



Programa de Pós-Graduação em
ECOLOGIA E EVOLUÇÃO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO**



BARBBARA DA SILVA ROCHA

O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da
composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e
zooplanctônicas em reservatórios tropicais

Goiânia,
Março/2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS 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 nº 9610/98, 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.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Nome completo do autor: Barbbara da Silva Rocha

Título do trabalho: O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em reservatórios tropicais

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO¹**

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Barbbara da Silva Rocha

Assinatura do (a) autor (a)

Data: 21 / 09 / 16

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

BARBBARA DA SILVA ROCHA

**O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da
composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e
zooplanctônicas em reservatórios tropicais**

Dissertação apresentada ao programa de Pós - Graduação
Stricto Sensu em Ecologia e Evolução, do Instituto de
Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás,
como parte dos requisitos para a obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Evolução.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Nabout.

Goiânia,
Março/2016

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

da Silva Rocha, Barbbara

O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em reservatórios tropicais [manuscrito] / Barbbara da Silva Rocha. - 2016.

XL, 40 f.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Nabout.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Anexos.

1. Limitação de dispersão. 2. Microrganismos. 3. Partição de variância. 4. Teoria do nicho. I. Carlos Nabout, João, orient. II. Título.

CDU 574



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO - PPGE

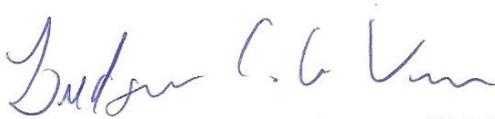
ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Nº 143

Aos vinte e seis dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dezesseis, às quatorze horas, no Miniauditório do ICB IV - UFG, reuniram-se os componentes da banca examinadora: **Prof. Dr. João Carlos Nabout - ICB/UFG; Prof. Dr. Ludgero Cardoso Galli Vieira - UnB; e Prof. Dr. Luis Mauricio Bini - ICB/UFG;** para, em sessão pública presidida pelo primeiro examinador citado, procederem à avaliação da defesa de dissertação intitulada: **“O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em reservatórios tropicais”**, em nível de mestrado, área de concentração em Ecologia e Evolução, de autoria de **Barbbara da Silva Rocha**, discente do Programa de Pós-Graduação Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo presidente, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida à(o) autor(a) da dissertação que, em cerca de 30 minutos, procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu à(o) examinada(o), tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da dissertação. Tendo-se em vista o que consta na Resolução nº 1127 de dezembro de 2012 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, a dissertação foi Aprovada, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de Mestre em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega da versão definitiva da dissertação na secretaria do programa, com as devidas correções sugeridas pela

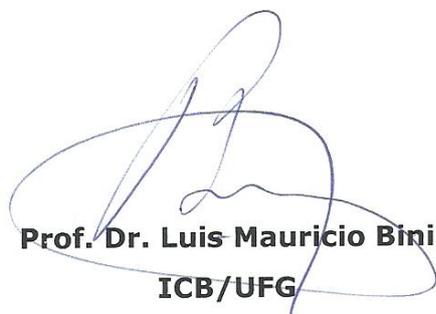
banca examinadora, no prazo de trinta dias a contar da data da defesa. Cumpridas as formalidades de pauta, às ____ h e ____ min., encerrou-se a sessão de defesa e, para constar, eu, Suely Ana Ribeiro, secretária executiva da Universidade Federal de Goiás - UFG, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, será assinada pelos membros da banca examinadora em três vias de igual teor.



Prof. Dr. João Carlos Nabout
Presidente da Banca
ICB/UFG



Prof. Dr. Ludgero Cardoso Galli Vieira
UnB



Prof. Dr. Luis Mauricio Bini
ICB/UFG

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a CNPQ pela concessão da minha bolsa de estudos, e permitir que eu concluísse o mestrado me dedicando exclusivamente à pesquisa acadêmica.

Quero agradecer ao meu orientador que me acompanha desde a graduação, Dr. João Carlos Nabout, pessoa que admiro muito como pesquisador. Obrigada pelos ensinamentos e pela paciência. Sempre terei orgulho de ter sido sua orientanda.

