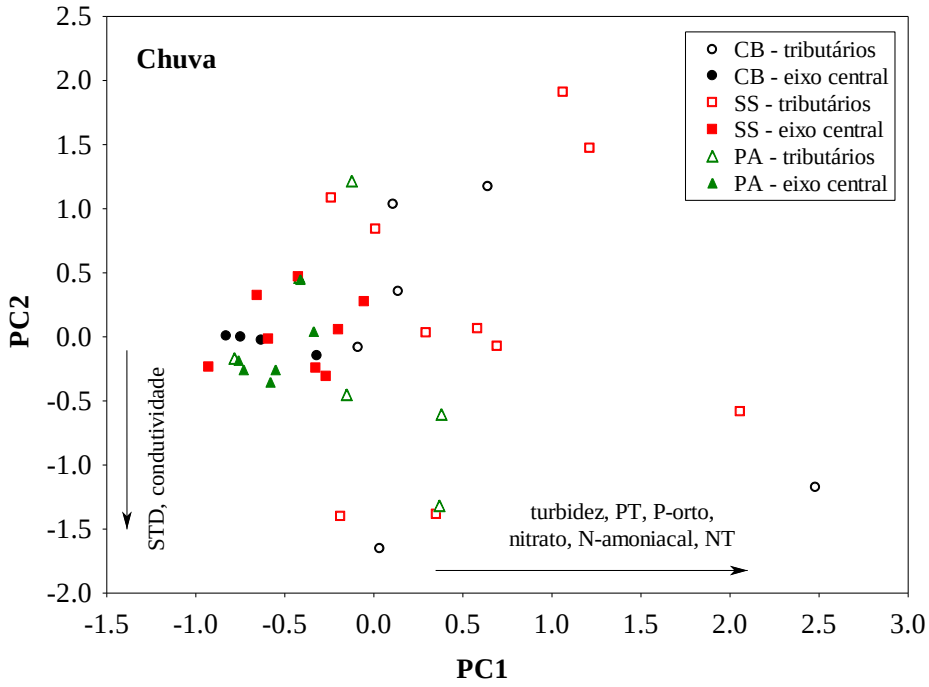


Figura 2: Escores dos pontos de coleta na área de influência dos UHE Cana Brava, UHE São Salvador e UHE Peixe Angical, obtidos com o uso de uma análise de componentes principais (PCA), no período de seca (a) e chuva (b). STD = sólidos totais dissolvidos; PT = fósforo total; P-orto = orto fosfato; NT = nitrogênio total; CB = Cana Brava; SS = São Salvador; PA = Peixe Angical.

Comunidade zooplanctônica em cada reservatório

No total, foram registrados 179 táxons zooplanctônicos no trecho estudado ao longo dos três reservatórios e seus tributários (UHE Cana Brava, UHE São Salvador e UHE Peixe Angical), sendo 72 táxons de rotíferos, 66 táxons de tecamebas, 26 táxons de cladóceros e 15 táxons de copépodes (incluindo estágios larvais náuplios e copepoditos) (ANEXO II). Considerando todo o conjunto de dados, o reservatório com maior riqueza foi o reservatório da UHE Peixe Angical com o total de 128 táxons (57 táxons de rotíferos, 40 de tecamebas, 19 cladóceros e 12 copépodes). Apresentando riqueza similar, o reservatório da UHE São Salvador registrou 126 táxons (51 táxons de rotíferos, 49 tecamebas,15 cladóceros e 11 copépodes). No trecho estudado da UHE de Cana Brava foram registrados 90 táxons (37 táxons de tecamebas, 28 rotíferos, 14 cladóceros e 11 copépodes) (Figura 3, ANEXO II).

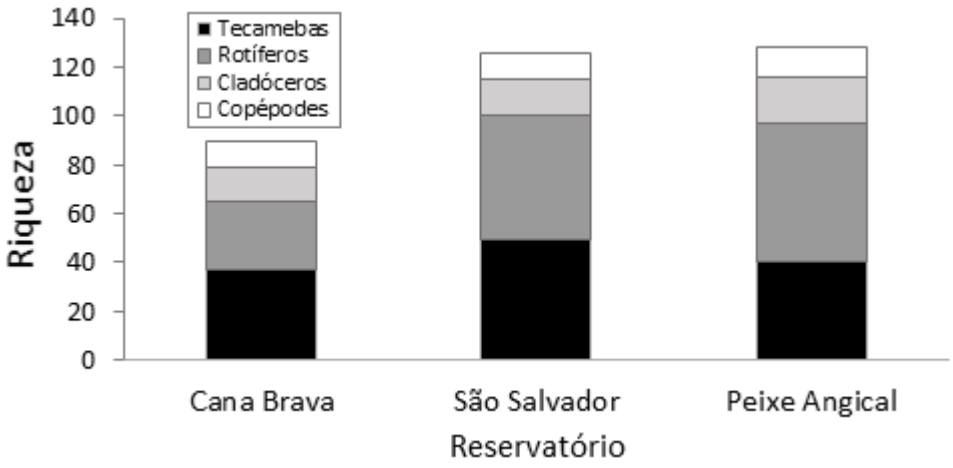


Figura 3: Riqueza total taxonômica da comunidade zooplanctônica nas áreas dos três reservatórios das UHEs Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical, entre setembro de 2011 e setembro de 2013.

Comparando as diferentes regiões dos reservatórios (tributários e eixo central), a riqueza de táxons foi maior nos pontos situados nos tributários (t = 2,82; p=0,012) (Figuras 4 e 5). No reservatório da UHE Cana Brava, o eixo central do reservatório apresentou um total de 47 táxons, enquanto nos tributários foram identificados 75 táxons. No reservatório da UHE São Salvador, 79 táxons foram registrados no eixo central do reservatório e 104 táxons nos tributários, enquanto no reservatório da UHE Peixe Angical 88 táxons foram identificados no eixo central e 108 táxons nos tributários (Figura 5a). A maior contribuição de táxons nos tributários dos reservatórios foi composta por tecamebas e rotíferos, enquanto no eixo central dos reservatórios observou-se a maior riqueza de microcrustáceos (cladóceros e copépodes) (Figura 5a).

Considerando os valores de densidade, os maiores valores de densidade de microcrustáceos foram registrados no eixo central dos reservatórios, principalmente copépodes, enquanto nos tributários foram registradas elevadas densidades de tecamebas (Figura 5b). Além da menor riqueza de táxons, o eixo central dos reservatórios também apresentou baixa riqueza de táxons exclusivos (Figura 6).

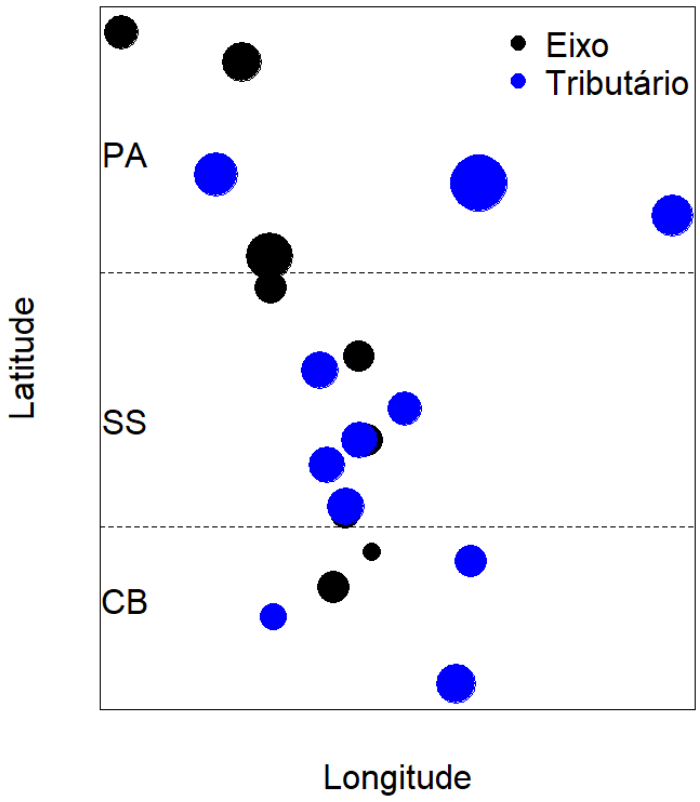
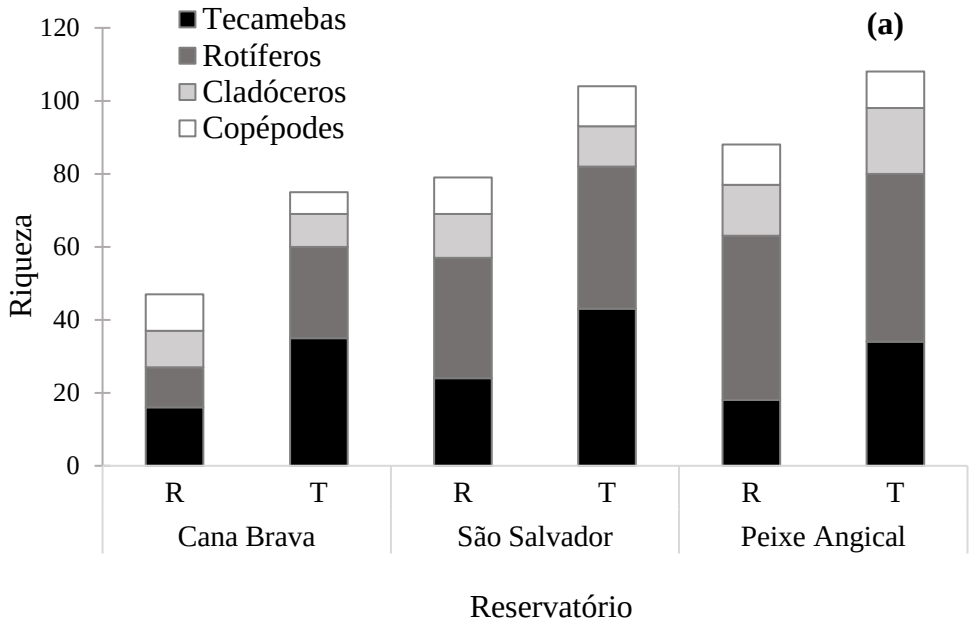


Figura 4: Riqueza de táxons obtida nos tributários e eixo central de cada reservatório estudado (CB = UHE Cana Brava; SS = UHE São Salvador e PA = UHE Peixe Angical). Cada círculo está localizado em um ponto de coleta e os maiores círculos representam os locais com maiores valores de riqueza de táxons, considerando todo o período de estudo.