Agradeço também aos professores do programa Ecoevol - UFG, pelos conhecimentos transmitidos através das disciplinas que cursei e que me ajudaram no desenvolvimento dessa dissertação. Assim como outros pesquisadores especialistas que me auxiliaram na coleta dos dados, como o professor Daniel Lahr da USP.

A todos os meus amigos e colegas do programa Ecoevol-UFG e do laboratório BioEcol na UEG, obrigada pelo ombro amigo e palavras de incentivo, muitos foram aqueles que de alguma forma contribuíram para a confecção desse trabalho. Um obrigada especial para Karine Borges pela disponibilidade e boa vontade em me ajudar em partes metodológicas e na identificação das espécies de fitoplâncton. Ao Fernando Resende por compartilhar comigo seu conhecimento no Arc-Gis e à tantos outros da minha turma pela companhia, em especial Dani, Lari, Cibele, Lilian, Flávia, Klein.

Às meninas da UEM que trabalham com zooplânctons por compartilhar o conhecimento sobre esses organismos, principalmente à Louizi. E Para Carla Albuquerque da UNB por me ajudar na coleta dos dados sobre zooplânctons e me acolher na sua casa sem nem mesmo me conhecer pessoalmente.

Aos meus queridos pais Jussara e Adroaldo, por terem me dado todas as oportunidades de uma educação de qualidade que me permitiram chegar até aqui. Pela compreensão e paciência e todo o suporte nos meus dias difíceis e estressantes durante o mestrado. E ao meu irmão Murilo pela amizade e paciência em me escutar, amo vocês!!

“Quando eu disse ao caroço de laranja que dentro dele dormia um laranjal inteirinho, ele me olhou estupidamente incrédulo”. (Hermógenes)

Sumário

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	3
Métodos	5
<i>Área de Estudo</i>	5
<i>Comunidade Fitoplanctônica e Zooplanctônica</i>	6
<i>Traços Funcionais do Fitoplâncton</i>	6
<i>Traços Funcionais do Zooplâncton</i>	7
<i>Variáveis Locais, Espaciais e de Uso de solo</i>	8
<i>Análise de Dados</i>	9
Resultados	11
Discussão	17
Agradecimentos	20
Referências	20
Material Suplementar	1

O papel do ambiente, espaço e uso de solo sobre a estruturação da composição funcional e taxonômica de comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em reservatórios tropicais

Barbbara da Silva Rocha^{1*}, Carla Albuquerque de Souza², Karine Borges Machado¹,
Ludgero Cardoso Galli Vieira², João Carlos Nabout^{3*}

¹ Universidade Federal de Goiás. Programa da Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, CEP 74001-970, Goiânia, Goiás, Brasil.

² Universidade de Brasília (UnB). Campus Planaltina. Área Universitária 1, Vila Nossa Senhora de Fátima, CEP 73345-010. Planaltina, Distrito Federal, Brasil.

³ Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas - UnUCET. BR 153, nº 3.105, CEP 75132-903. Anápolis, Goiás, Brasil.

*Autor para correspondência:

Barbbara da Silva Rocha: barbbararocha@hotmail.com

João Carlos Nabout: jcnabout@gmail.com

As citações e referências deste artigo foram formatadas de acordo com as normas do periódico Journal of Plankton Research.

Resumo

Um dos principais focos da ecologia e biogeografia tem sido conhecer melhor como fatores históricos, ambientais e a capacidade de dispersão das espécies influenciam no padrão da distribuição das mesmas. Além das condições ambientais e do espaço serem considerados importantes componentes ao controlar a variação nas comunidades, outro fator que também pode influenciar a diversidade beta em ambientes aquáticos é o tipo de uso de solo. O objetivo do presente trabalho é determinar a influência relativa dos componentes locais, espaciais (direcional e não-direcional) e de uso de solo na composição taxonômica e funcional das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas em reservatórios tropicais. Os dados foram coletados em 25 pontos amostrais em reservatórios na Bacia do Rio Preto, que está localizada no Distrito Federal-DF, Brasil. Para determinar a influência relativa dos componentes realizamos uma análise de redundância parcial. O espaço foi o único componente com influência significativa sobre os dois grupos (fitoplanctônico e zooplanctônico) em