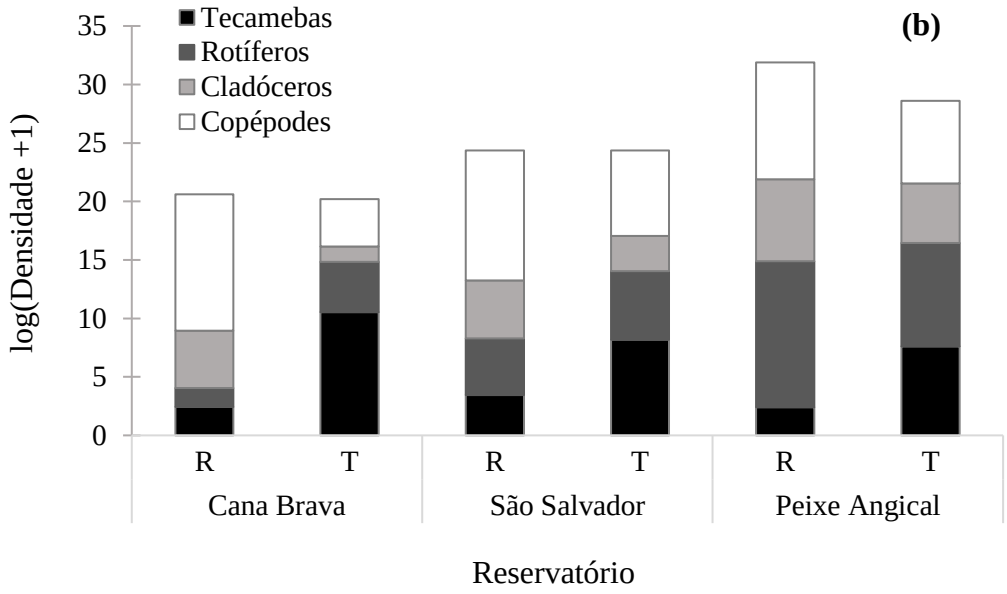
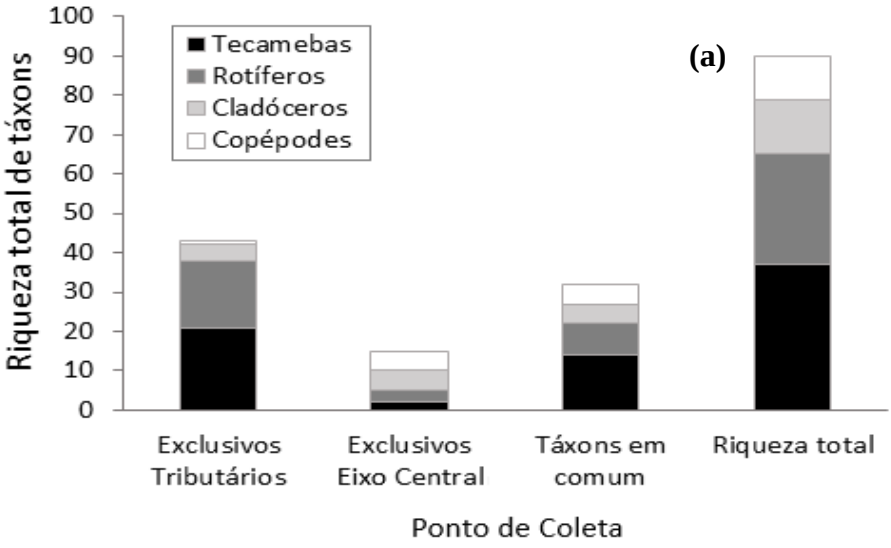


Figura 5: Valores de riqueza de táxons zooplanctônicos (a) e densidade (b) mensurados no eixo central e nos tributários de cada reservatório estudado (UHEs Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical), entre setembro de 2011 e setembro de 2013. T = pontos situados nos tributários e R = pontos situados no eixo central dos reservatórios.



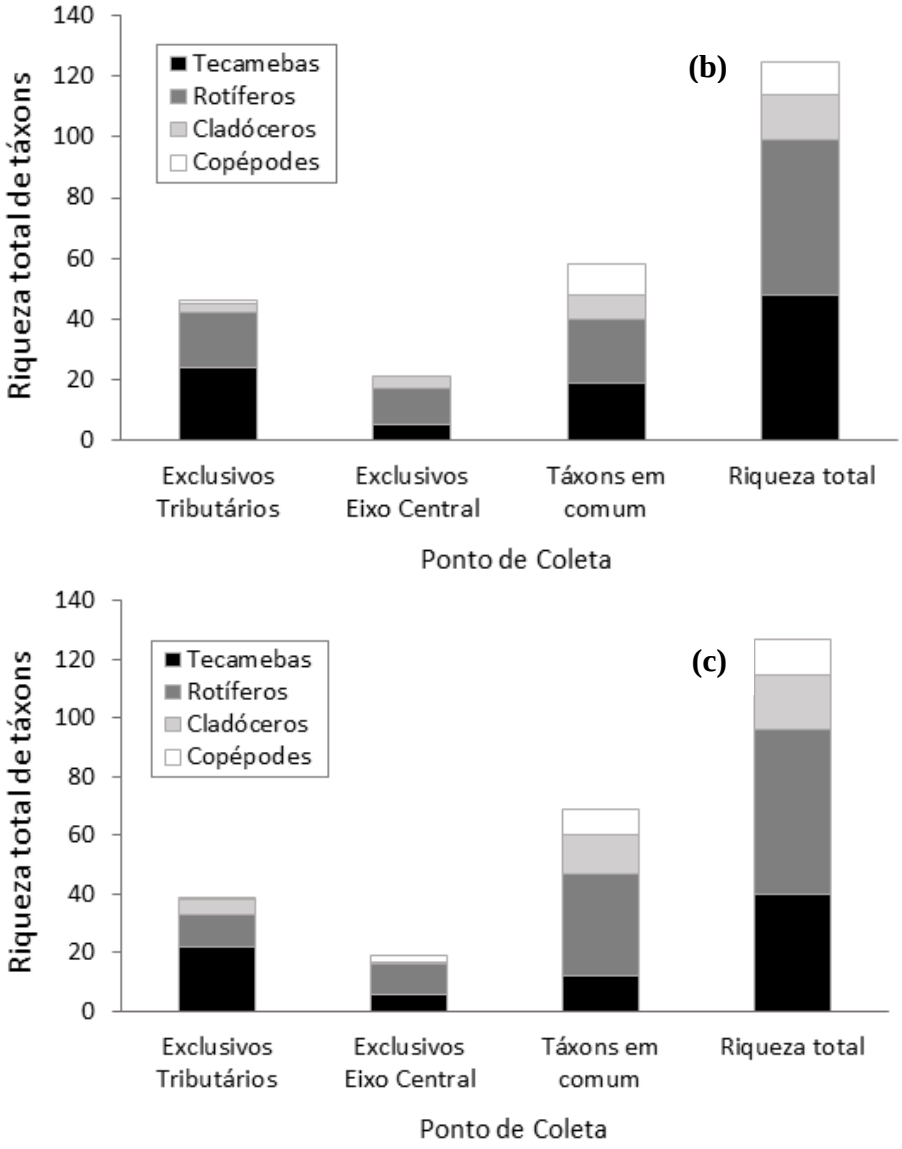


Figura 6: Número de táxons exclusivos amostrados nos tributários e no eixo central dos reservatórios das UHEs Cana Brava (a), São Salvador (b) e Peixe Angical (c).

A análise de redundância (RDA) demonstrou que as variáveis abióticas foram responsáveis por explicar 23,8% da variabilidade biológica, durante o período de chuva e 10,5% durante o período de seca (Figura 7). De fato, durante o período de chuva, as concentrações de nutrientes e turbidez foram relacionadas positivamente com as tecamebas (Figura 7). Tal relação é esperada, principalmente, nos tributários dos reservatórios, conforme apresentado anteriormente.

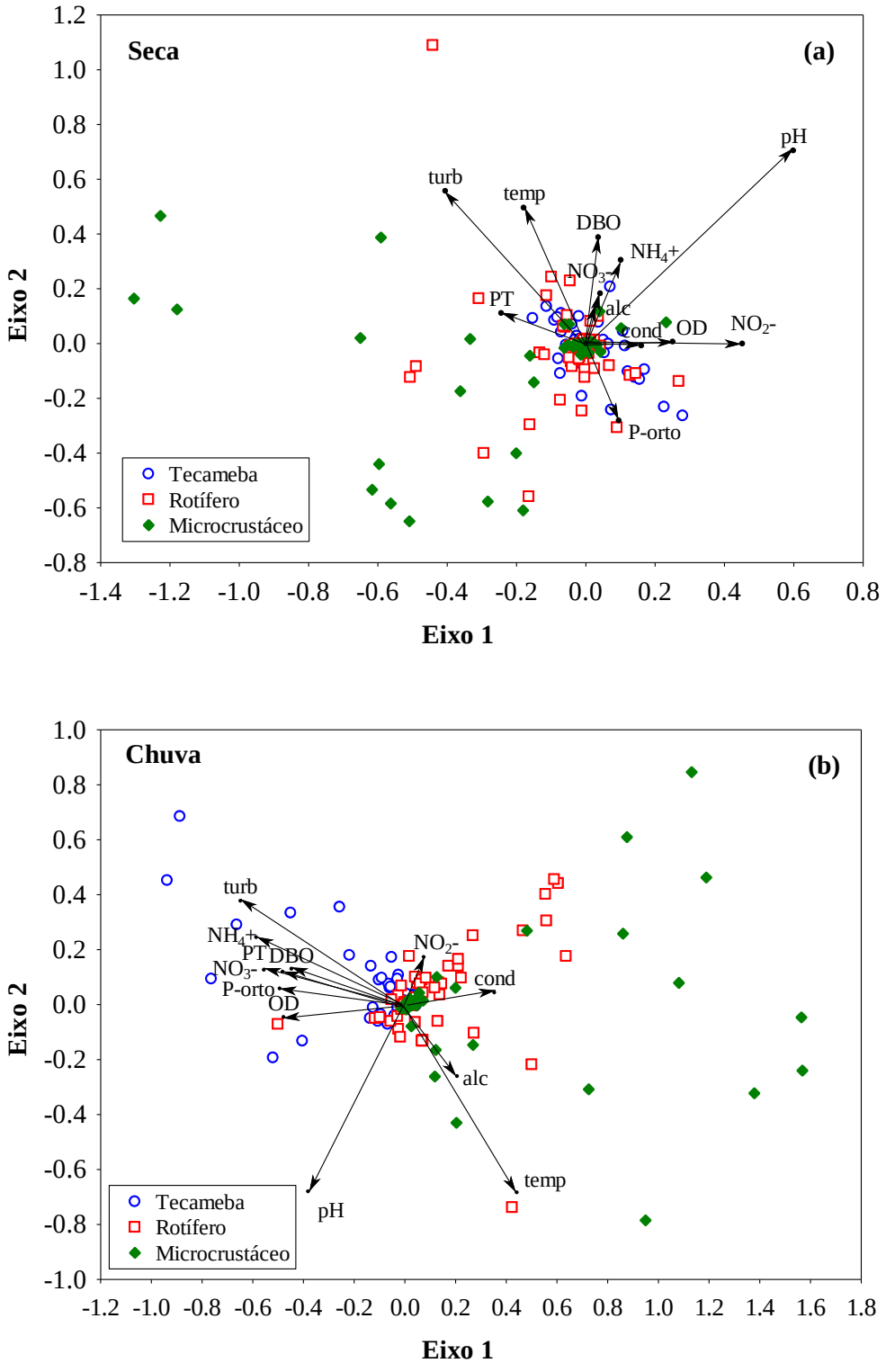
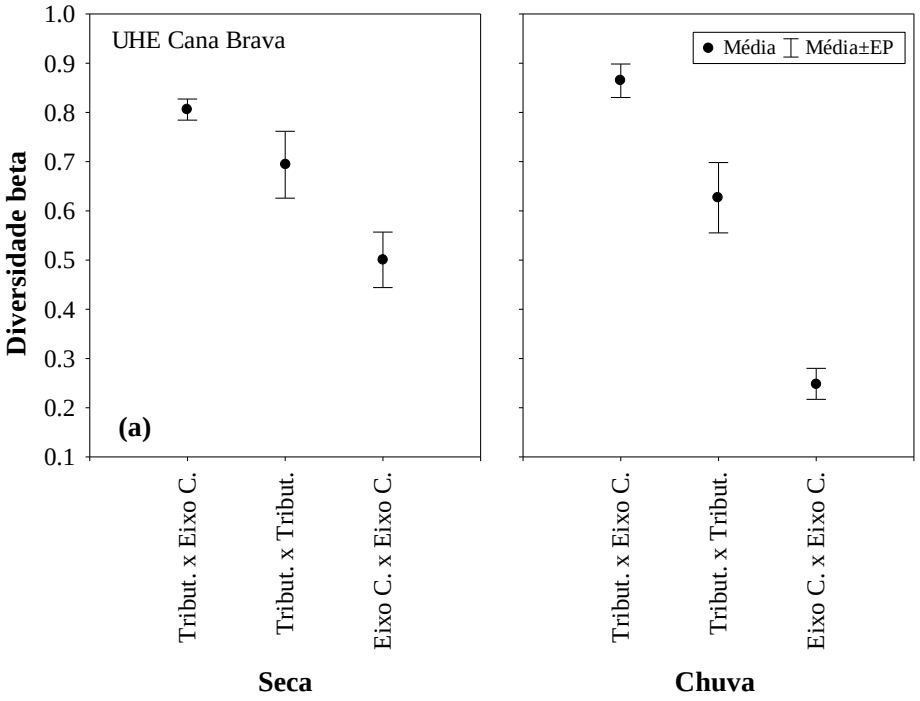


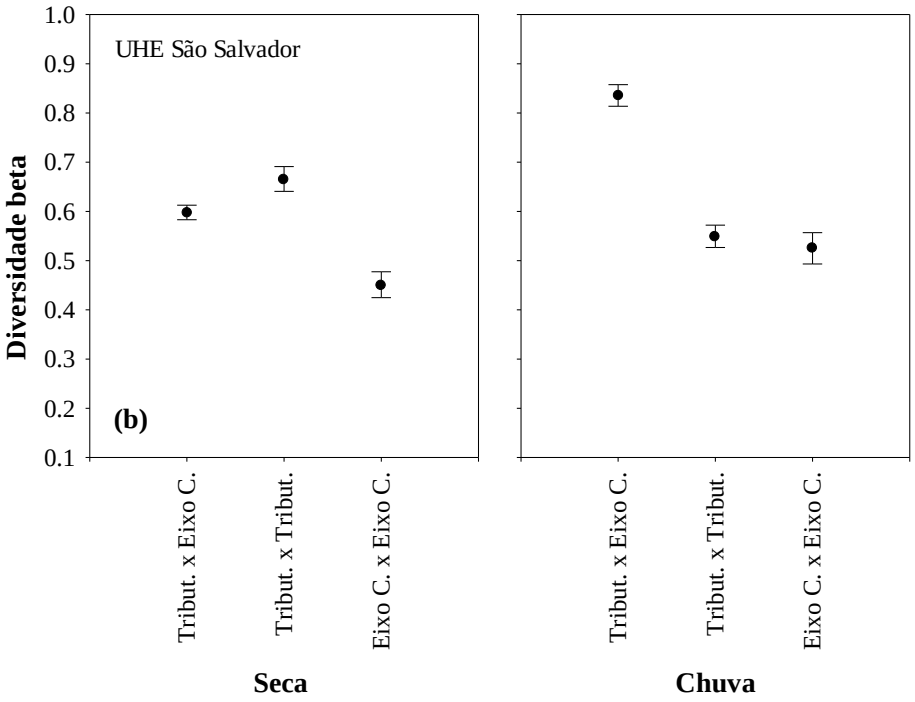
Figura 7: Resultados obtidos através da análise de redundância (RDA) relacionando a comunidade zooplanctônica com as variáveis abióticas no período de seca (a) e chuva (b).

Diversidade Beta

Os menores valores de diversidade beta foram obtidos quando comparamos somente os pontos situados no eixo central de cada reservatório, demonstrando a similaridade na composição de táxons no eixo central dos reservatórios (Figura 8). Os maiores valores de diversidade beta foram obtidos quando comparamos os pontos situados nos tributários com os pontos localizados no eixo central do próprio reservatório (principalmente no reservatório da UHE Cana Brava; diversidade beta = 0,83) e quando comparamos os tributários entre si.

Considerando a sazonalidade, os valores de diversidade beta obtidos quando comparamos somente os pontos situados no eixo central dos reservatórios foram, em média, similares entre os períodos sazonais (diversidade beta = 0,55 na seca e 0,55 na chuva; $p = 0,91$). Resultado similar foi obtido quando comparamos os tributários entre si (diversidade beta = 0,69 na seca e 0,70 na chuva; $p = 0,55$). Por outro lado, quando comparamos os tributários com o eixo central observamos maiores valores de diversidade beta no período de chuva (diversidade beta = 0,68 na seca e 0,83 na chuva; $p < 0,01$).