ambas abordagens. As variáveis locais não apresentaram influência significativa sobre a variação das comunidades, assim como o tipo de uso de solo. Devido ao importante papel apresentado pelo espaço nas comunidades analisadas, foi aplicado um protocolo baseado em uma análise de autocorrelação espacial, na qual demonstrou que o padrão espacial das comunidades poderia ser associado puramente a fatores neutros de dispersão. Nossos resultados demonstraram que o componente espacial pode ser significativo mesmo em estudos de pequenas escalas para organismos com dispersão passiva. Além disso, é importante considerar a conectividade dentre os ambientes em investigações com esses microrganismos, bem como a utilização da abordagem funcional para estudos sobre a distribuição planctônica, pelo fato da mesma demonstrar padrões semelhantes aos encontrados na abordagem taxonômica.

Palavras-chave: Limitação de dispersão, microrganismos, partição de variância, teoria do nicho.

Abstract

One of the main focuses of ecology and biogeography has been better understanding as historical factors, environmental factors and dispersal ability influence the pattern of species distribution. Besides the environmental conditions and space being considered important components to control the variation in communities, another factor that can influence the beta diversity, but has been little studied, is the land use type. We aimed determine the relative influence of local, spatial components (directional and non-directional) and land use in the taxonomic and functional composition of phytoplankton and zooplankton communities in tropical reservoirs. Data was collected in 25 sampling points in reservoirs in the Rio Preto Basin, which is located in the Federal District-DF, Brazil. We performed a partial redundancy analysis to determine the influence of each component. The space was the only component with significant influence over the two groups (phytoplankton and zooplankton) and both approaches. Local variables had no significant influence on the variation of the communities, as well as the land use. Given the importance of space in the analyzed communities, we applied a protocol based on an spatial autocorrelation analysis, which indicated that the spatial pattern of the communities could be purely associated with dispersal by neutral factors. Our results demonstrated that the spatial component can be significant even in small scale studies to organisms with passive dispersal. Furthermore,

it is important consider the connectivity among the environments in investigations with these microorganisms. as well as the use of the functional approach for studies of planktonic distribution, because of it show patterns similar to those found in the taxonomic approach.

Keywords: Dispersal limitation, microorganisms, variation partitioning, niche theory.

Introdução

Um dos principais focos da ecologia e biogeografia tem sido conhecer melhor como fatores históricos, ambientais e a capacidade de dispersão das espécies influenciam no padrão da distribuição das mesmas (Tuomisto et al., 2003; Martiny et al., 2006). Em comunidades microscópicas aquáticas, devido ao seu tamanho reduzido, ciclo de vida rápido, e alta capacidade de dispersão (Luo, 2013; Finlay, 2002), o princípio de Baas-Becking (1934): “Everything is everywhere, but the environment selects”, é tradicionalmente aceito (Lachance, 2004). O que segue de acordo com a teoria do nicho, por considerar que os indivíduos respondem de forma diferente às condições ambientais (Hutchinson, 1959). Este princípio tem sido aceito por diversos ecólogos, em estudos onde apenas os fatores ambientais locais foram capazes de influenciar a dinâmica de comunidades microscópicas aquáticas (Logue & Lindstrom, 2008; Nogueira et al., 2010). No entanto recentemente, esse conceito tem mudado ao ser demonstrado que o ambiente não é o único fator capaz de explicar a diversidade beta nessas comunidades (Cottenie, 2005; Shurin et al., 2009; Soininen, 2012; Bottin et al., 2014). Ou seja, corroborando as ideias da teoria neutra (Hubbell, 2001), o espaço também é considerado um importante preditor a ser investigado, pois processos de limitação de dispersão podem controlar a distribuição das comunidades em diferentes habitats.