UHE Cana Brava
Média
Média±EP
Diversidade beta
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
(a)
Tribut. x Eixo C.
Tribut. x Tribut.
Eixo C. x Eixo C.
Seca
Chuva


UHE São Salvador
Diversidade beta
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
(b)
Tribut. x Eixo C.
Tribut. x Tribut.
Eixo C. x Eixo C.
Seca
Chuva

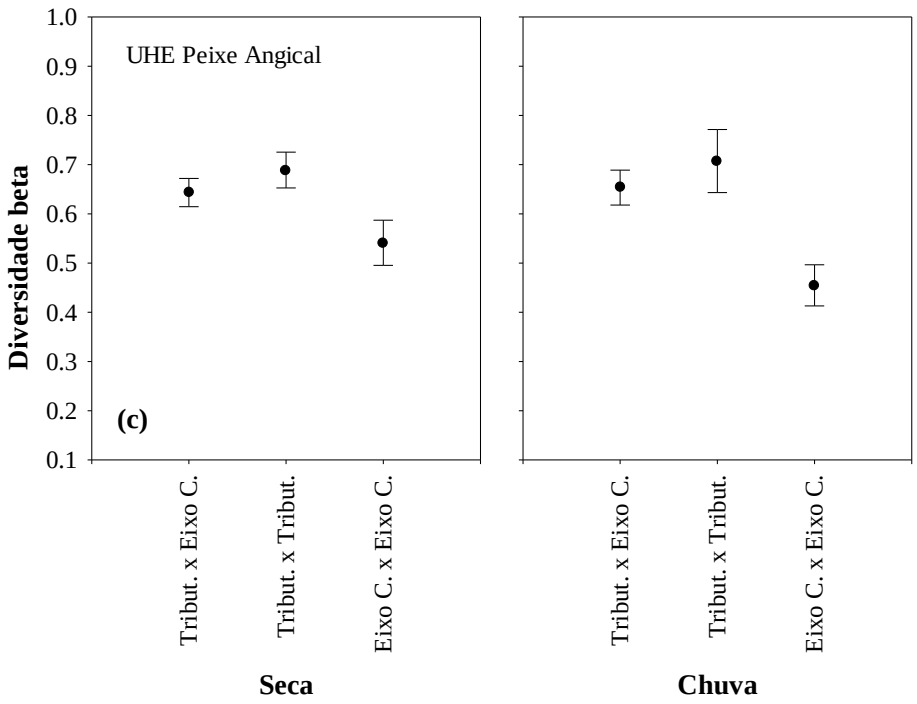
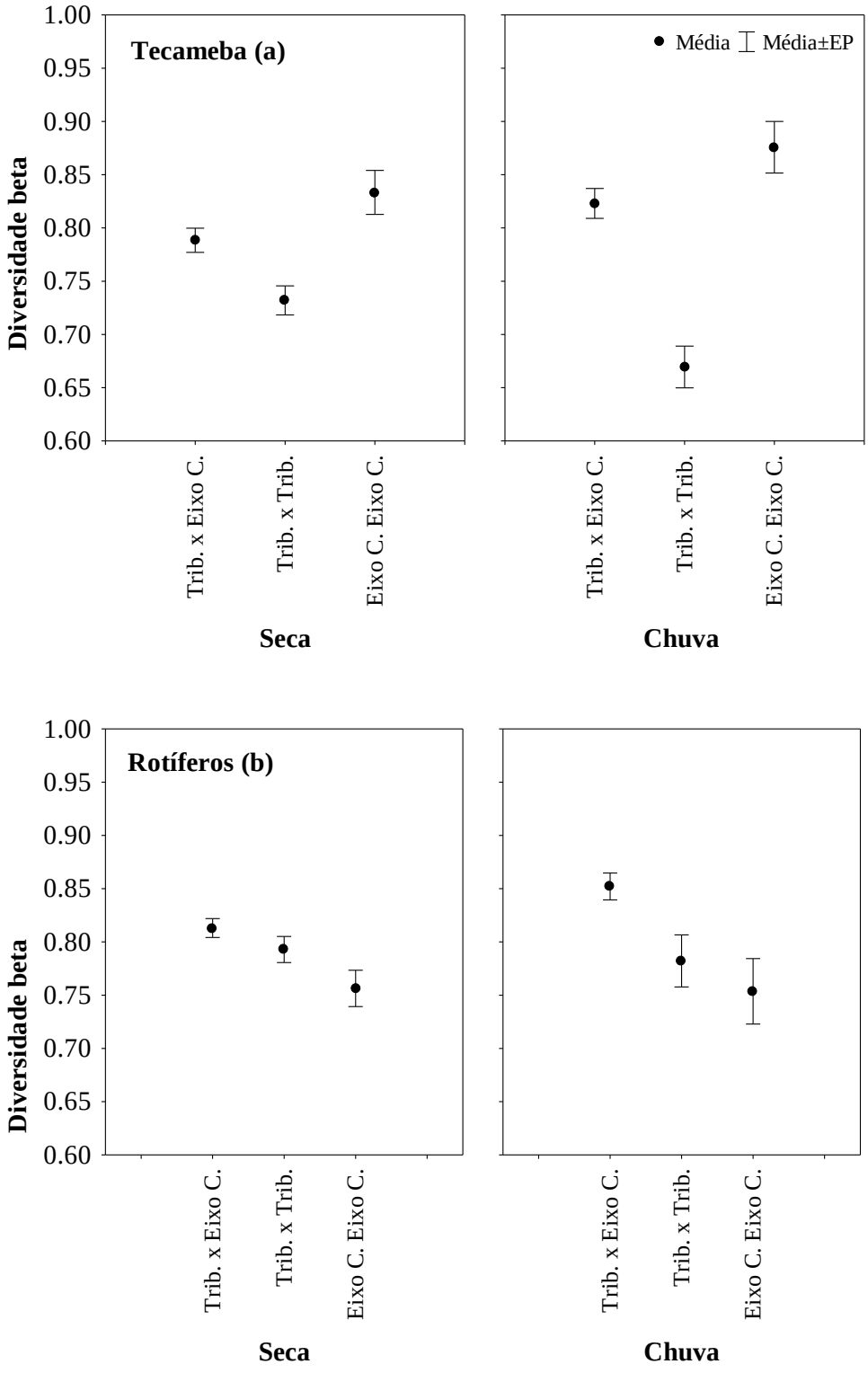


Figura 8: Valores de diversidade beta obtidos através do índice de dissimilaridade de Bray-Curtis entre os pontos de coleta nos reservatórios das UHEs Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical. Foram comparados os pontos situados nos tributários com os pontos situados no eixo central dos reservatórios (Tribut. X Eixo C.), os pontos situados nos tributários foram comparados entre si (Tribut. X Tribut.), assim como os pontos localizados no eixo central do reservatório (Eixo C. X Eixo C.). Essas comparações foram feitas para cada reservatório.

Comparando os diferentes grupos zooplanctônicos, os maiores valores de diversidade beta de tecamebas foram obtidos quando comparamos os pontos situados no eixo central dos reservatórios, independente do período sazonal (Figura 9). Por outro lado, considerando os rotíferos e microcrustáceos, os menores valores de diversidade beta foram obtidos entre os locais situados no eixo central dos reservatórios (Figura 9). Esse padrão foi observado nos três reservatórios estudados (Tabela 2). Além disso, podemos destacar também que os menores valores de diversidade beta, ou seja, a maior similaridade na estrutura das comunidades, foi obtida através da comparação dos táxons de microcrustáceos coletados no eixo central dos reservatórios (Figura 9 e Tabela 2).


Tecameba (a)
Rotíferos (b)
Diversidade beta
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
Média
Média±EP
Trib. x Eixo C.
Trib. x Trib.
Eixo C. Eixo C.
Seca
Chuva

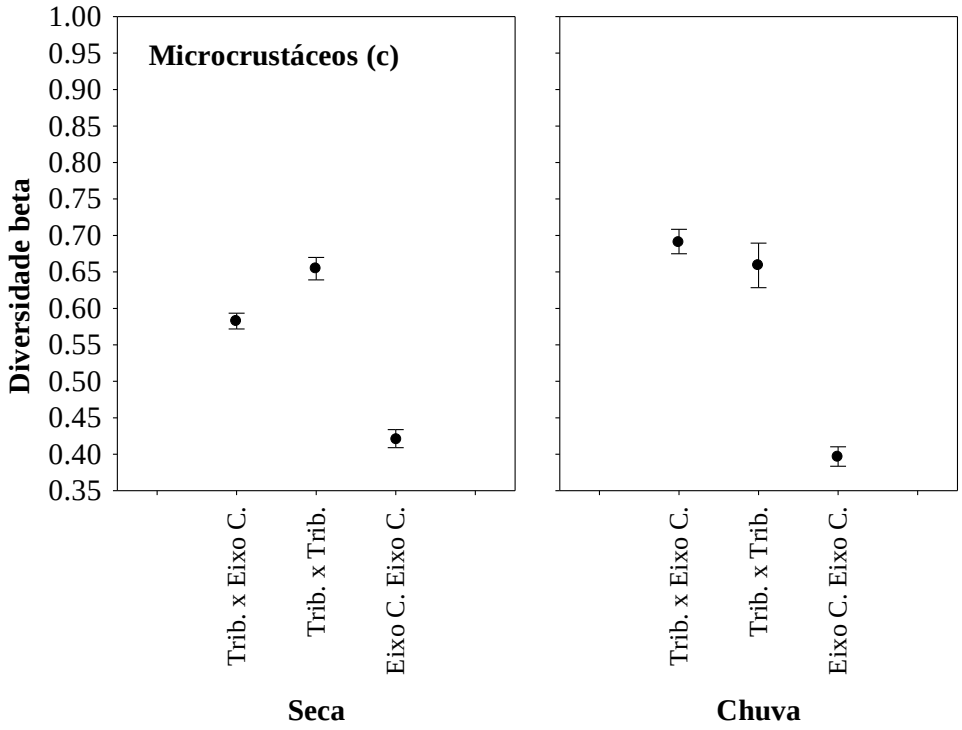


Figura 9: Valores de diversidade beta obtidos através do índice de dissimilaridade de Bray-Curtis entre os pontos de coleta. Foram comparados os pontos situados nos tributários com os pontos situados no eixo central dos reservatórios (Trib. X Eixo C.), os pontos situados nos tributários foram comparados entre si (Tribut. X Tribut.), assim como os pontos localizados no eixo central do reservatório (Eixo C. X Eixo C.). Essas comparações foram feitas para cada reservatório.

Tabela 2: Valores de diversidade beta obtidos entre os pontos situados nos tributários e no eixo central dos reservatórios (Trib. X Eixo C.), entre os pontos situados nos diferentes tributários (Trib. X Trib.) e entre os pontos situados no eixo central dos reservatórios (Eixo C. X Eixo C.), considerando os diferentes grupos zooplanctônicos.