Em estudos que buscam compreender quais processos ecológicos são importantes e o papel relativo dos mesmos para a estruturação desses grupos de organismos, tem se observado que os dois componentes (ambiente e espaço), comumente são capazes de controlar a dinâmica de comunidades microscópicas (Dolan, 2006; Martiny et al., 2006). De forma geral, o ambiente tem apresentado maior importância do que o espaço para comunidades como o fitoplâncton e zooplâncton (De Bie et al., 2012; Padial et al., 2014). Porém em alguns estudos com zooplâncton o espaço já apresentou maior influência do que o ambiente, o que pode estar relacionado

ao seu maior tamanho corporal comparado ao fitoplâncton, que limita a sua capacidade de dispersão (Beisner et al 2006; Soininem et al., 2011).

Por outro lado também existem autores que não encontraram explicabilidade por nenhum dos componentes analisados, atribuindo tal resultado à ausência de variáveis ambientais importantes para a estruturação das comunidades analisadas (Nabout et al., 2009; Nogueira et al., 2010). Além do ambiente e o espaço serem considerados importantes componentes ao controlar a variação nas comunidades (Cottenie, 2005), outro fator que também pode influenciar a diversidade beta, todavia ainda pouco estudado, é o tipo de uso de solo (Algarte et al., 2014). Visto que modificações nas áreas adjacentes ao corpo hídrico tem apresentado influência sobre a estruturação das comunidades desses habitats (Harding & Winterbourn, 1995), como a dinâmica de comunidades do fitoplâncton (Ferrareze, 2012) e zooplâncton (Hoffman & Dodson, 2005).

Esse tipo de investigação sobre a influência relativa de fatores tem sido amplamente utilizado baseando-se apenas na diversidade beta taxonômica, ou seja, na variação da composição das espécies (Heino et al., 2010; Padial et al., 2014). No entanto, pouco é conhecido sobre o papel dos componentes locais e regionais (McCann, 2015) ou do tipo de uso de solo, sobre a composição dos traços funcionais (Laliberté & Legendre, 2010). Os traços funcionais representam qualquer característica morfológica, fisiológica ou fenológica mensurável, em nível de indivíduo, na qual afeta de forma indireta a eficácia biológica através de efeitos detectados em seu crescimento, reprodução ou sobrevivência (Violle et al., 2007). Atualmente estudos tem sugerido que a abordagem funcional, através da composição dos traços pode facilitar a compreensão de como as comunidades são moldadas por mecanismos ecológicos ao longo de um gradiente (Vandewalle et al., 2010; Cadotte et al., 2011). Espera-se então que a abordagem funcional permita melhor elucidação sobre a proporção da influência de processos ecológicos na variação das comunidades analisadas.

Baseado na necessidade de compreender melhor sobre a dinâmica desses microrganismos importantes para o funcionamento de ecossistemas aquáticos, o objetivo do presente trabalho é determinar a influência relativa dos componentes locais, espaciais (direcional e não-direcional) e de uso de solo na composição taxonômica e funcional das comunidades de fitoplânctons e zooplânctons em reservatórios tropicais.

Métodos

Área de Estudo

Os dados coletados e identificados em 25 pontos de amostragem em reservatórios utilizados para pivôs de agricultura na Bacia do Rio Preto, que está localizada no Distrito Federal-DF, abrangendo uma área 131.300 hectares (Fig. 1) e inserida na Bacia do Rio São Francisco. A Bacia do Rio Preto é destinada principalmente à atividade de irrigação na agricultura, que representa mais de 90% do seu total utilizado, sendo os 10% remanescentes representados pela bovinocultura, suinocultura e piscicultura, não deixando de destacar a sua utilização pela usina hidrelétrica Cachoeira do Queimado (Carneiro, 2007).

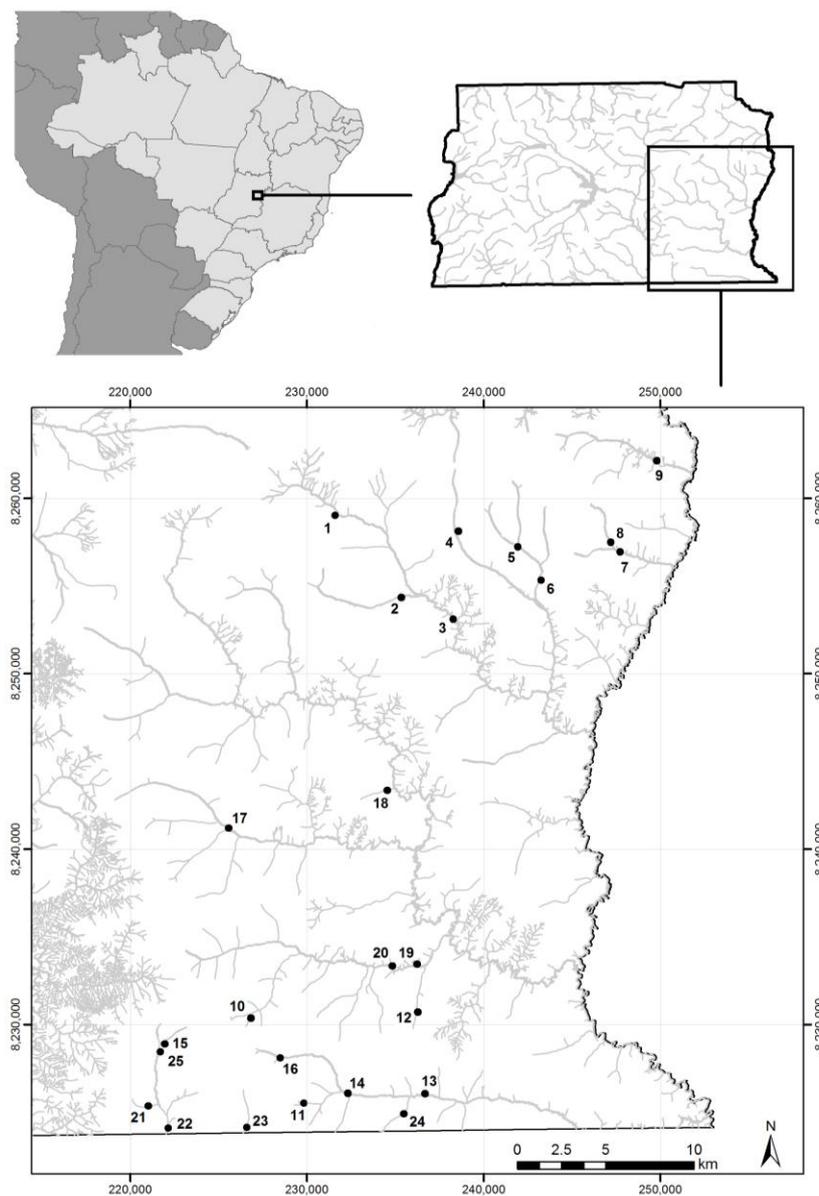


Fig.1: Mapa hidrológico do Distrito Federal representando os 25 pontos amostrados na Bacia do Rio Preto - DF. Os pontos 15 e 25 foram coletados no mesmo reservatório.

Comunidade Fitoplanctônica e Zooplanctônica

As amostras de fitoplâncton foram coletadas na sub-superfície da água (0,5m) e armazenadas em frascos de coloração escura e capacidade para 100mL. Em seguida, foram fixadas com solução de Lugol-acético modificado (Vollenweider, 1974). Para medir a densidade do fitoplâncton foi utilizado o método do Utermöhl (1958), e um microscópio invertido Zeiss com ampliação de 400x. A identificação foi realizada no menor nível taxonômico possível, e a densidade representada em indivíduos/mL (ind/mL).

Para a amostragem do zooplâncton, uma rede de plâncton com abertura de malha de 68µm foi utilizada, na qual 300L de água foram filtrados. As amostras foram tamponadas e concentradas num volume de 60mL após serem fixadas em formalina a 4%. Para a contagem do zooplâncton foi utilizado uma câmara de Sedgewick-Rafter e um microscópio óptico Olympus, com ampliação de 100x, sendo que ao menos 250 indivíduos de cada grupo foram contados em cada amostra. Para a análise qualitativa, após decantação, foi retirado do fundo do frasco cerca de 2mL e realizada leitura em busca apenas de novas espécies. A densidade da comunidade foi representada em indivíduos/m³ (ind/m³) e a identificação do zooplâncton foi realizada ao menor nível taxonômico possível.