Locais	Grupos zooplanctônicos	UHE Cana Brava	UHE São Salvador	UHE Peixe Angical
Trib. X Eixo C.	tecameba	0,826	0,772	0,817
Trib. X Trib.	tecameba	0,643	0,692	0,732
Eixo C. x Eixo C.	tecameba	1,000	0,802	0,893
Trib. X Eixo C.	rotífero	0,853	0,773	0,767
Trib. X Trib.	rotífero	0,656	0,748	0,791
Eixo C. x Eixo C.	rotífero	0,835	0,677	0,603
Trib. X Eixo C.	microcrustáceos	0,790	0,552	0,486
Trib. X Trib.	microcrustáceos	0,660	0,567	0,612
Eixo C. x Eixo C.	microcrustáceos	0,310	0,353	0,379

A análise longitudinal (comparação somente entre os pontos situados no eixo central do reservatório), demonstrou uma relação positiva entre diversidade beta e distância geográfica nos cinco meses de estudo (r_{mantel} = 0,61; p= 0,001 em setembro de 2011; r_{mantel} = 0,57; p= 0,005 em fevereiro de 2012; r_{mantel} = 0,74; p= 0,001 em setembro de 2012; r_{mantel} = 0,52; p= 0,004 em março de 2013 e r_{mantel} = 0,63; p= 0,001 em setembro de 2013). Assim, os pontos mais distantes (por exemplo, entre o reservatório de Cana Brava e o reservatório de Peixe Angical) apresentaram os maiores valores de diversidade beta (Figura 10).

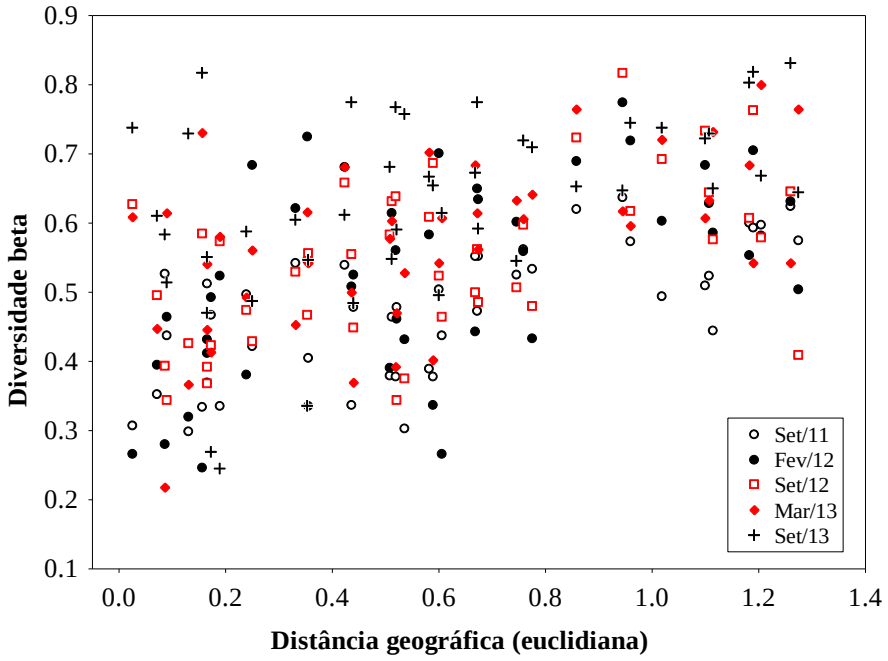


Figura 10: Relação entre os valores de diversidade beta mensurados entre os pontos no eixo central dos reservatórios e a distância entre esses pontos. O teste de Mantel foi realizado para cada mês de coleta.

4. Discussão

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que os maiores valores de diversidade beta foram obtidos entre os pontos situados nos tributários e no eixo central de cada um dos reservatórios estudados, enquanto os menores valores foram obtidos entre os pontos situados no eixo central dos reservatórios. Estes resultados corroboram a primeira hipótese do trabalho, sobre a importância dos reservatórios à montante na manutenção da estrutura da comunidade zooplanctônica nos reservatórios situados à jusante, principalmente considerando os microcrustáceos.

Provavelmente, os fatores ambientais podem explicar os valores de diversidade beta obtidos entre os pontos de coleta. De acordo com a análise de componentes principais (PCA), o eixo central de cada um dos reservatórios apresentou similaridade nas características abióticas. Além disso, essa região central dos reservatórios apresentou baixas concentrações de nutrientes e baixos valores de turbidez, tanto no período de seca quanto no período de chuva. De fato, a transformação de um ambiente lótico para lêntico após o barramento de um rio resulta em baixas concentrações de material em suspensão e nutrientes nas proximidades das barragens, o que é acentuado em reservatórios construídos em cascata (Thornton, 1990; Kelly, 2001; Nilsson et al., 2005). Assim, os reservatórios em cascata podem apresentar características homogêneas, dependendo da influência local do uso do solo no entorno desses ambientes.

Por outro lado, a concentração de fósforo total, orto-fosfato, nitrogênio amoniacal, nitrato e turbidez foram maiores nos tributários, principalmente no período de chuvas. Ahearn et al. (2005) demonstraram que os efeitos da regulação do fluxo de sistema represados e sistemas lóticos adjacentes (tributários) são diferentes em relação as influências sazonais, tendo em vista que os sistemas lóticos não represados apresentam forte ciclo sazonal enquanto os reservatórios amortecem as mudanças físicas e químicas

dos ambientes, gerando um padrão sazonal fraco. Tal resultado se deve, principalmente, pela maior interação do ambiente aquático com o ambiente terrestre adjacente, resultando em maiores concentrações de sólidos em suspensão (turbidez) além de maiores concentrações de nutrientes nos tributários, comparando com o eixo central dos reservatórios (Wipfli & Gregovich, 2002; Kiffney et al., 2006; Cigagna et al., 2016). Estudos já mostraram que tributários podem ser fontes de nutrientes para rios represados (Rohlfs et al., 2015). Além disso, existe a diferença na velocidade da água quando comparamos um tributário com características lóticas com o eixo central lêntico dos reservatórios. Essas diferenças nas características abióticas e hidrológicas entre tributários e eixo central dos reservatórios, consequentemente, influenciam a composição e densidade das comunidades zooplanctônicas.

De maneira similar ao observado considerando os fatores abióticos, também foi possível observar uma distinção na composição e abundância dos organismos zooplanctônicos amostrados nos tributários e eixo central dos reservatórios. De maneira geral, os tributários apresentaram maiores valores de riqueza de rotíferos e, principalmente, de tecamebas comparando com o eixo central dos reservatórios. Uma maior presença de rotíferos nos tributários pode ser justificada por sua alimentação ser baseada em pequenas partículas como detritos orgânicos, algas e bactérias de diferentes tamanhos. Como discutido anteriormente, os tributários tendem a apresentar maior aporte de matéria orgânica particulada na coluna d`água (Nogrady, 1993; Wilk-Woźniak et al., 2014). Em relação às tecamebas, este grupo tende a predominar nos sedimentos e nas regiões marginais dos corpos aquáticos, associadas às plantas aquáticas, podendo ser carreados para a coluna d`água conforme a velocidade do fluxo do rio (Lansac-Tôha et al., 2000; Velho et al., 2003; Alves et al., 2010). Assim, as tecamebas são frequentemente abundantes em ambientes lóticos (Lansac-Tôha et al., 2000) como os tributários.

O resultado da análise de redundância demonstrou que, de fato, as variáveis abióticas influenciaram a distribuição da comunidade zooplanctônica, principalmente no período de chuva. No período de chuvas, a influência dos fatores abióticos foi maior sobre as tecamebas, o que indica a maior adaptação desse grupo aos maiores valores de turbidez (sólidos em suspensão) e maiores concentrações de nutrientes. Segundo Coelho-Botelho (2003), alterações das variáveis abióticas e hidrológicas podem afetar totalmente a sobrevivência de espécies zooplactônicas, alterando a riqueza e a abundância dessa comunidade.

Essa distinção entre as regiões classificadas como "tributários" e "eixo central" dos reservatórios pode explicar os maiores valores de diversidade beta da comunidade zooplanctônica entre tributários e eixo central e, também, dos tributários entre si (com exceção de tecameba), principalmente durante o período de chuvas. Estudos tem indicado que a sazonalidade pode ser um importante preditor da diversidade beta (Bozelli et al., 2015). Nossos resultados demonstraram que essa diferença na composição e abundância dos táxons entre tributários e eixo central é mais evidente para os rotíferos e os microcrustáceos. No eixo central dos reservatórios, os microcrustáceos são favorecidos, tendo em vista as características lênticas que permitem o crescimento populacional (Vieira et al., 2022). Jack et al. (1993) demonstraram que os cladóceros são afetados negativamente pela turbidez, que influencia diretamente na sua taxa de filtração e desenvolvimento. Essa variação na estrutura de toda a comunidade resulta nos maiores valores de diversidade beta entre os pontos situados nos tributários e eixo central. De maneira similar, os elevados valores de diversidade beta obtidos entre os pontos situados nos tributários, também podem ser explicados pela maior diferença na composição e densidade dos táxons nos tributários durante o período de chuvas (Portinho et al., 2016),

quando esses ambientes apresentam maior variação nas suas características abióticas, como comentado anteriormente.

Nossos resultados demonstraram os baixos valores de riqueza de táxons exclusivos no eixo central dos reservatórios, comparando com os tributários, ou seja, a maior parte dos táxons identificados no eixo central dos reservatórios são comuns nos tributários. Assim, o pool regional de espécies que se dispersam via tributários para o interior dos reservatórios é importante, no entanto, tendo em vista as diferentes características abióticas e hidrológicas no eixo central desses reservatórios, ocorre o aumento populacional de algumas espécies, assim como o decréscimo no tamanho populacional de outras espécies, resultando nos maiores valores de diversidade beta. Tal resultado demonstra a importância dos tributários na manutenção da diversidade alfa em rios barrados, assim como demonstrado por outros estudos (Braghin et al., 2015; Lopes et al., 2019).