Traços Funcionais do Fitoplâncton

Os traços selecionados para esse estudo são aqueles comumente utilizados em estudos com fitoplâncton (Weithoff, 2003; Litchman & Klausmeier, 2008; Kruk et al., 2010). Os dez traços determinados podem ser classificados em dois tipos: quantitativos e qualitativos. Os quantitativos são aqueles cujos valores foram mensurados com auxílio de microscopia: área superficial, biovolume e máxima dimensão linear - MDL, sendo os dois últimos calculados por equações propostas por Hillebrand et al. (1999). E os qualitativos ou categóricos que são: forma biológica (subdividido em unicelular, colônia, cenóbio e filamento), presença e ausência de sílica, heterócito, flagelo e aerótopo, produção de mucilagem e capacidade de mixotrofia.

Os traços foram mensurados para todas as espécies fitoplanctônicas, porém para 7 delas os traços quantitativos (área superficial, biovolume e MDL) foram considerados

como dados ausentes. Esta ausência ocorreu pois a identificação das espécies e a mensuração dos traços foram realizadas em momentos diferentes, e as espécies não foram encontradas novamente durante a medição dos atributos (ver Tabela S1).

Traços Funcionais do Zooplâncton

Para a comunidade zooplantônica, foram selecionados cinco traços, também utilizados no estudo de Barnett et al. (2007), e mais tarde citados no trabalho de Litchman et al. (2013) como importantes para o estudo desse grupo de organismos. Foi também levado em consideração, na escolha dos traços, a disponibilidade das informações na literatura sobre os mesmos. Os traços foram: grupo trófico, tamanho médio corporal, tipo de alimentação, tipo de habitat e presença de *helmet*. O traço denominado grupo trófico, classifica o organismo de acordo ao seu tipo de nutrição, sendo subdividido em carnívoro (que se alimenta de organismos como rotíferos e cladóceros e/ou que realiza canibalismo), detritívoro (que se alimenta de detritos), herbívoro (que se alimenta de algas, sendo considerado também aqueles que se alimentam de protistas não fotossintetizantes, com o objetivo de separar daqueles que se alimentam de organismos maiores como rotíferos e cladóceros), e por último onívoro (que pode se alimentar de todas as outras opções anteriores). O tamanho médio corporal, dado em μm (micrômetro), foi o único traço quantitativo mensurado.

O tipo de alimentação, se refere à forma que os organismos se alimentam, logo eles foram classificados em 5 maneiras distintas (Kjørboe, 2011; Barnett et al., 2007; Litchman et al., 2013): Suspensívoro (a busca pelo alimento ocorre de forma passiva e a captura pode ser realizada ativamente na coluna d'água); filtrador (a busca pelo alimento é ativa e a captura passiva através das correntes alimentares); raptorial (quando a busca e captura pelo alimento são realizadas de forma ativa); sugador (captura da presa e a sucção do conteúdo da mesma) e raspador (aqueles que buscam ativamente e raspam a superfície do alimento). O tipo de hábitat dos organismos foi categorizado em pelágico (organismos que são completamente planctônicos) e litorâneo (aqueles organismos que vivem na região litorânea do corpo hídrico, associados à algum substrato (como macrófitas ou sedimento), ou ainda alguns rotíferos que nadam pela coluna d'água vez ou outra). O traço denominado *helmet* se refere à uma estrutura, como um capacete, presente em alguns organismos com objetivo de proteção contra a predação. Todos os traços funcionais selecionados foram mensurados para os organismos zooplanctônicos, com exceção de 8 organismos identificados somente até o

nível de gênero, na qual não foi determinado o traço de tamanho médio corporal, sendo considerado como dado ausente (Tabela S2).