Os menores valores de diversidade beta foram mensurados entre os pontos situados no eixo central dos reservatórios, para os rotíferos e microcrustáceos. Tal resultado indica a importância da dispersão longitudinal entre os reservatórios em cascata na estruturação da comunidade zooplanctônica. De maneira similar, Akopian et al. (1999) demonstraram que os reservatórios são fontes de rotíferos e microcrustáceos para o ambiente à jusante, tendo em vista que esses organismos são favorecidos em ambientes lênticos

Considerando somente os pontos situados no eixo central dos reservatórios, os valores de diversidade beta aumentaram com as maiores distâncias entre os pontos de coleta, corroborando outros estudos (Cohen & Shurin, 2003; Declerck et al., 2011; Lopes et al., 2014). Havel e Shurin (2004) indicaram que a dispersão dos organismos zooplanctônicos pode ser limitada em escalas maiores (por exemplo, acima de 10 km),

afetando a estrutura da comunidade. Alguns estudos também avaliaram a menor habilidade de dispersão através de longas distâncias dos cladóceros e copépodos, tendo em vista o maior tamanho corporal destes organismos (Bohonak & Jenkins, 2003; Pujoni et al., 2019). Tal resultado indica que a distância é um fator que deve ser levado em consideração nas análises sobre a dispersão longitudinal das espécies em cascatas de reservatórios.

O estudo da comunidade zooplanctônica possui um importante papel na avaliação do estado de conservação dos ecossistemas aquáticos, tendo em vista a sensibilidade deste grupo às variações ambientais e, consequentemente, seu uso como bioindicador da qualidade da água (Perbiche-Neves et al., 2013; Souza et al., 2013). Assim, possíveis alterações na estrutura da comunidade zooplanctônica em um reservatório ou ao longo de uma cadeia de reservatórios pode ser um indicativo de algum distúrbio ambiental. O conhecimento científico sobre os fatores que estruturam as comunidades aquáticas e sobre a importância da dispersão e dos tributários na manutenção das comunidades, irá auxiliar no manejo e na elaboração de projetos de conservação destes corpos aquáticos.

5. Referências

AHEARN, D. S., SHEIBLEY, R. W., DAHLGREN, R. A. (2005). Effects of river regulation on water quality in the lower Mokelumne River, California. River Research and Applications, 21(6), 651-670.

AKOPIAN, M., GARNIER, J., POURRIOT, R. (1999). A large reservoir as a source of zooplankton for the river: structure of the populations and influence of fish predation. Journal of Plankton Research, 21, 285–297.

ALVES, G. M., VELHO, L. F. M., SIMÕES, N. R., LANSAC-TÔHA, F. A. (2010). Biodiversity of testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) in different habitats of a lake in the Upper Paraná River floodplain. European Journal of Protistology, 46, 310–318.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. American Public Health Association, Washington DC, 2005, 1220p.

BARBOSA, F. A. R., PADISÁK, J., ESPÍNDOLA, E. L. G., BORICS, G., ROCHA, O. (1999). The Cascading Reservoir Continuum Concept (CRCC) and its application to the river Tietê basin, São Paulo State, Brazil. In: TUNDISI, J, G., STRAŠKRABA, M. (Eds.), Theoretical Reservoir Ecology and its Applications, Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology and Backhuys Publishers, Leiden.

BASELGA, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. Global Ecol. Biogeogr., 19, 134–143.

BASELGA, A. (2017). Partitioning abundance-based multiple-site dissimilarity into components: balanced variation in abundance and abundance gradients. Methods in Ecology and Evolution, 8(7), 799-808.

BOHONAK, A. J. JENKINS, D. G. (2003). Ecological and evolutionary significance of dispersal by freshwater invertebrates. Ecol. Lett., 6, 783–796.

BOILEAU, M.G., HEBERT, P.D.N., SCHWARTZ, S.S. (1992). Nonequilibrium gene frequency divergence: persistent founder effects in natural populations. J. Evol. Biol., 5, 25–39.

BOZELLI, R. L., THOMAZ, S. M., PADIAL, A. A., LOPES, P. M., BINI, L. M. (2015). Floods decrease zooplankton beta diversity and environmental heterogeneity in an Amazonian floodplain system. Hydrobiologia, 753(1), 233-241.

BRAGHIN, L.S., FIGUEIREDO, B.R., MEURER, T., MICHELAN, T.S., SIMOES, N.R., BONECKER, C.C. (2015). Zooplankton diversity in a dammed river basin is maintained by preserved tributaries in a tropical floodplain. Aquatic Ecology, 49(2), 175-187.

CIGAGNA, C., BONOTTO, D.M., CAMARGO, A.F.M., STURARO, J.R. (2016). Trophic state index (TSI) and physico-chemical characteristics of a shallow reservoir in southeast Brazil. Environ. Earth. Sci., 75, 102-112.

COELHO-BOTELHO, M. J. (2003). Dinâmica da Comunidade Zooplanctônica e sua Relação com o Grau de Trofia em Reservatórios. V Simpósio e IV Reunião e Avaliação do Programa Biota/Fapesp. CETESB.

COHEN, G. M., SHURIN, J. B. (2003). Scale-dependence and mechanisms of dispersal in freshwater zooplankton. Oikos, 103(3), 603-617.

DECLERCK, S. A., CORONEL, J. S., LEGENDRE, P. BRENDONCK, L. (2011). Scale dependency of processes structuring metacommunities of cladocerans in temporary pools of High-Andes wetlands. Ecography, 34, 296–305.

DICKERSON, K.D., MEDLEYY, K.A., HAVEL, J.E. (2010). Spatial variation in zooplankton community structure is related to hydrologic flow units in the Missouri River, USA. River res. Applic., 26, 605–618.

ELMOOR-LOUREIRO, L.M.A. (1997). Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Universa, Brasília.

ESTEVES, F. A. (2011). Fundamentos de Limnologia. 3ª edição. Interciência, Rio de Janeiro.

FRIEDL, G., WÜEST, A. (2002). Disrupting biogeochemical cycles - Consequences of damming. Aquatic Sciences, 64(1), 55-65.

FROTA, A., GANASSIN, M.J., PACIFICO, R., GOMES, L.C., DA GRAÇA, W.J. (2022). Spatial distribution patterns and predictors of fish beta-diversity in a large dam-free tributary from a Neotropical floodplain. Ecohydrology, 15(2), e2376.

GOMEZ, A., CARVALHO, G.R. (2000). Sex, parthenogenesis and genetic structure of rotifers: microsatellite analysis of contemporary and resting egg bank populations. Mol. Ecol., 9, 203–14.

HAVEL, J. E., SHURIN, J. B. (2004). Mechanisms, effects, and scales of dispersal in freshwater zooplankton. Limnology and Oceanography, 49, 1229-1238.

HAVEL, J.E., MEDLEY K.A., DICKERSON, K.D., ANGRADI, T.R., BOLGRIEN, D.W., BUKAVECKAS, P.A., JICHA, T.M. (2009). Effect of main-stem dams on zooplankton communities of the Missouri River (USA). Hydrobiologia, 628, 121-135.

HOBBS, R.J., HIGGS, E.S., HARRIS, J.A. (2009). Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. Trends Ecol. Evol., 24, 599–605.

HOUSER, J. N., BIERMAN, D. W., BURDIS, R. M., SOEKEN-GITTINGER, L. A. (2010). Longitudinal trends and discontinuities in nutrients, chlorophyll, and suspended solids in the Upper Mississippi River: implications for transport, processing, and export by large rivers. Hydrobiologia, 651(1), 127-144.

JACK, J.D., WICKHAM, S.A., TOALSON, S., GILBERT, J.J. (1993). The effect of clays on a freshwater plankton community: an enclosure experiment. Archiv für Hydrobiologie, 257-270.

KRAFT, N.J.B., COMITA, L.S., CHASE, J.M., SANDERS, N. J., SWENSON, N. G., CRIST, T.O., STEGEN, J.C., VELLEND, M., BOYLE, B., ANDERSON, M.J., CORNELL, H.V., DAVIES, K.F., FREESTONE, A.L., INOUYE, B.D., HARRISON, S.P., MYERS, J.A. (2011). Disentangling the drivers of β diversity along latitudinal and elevational gradients. Science, 333, 1755– 1758.

KELLY, V. J. (2001). Influence of reservoirs on solute transport: a regional-scale approach. Hydrological processes, 15(7), 1227-1249.

KIFFNEY, P. M., GREENE, C. M., HALL, J. E., DAVIES, J. R. (2006). Tributary streams create spatial discontinuities in habitat, biological productivity, and diversity in mainstem rivers. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63(11), 2518-2530.

KOSTE, W. (1978). Rotatoria: Die Radertiere Mitteuropas. Gebruder Borntraeger, Stuttgart, Berlin.

LANSAC-TÔHA, F.A., VELHO, L.F.M., BONECKER, C.C., AOYAGUI, A.S.M. (2000). Horizontal distribution patterns of testate amoebae (Rhizopoda, Amoebozoa) in plankton samples of the Corumbá reservoir area, state of Goiás, Brazil. Acta Scientiarum, 22, 347-353.

LANSAC-TÔHA, F. M., HEINO, J., QUIRINO, B. A., MORESCO, G. A., PELÁEZ, O., MEIRA, B. R., ... & VELHO, L. F. M. (2019). Differently dispersing organism groups show contrasting beta diversity patterns in a dammed subtropical river basin. Science of The Total Environment, 691, 1271-1281.

LEGENDRE, P., LEGENDRE, L. F. (2012). Numerical ecology (Vol. 24). Elsevier.