Todas as informações sobre os traços funcionais de ambas comunidades foram obtidas através da literatura específica, consulta a especialistas e base de dados, assim como pela análise das amostras através de microscopia. Os traços selecionados representam características ecológicas das espécies planctônicas refletindo a forma como podem responder às modificações ambientais e conseqüentemente influenciam funções ecossistêmicas como a produção primária, ciclagem de nutrientes ou transferência de energia pelos níveis tróficos (Litchman et al., 2010; 2013).

Variáveis Locais, Espaciais e de Uso de solo

As variáveis ambientais (limnológicas) selecionadas foram pH, temperatura da água e turbidez (medidas através de aparelhos portáteis Digimed dos modelos DM-2P, DM-3P e DM-TU, respectivamente) além da profundidade dos reservatórios. Foi determinado também a quantidade dos nutrientes nitrato e potássio. Para a mensuração do mesmo foi realizado o método de Cromatografia Iônica, segundo APHA (1995). O limite de detecção nas análises dos nutrientes é de $\geq 0,001$ mg/L., e resultados abaixo desse limite foram considerados como zero. Além das seis variáveis abióticas, o componente local é composto por três variáveis bióticas, a quantidade de clorofila- α , na qual foi mensurada em laboratório, através da metodologia Clorofórmio-Metanol (APHA, 1995). E também pela densidade total de fitoplâncton e zooplâncton em cada ponto amostrado.

Um GPS modelo Garmin GPSMAP 62Sc foi utilizado para a coleta dos dados de localização geográfica, em unidade de grau decimal. Por meio da distância geográfica foram determinados filtros espaciais, ou seja, os eixos gerados pelos métodos de ordenação: PCNM (*principal coordinates of neighbour matrices*, Dray et al. 2006), através da função “pcnm” do pacote “Vegan” (Oksanen et al., 2007) e AEM (*asymmetric eigenvector maps*, Blanchet et al., 2008), utilizado o pacote “AEM” e função com mesmo nome. O segundo método foi utilizado por considerar a conectividade entre os habitats e o fluxo direcional entre os reservatórios (ver material suplementar, Fig.S1) detalhes de como construir essa matriz são encontrados em Blanchet et al. (2011). O componente espacial foi composto então pelo número de eixos da PCNM e AEM juntos, que tiveram maior correlação com cada comunidade analisada (fitoplâncton e zooplâncton). Para a seleção destes filtros foi utilizada a função

“forward.sel” (Blanchet et al., 2008) do pacote “Packfor”(Dray et al. 2011) no software R (R Core Team, 2012).

O tipo de uso do solo da região foi classificado em dois tipos: “uso” referente à área utilizada para qualquer tipo de uso ou ocupação, com vegetação nativa degradada, e “remanescente” representando a área de vegetação preservada em torno do corpo hídrico. O uso de solo foi determinado através de ortofotocartas na escala de 1:10.000. As mesmas foram obtidas no site da Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano – SEDHAB (http://www.sedhab.df.gov.br/mapas_sicad/index_sirgas.htm). Os pontos georreferenciados foram inseridos nas ortofotocartas, os reservatórios foram identificados, selecionados e transformados em polígonos. Em seguida, foi delimitado um *buffer* de 50m em torno de cada reservatório, e no interior do *buffer* identificado, pelo processo de interpretação visual das imagens, os dois tipos de uso de solo determinados (“uso” e “remanescente”). Cada *buffer*, já com a classificação, foi recortado da imagem e transformado em polígonos, então calculado a área de cada polígono e transformado na porcentagem referente aos dois tipos de uso de solo utilizando o ArcGis (ESRI, 2008).

Análise de Dados

Para a realização das análises, as matrizes de densidade em ambas as comunidades biológicas foram “Hellinger” transformadas. As variáveis locais foram transformadas em $\log(x+1)$, exceto o pH. Todas variáveis selecionadas foram consideradas nas análises de acordo com teste de correlação de Pearson ($r < 0,7$), com exceção da densidade total de fitoplâncton na comunidade que apresentou colinearidade com a concentração de clorofila- α . Ressaltando que a concentração de clorofila- α só foi utilizada como preditora para as análises com a comunidade zooplanctônica, assim como a densidade total de zooplâncton só foi utilizada como preditora para a comunidade fitoplanctônica. Para os traços funcionais, devido às suas diferentes características (sendo quantitativos ou qualitativos), foi calculada a “média ponderada da comunidade” para cada traço e estado dos mesmos, nos pontos amostrados (ver Tabelas S3 e S4). A média ponderada da comunidade foi calculada pela seguinte fórmula (Garnier, 2004):

$$CWM = \sum_i^S p_i \times t_i$$

CWM: Média ponderada do traço funcional ou de um estado do traço funcional na comunidade;