LEIBOLD, M.A., HOLYOAK, M., MOUQUET, N., AMARASEKARE, P., CHASE, J.M., HOOPES, M.F., ... Gonzalez, A. (2004). The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. Ecology letters, 7(7), 601-613.

LOPES, P. M., BINI, L. M., DECLERCK, S. A., FARIALLA, V. F., VIEIRA, L. C., BONECHER, C. C., BOZELLI, R. L. (2014). Correlates of zooplankton beta diversity in tropical lake systems. PloS one, 9(10), e109581.

LOPES, V.G., CASTELO BRANCO, C.W., KOZLOWSKY-SUZUKI, B., BINI, L.M. (2019). Zooplankton temporal beta diversity along the longitudinal axis of a tropical reservoir. Limnology, 20, 121–130.

MATSUURA, P., PERBICHE-NEVES, G., FERREIRA, R. A., NOGUEIRA, M. G. (2015). Changes in the phytoplankton structure downstream a large reservoir: effects of tributaries on the assemblages attributes. Biologia, 70, 320-327

MILLER, M. P. (2012). The influence of reservoirs, climate, land use and hydrologic conditions on loads and chemical quality of dissolved organic carbon in the Colorado River. Water Resources Research, 48(12).

NILSSON, C., REIDY, C. A., DYNESIUS, M., REVENGA, C. (2005). Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. Science, 308(5720), 405-408.

NOGRADY, T. (1993). Rotifera, vol. 1: biology, ecology and systematics. Guide to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World.

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

PERBICHE-NEVES, G., FILETO, C., LAÇO-PORTINHO, J., TROGUER, A., SERAFIM-JÚNIOR, M. (2013). Relations among planktonic rotifers, cyclopoid copepods, and water quality in two Brazilian reservoirs. Latin American Journal of Aquatic Research, 41, 138-149.

PERBICHE-NEVES, G., BOXSHALL, G.A., PREVIATTELLI, D., NOGUEIRA, M.G. ROCHA, C.E.F. (2015). Identification guide to some Diaptomid species (Crustacea, Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) of "de la Plata" River Basin (South America). ZooKeys, 497, 1.

PINHEIRO, J., BATES, D., DEBROY, S., SARKAR, D., R CORE TEAM (2020). _nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-149, <URL: https://CRAN.R-project.org/package=nlme>.

PORTINHO, J.L., PERBICHE-NEVES, G., NOGUEIRA, M.G. (2016). Zooplankton community and tributary effects in free-flowing section downstream a large tropical reservoir. International Review of Hydrobiology, 101, 48–56.

PUJONI, D.G.F., BARROS, C.F.A., SANTOS, J.B.O., BARBOSA, P.M.M., BARBOSA, F.A.R. (2019). Dispersal ability and niche breadth act synergistically to determine zooplankton but not phytoplankton metacommunity structure. Journal of Plankton Research, 41, 479–490.

R Development Core Team, 2019. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em http://www.R-project.org/

REBOUÇAS, A.C., BRAGA, B., TUNDISI, J.G. (2006). Águas Doces no Brasil. 3 ed. São Paulo: Escrituras.

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

ROHLFS, A. M., MITROVIC, S. M., WILLIAMS, S., COLEMAN, D. (2015). Can tributary inflows improve the recovery of the dissolved organic carbon regime in a snowmelt river regulated by a large reservoir? Marine and Freshwater Research, 67(9), 1338-1345.

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, 66(1B), 337-350.

SOININEN, J., LENNON, J.J., HILLEBRAND, H. (2007). A multivariate analysis of beta diversity across organisms and environments. Ecology, 88 (11), 2830-2838.

SOUZA, T. R., NUNES, M. V., DA SILVA, L. C. (2013). A comunidade zooplanctônica e seu uso como bioindicadora do estado trófico de uma região do reservatório da UHE de Furnas. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, 9(11).

STRAŠKRABA, M. (1990). Limnological particularities of multiple reservoir series. Arch. Hydrobiol. Beith Ergebn. Limnol., 33, 677-678.

THOMAZ, S.M., BINI, L.M., BOZELLI, R.L. (2007). Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. Hydrobiologia, 579, 1-13.

THORNTON, K. W. (1990). Sedimentary processes. In: THORNTON, K. W., KIMMEL, B. L., PAYNE, F. E. (Eds.), Reservoir limnology: ecological perspectives, Wiley & Sons, New York.

VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R., CUSHING, C. E. (1980). The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37, 130–137.

VELHO, L. F. M., LANSAC-TÔHA, F. A., BINI, L. M. (2003). Influence of environmental heterogeneity on the structure of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) assemblages in the plankton of the upper Paraná River floodplain, Brazil. International Review of Hydrobiology: A Journal Covering all Aspects of Limnology and Marine Biology, 88(2), 154-166.

VIEIRA, M.C., ORTEGA, J.C.G., VIEIRA, L.C.G., VELHO, L.F.M., BINI, L.M. (2022). Evidence that dams promote biotic differentiation of zooplankton communities in two Brazilian reservoirs. Hydrobiologia, 849, 697–709.

WARD, J. V., STANFORD, J. A. (1983). The serial discontinuity concept of lotic ecosystems. In: FONTAINE, T.D., BARTELL, S.M. (Eds), Dynamics of Lotic Ecosystems. Ann Arbor Science Publishers. p. 29–42.

WILK-WOZNIAK, E., POCIECHA, A., AMIROWICZ, A., GASIOROWSKI, M., & GADZINOWSKA, J. (2014). Do planktonic rotifers rely on terrestrial organic matter as a food source in reservoir ecosystems? International Review of Hydrobiology, 99(1-2), 157-160.

WIPFLI, M. S., GREGOVICH, D. P. (2002). Export of invertebrates and detritus from fishless headwater streams in southeastern Alaska: implications for downstream salmonid production. Freshwater Biology, 47(5), 957-969.

ANEXO I. Valores médios ($\bar{X}$) e desvio padrão (DP) dos parâmetros abióticos mensurados nos tributários e eixo central dos reservatórios estudados no período de seca e chuva.

	UHE Cana Brava							
	Seca				Chuva			
	Corpo central		Tributários		Corpo central		Tributários	
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP
Temperatura da água (ºC)	27,97	1,62	27,34	1,11	30,85	0,58	28,72	2,19
Turbidez (NTU)	1,40	0,47	5,40	6,30	3,18	3,52	121,93	207,08
Oxigênio (mg/L)	6,50	1,98	6,81	0,90	7,03	0,97	6,77	0,74
Condutividade elétrica (µS/cm)	86,78	3,03	115,71	60,50	75,40	3,22	72,71	53,84
pH	8,29	0,47	8,18	0,35	7,98	0,19	7,67	0,41
P-orto (mg/L)	<0,001	0	<0,01	0	<0,01	0	0,023	0,024
Fósforo Total (mg/L)	<0,001	0	<0,01	0	<0,01	0	0,06	0,08
Nitrato (mg/L)	0,15	0,14	0,40	0,37	0,13	0,15	0,68	0,53
Nitrito (mg/L)	<0,001	0	<0,01	0,02	<0,001	0	<0,001	0
N-amoniacal (mg/L)	0,15	0,16	0,31	0,36	0,07	0,13	0,56	0,82
N-total (mg/L)	0,44	0,14	0,85	0,68	0,47	0,39	1,66	1,48
DBO (mg/L)	1,80	0,87	1,97	0,74	1,55	0,42	3,03	1,88
STD (mg/L)	44,13	1,18	58,58	30,82	37,35	1,41	36,13	26,97
Alcalinidade (mg/L)	46,83	5,08	61,22	28,80	39,75	6,65	29,50	15,14

	UHE São Salvador							
	Seca				Chuva			
	Corpo central		Tributários		Corpo central		Tributários	
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP
Temperatura da água (ºC)	27,58	0,80	28,20	2,45	27,38	0,70	25,13	0,82
Turbidez (NTU)	2,16	0,95	4,67	3,46	13,60	12,04	79,76	94,02
Oxigênio (mg/L)	5,99	0,77	6,54	0,97	5,68	0,75	7,10	0,81
Condutividade elétrica (µS/cm)	87,45	10,68	138,01	56,50	71,04	7,22	69,27	46,91
pH	8,0	0,37	8,05	0,30	7,45	0,16	7,54	0,17
Ortofostato (mg/L)	<0,01	0	0,0041	0,0123	<0,01	0,0025	0,0070	<0,01
Fósforo Total (mg/L)	<0,01	0,0048	0,0179	0,0161	<0,01	0,0098	0,0627	0,0591
Nitrato (mg/L)	0,18	0,11	0,13	0,13	0,33	0,25	0,85	0,71
Nitrito (mg/L)	<0,001	0	<0,001	0	<0,001	0	<0,001	0

N-amoniacal (mg/L)	0,14	0,20	0,12	0,11	0,09	0,05	0,58	0,55
N-total (mg/L)	0,58	0,36	0,52	0,28	0,50	0,26	1,50	1,32
DBO (mg/L)	0,94	0,64	2,07	1,48	1,08	0,76	2,54	0,98
STD (mg/L)	44,12	5,23	70,26	29,27	35,40	3,77	34,69	23,86
Alcalinidade (mg/L)	47,33	3,57	86,13	31,67	34,50	7,95	34,20	21,20

UHE Peixe Angical								
	Seca				**Chuva**			
	Corpo central		**Tributários**		**Corpo central**		**Tributários**	
	$\bar{X}$	**DP**	**$\bar{X}$**	**DP**	**$\bar{X}$**	**DP**	**$\bar{X}$**	**DP**
Temperatura da água (ºC)	29,31	3,92	28,44	1,20	28,93	1,74	28,53	1,41
Turbidez (NTU)	1,00	0,79	2,62	1,52	5,35	4,51	52,47	65,96
Oxigênio (mg/L)	7,01	0,63	6,97	0,68	6,12	0,69	6,25	0,46
Condutividade elétrica (µS/cm)	79,72	4,88	73,50	13,59	79,95	12,16	72,10	24,04
pH	8,19	0,33	8,17	0,33	7,33	0,66	7,55	0,37
Ortofostato (mg/L)	<0,01	0	<0,01	0	<0,01	0	0,013	0,013
Fósforo Total (mg/L)	<0,01	0	<0,01	0	<0,01	0	0,031	0,038
Nitrato (mg/L)	0,12	0,11	0,16	0,12	0,38	0,15	0,43	0,28
Nitrito (mg/L)	<0,001	0	<0,001	0	<0,001	0	<0,001	0
N-amoniacal (mg/L)	0,06	0,04	0,06	0,05	0,08	0,02	0,29	0,33
N-total (mg/L)	0,27	0,12	0,27	0,07	0,43	0,23	0,59	0,32
DBO (mg/L)	1,5	1,31	1,53	0,87	1,37	0,90	1,20	0,87
STD (mg/L)	40,09	3,05	37,61	7,10	39,72	6,03	35,47	12,54
Alcalinidade (mg/L)	43,00	2,69	41	6,42	40	5,93	37	11,85

ANEXO II. Composição de táxons zooplanctônicos identificados na área de estudo do eixo central e tributários dos reservatórios da UHE Cana Brava, UHE São Salvador e UHE Peixe Angical. NI* = Táxon não identificado.

Tecamebas						
Táxons	**Cana Brava**		**São Salvador**		**Peixe Angical**	
	Eixo Central	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**
Arcella arenaria				**X**		
Arcella artocrea				**X**		**X**
Arcella catinus				**X**		
A. conica		**X**		**X**		
Arcella crenulata		**X**				
A. hemisphaerica		**X**		**X**	**X**	**X**
Arcella rota					**X**	
A. vulgaris	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**
A. megastoma	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
A. mitrata				**X**		
Arcella mitrara spectabilis				**X**		
A. dentata	**X**			**X**	**X**	**X**
A. discoides	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
A. costata			**X**	**X**	**X**	**X**
Arcella gibbosa	**X**	**X**				
Centropyxis aerophyla		**X**	**X**	**X**		**X**
C. aculeata	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
C. ecornis	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
C. cf cassis		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
C. constricta		**X**	**X**	**X**		**X**
C. discoides	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
C. gibba	**X**					**X**
C. hirsuta						
C. marsupiformis		**X**	**X**			
C. platystoma		**X**				
C. cf. spinosa		**X**		**X**		**X**
Cyclopyxis impressa		**X**	**X**	**X**		
C. kahli	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**
Cyclopixis sp.	**X**		**X**	**X**		**X**
Trigonopyxis arcula		**X**		**X**		**X**
Cucurbitella dentata trilobata	**X**	**X**				
Cucurbitella dentata quinquilobata						**X**
Difflugia corona		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Difflugia acuminata		**X**				**X**
Difflugia amphoralis				**X**		
D. capreolata						**X**
D. echinulata				**X**		
D. globulares			**X**	**X**		
D. gramem	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Difflugia pseudogramen		**X**		**X**	**X**	
D. lanceolata				**X**		
D. cf litophila						**X**
D. lobostoma		**X**		**X**		

D.muriformis					**X**	
D. cf. muriculata			**X**	**X**		
D. oblonga			**X**	**X**		**X**
D. cf bryophila						**X**
D. stellastoma				**X**		
D schurmanni			**X**			
D. urceolata				**X**	**X**	**X**
Difflugia sp.		**X**	**X**	**X**		**X**
Hoongeradia criptostomica			**X**	**X**		
Netzelia oviformis				**X**		**X**
Netzelia tuberculata		**X**				
Pontigulasia compressa			**X**			
Pontigulasia sp.		**X**				**X**
Protocuccurbitela coroniformis				**X**		
Euglypha filifera				**X**		
Euglypha acantophora	**X**	**X**				
Nebela sp.						**X**
Heleoptera petricola				**X**		
Lesquereusia modesta		**X**		**X**		**X**
L. spiralis	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Lesquereusia spiralis hirsuta	**X**				**X**	
Plagiopyxis callida		**X**	**X**	**X**		**X**
Plagiopyxis sp.		**X**	**X**	**X**		**X**
Rotíferos						
Táxons	**Cana Brava**		**São Salvador**		**Peixe Angical**	
	Eixo Central	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**
Anueropsis fissa						**X**
Brachionus angularis		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Brachionus caudatus				**X**		
Brachionus dolabratus					**X**	**X**
B. falcatus	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Brachionus mirus				**X**	**X**	
Brachionus quadridentatus					**X**	
Keratella americana	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
K. cochlearis			**X**	**X**	**X**	**X**
K. lenzi				**X**	**X**	**X**
K. tropica				**X**	**X**	
Kelicotia bostoniensis			**X**			
Plathyas quadricornis			**X**	**X**		
Platyias quadricornis quadricornis				**X**	**X**	**X**
Plationus patulus patulus	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**
Plationus p. macracanthus		**X**			**X**	**X**
Platyias quadricornis quadricornis	**X**	**X**				
Conochilus dorsuarius				**X**	**X**	**X**
Conochilus coenobasis				**X**	**X**	**X**
Dicranophorus sp.				**X**	**X**	
Epiphanis sp.				**X**		
Epiphanis cf. clavatula					**X**	
Dipleuchlanis propatula		**X**	**X**			
Euchlanis dilatata		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Dipleuchlanis propatula propatula					**X**	**X**
Filinia longiseta			**X**	**X**	**X**	**X**
Filinia terminalis				**X**		**X**
Pitygura sp.	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
Flosculariidae			**X**			
Ascomorpha ecaudis			**X**		**X**	
Hexarthra mira			**X**		**X**	**X**
Lecane bulla	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
L. cornuta		**X**	**X**	**X**		**X**
L. curvicornis		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
L. hornemmani						**X**
L. leontina		**X**		**X**	**X**	**X**
Lecane luna		**X**			**X**	**X**
L. lunaris		**X**		**X**	**X**	**X**
L. ludwigi				**X**		
L. papuana		**X**	**X**			**X**
L. quadricornis				**X**		
L. quadridentata		**X**				**X**
L. stenroosi			**X**	**X**		**X**
Lecane sp.			**X**	**X**	**X**	**X**
Lepadella ovalis		**X**		**X**		**X**
L. benjamini				**X**		
Lepadella patella					**X**	**X**
Lepadella sp.	**X**			**X**		
Bdeloidea	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Mytilina ventralis		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Mytilina sp.		**X**		**X**		
Mytilina macrocera			**X**			**X**
Cephalodella sp.		**X**	**X**			**X**
C. mucronata		**X**				
Notommata sp.		**X**		**X**	**X**	**X**
Polyarthra vulgaris			**X**	**X**	**X**	**X**
Polyarthra dolichoptera					**X**	
Ploesoma truncatum			**X**		**X**	**X**
Synchaeta pectinata			**X**	**X**	**X**	**X**
Testudinella patina	**X**	**X**			**X**	**X**
Trichocerca chatoni			**X**			
Trichocerca bidens				**X**		
Trichocerca cilindrica					**X**	
Trichocerca cylindrica chattoni					**X**	
Trichocerca capucina						**X**
Trichocerca bicristata					**X**	**X**
Trichocerca iernis					**X**	
Trichocerca pusilla						**X**
Trichocerca similis					**X**	**X**
Trichocerca sp.				**X**	**X**	**X**
Macrochaetus sericus	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Filinia opoliensis		**X**				

Cladóceros

Táxons	**Cana Brava**		**São Salvador**		**Peixe Angical**	
	Eixo Central	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**
Bosmina hagmanni	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
Bosminopsis deitersi	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Ceriodaphnia cornuta	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

C. silvestrii			**X**	**X**	**X**	**X**
Daphnia gessneri	**X**		**X**	**X**	**X**	
Simocephalus serrulatus					**X**	**X**
Simocephalus sp.				**X**		
Diaphanosoma spinulosum	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Pseudosida sp.						**X**
Alona sp.	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
A. cf. verrucosa						**X**
Alonella dadayi						**X**
Chydorus eurynotus	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**
Disparalona dadayi		**X**		**X**		
Ephemeropurus barroisi		**X**				
Euryalona sp.	**X**					
Leidygia leidygia		**X**				
Leydigia sp.			**X**			
Nicsmirnovilus fitzpatricki		**X**				**X**
Notoalona globulosa					**X**	**X**
Ilyocryptus spinifer				**X**	**X**	**X**
Macrothrix cf. triserialis			**X**			
Macrothrix spinosa	**X**		**X**	**X**		**X**
Macrothrix cf. elegans					**X**	**X**
Macrothrix sp.					**X**	**X**
Moina minuta	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Copépodes						
Táxons	**Cana Brava**		**São Salvador**		**Peixe Angical**	
	Eixo Central	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**	**Eixo Central**	**Tributários**
Thermocyclops minutus	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
T. decipiens	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Ectocyclops cf. rubencens		**X**				**X**
Mesocyclops meridianus			**X**	**X**	**X**	
Metacyclops mendocinus			**X**	**X**	**X**	**X**
Mycrocyclops cf. anceps				**X**		
Cyclopoida Adulto NI*					**X**	
Náuplio de Cyclopoida	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Copepodito de Cyclopoida	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Notodiaptomus sp.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Notodiaptomus cearensis	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
Argirodiaptomus azevedoi	**X**					
Argyrodiaptomus sp.	**X**					
Náuplio de Calanoida	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
Copepodito de Calanoida	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**