S: Número de espécies dentro da comunidade;

p_i : Densidade relativa da espécie p ;

t_i : Afinidade da espécie para o traço funcional, considerando 1 se a espécie possui a característica e 0 se não possui em caso de traços categóricos, ou ainda o valor numérico dos traços, quando quantitativos.

As matrizes das médias ponderadas dos traços, em seguida, foram padronizadas pelo método Z-escore. Para o componente de paisagem, ou seja, o tipo de uso de solo foi considerado apenas a paisagem não preservada em torno do corpo hídrico (classificada como “uso”), pois as duas classes mensuradas são complementares. Estes dados que inicialmente apresentavam-se em porcentagem foram transformados em arco-seno da raiz quadrada.

Para compreender quanto da variação na composição das comunidades (taxonômicas e funcionais) é influenciada pelos diferentes componentes foi utilizado o método canônico de análise de redundância parcial – RDAp (Legendre & Legendre, 2012). A variável resposta desta análise foi composta pela densidade das espécies para a abordagem taxonômica, e pelo CWM dos traços funcionais para a abordagem funcional. Como variáveis preditoras foram utilizados 3 componentes: local (conjunto de variáveis limnológicas e bióticas); espacial (conjunto de filtros espaciais gerados pelas ordenações PCNM e AEM) e uso de solo (porcentagem da área degradada em volta do reservatório). Assim foi determinado o quanto da variância na densidade das espécies e dos traços é explicada puramente por cada um dos três conjuntos de variáveis, além da variância compartilhada entre estes componentes e o resíduo (o que não é explicado por nenhum dos conjuntos de variáveis selecionadas). A mesma análise utilizando três conjuntos de preditores também já foi realizada por outros autores com organismos de ambientes aquáticos, como Hamasaki et al. (2009) e Padial et al. (2014).

Um dos principais problemas possíveis de ocorrer nesse tipo de análise é quando a variância explicada pelo componente espacial é inflada por variáveis locais que não foram selecionadas, logo o mesmo não pode ser totalmente considerado como um indicador de processos neutros de dispersão (Diniz-Filho et al., 2012; Prado & Rossa-

Feres, 2014). Uma solução quando o espaço apresenta, nas análises, valores significativos de explicação para a variação taxonômica e funcional é a utilização do protocolo desenvolvido por Diniz-Filho et al. (2012). O mesmo baseia-se na analogia com a ideia da diminuição da similaridade da abundância esperada de espécies sob processos neutros proposta por Hubbell (2001) e o processo de isolamento por distância (IBD; Wright, 1943), considerando três predições principais baseadas na dinâmica neutra (mais detalhes em Diniz-Filho et al., 2012). Para a realização desta análise inicialmente é obtida uma matriz de abundância das espécies esperada puramente pelo espaço. Em seguida produz-se uma matriz **R** da correlação par-a-par entre as abundâncias preditas. E uma matriz **M** com os valores de distância de Manhattan, dos correlogramas par-a-par (índice de *I Moran*, com cinco classes de distância) da abundância predita. E por fim é feito um teste de Mantel entre as matrizes de distância **R** e **M**. Como resultado espera-se que valores não sejam correlacionados, demonstrando assim que a variação explicada puramente pelo espaço é gerada por processos neutros de dispersão e não por variáveis locais espacialmente estruturadas que não foram selecionadas na análise.

As análises foram realizadas no ambiente R, através da utilização do pacote “Vegan” (Oksanen et al., 2007) para a RDA e dos pacotes “ncf” (Bjornstad & Bjornstad, 2009) e “ade4” (Chessel et al., 2012) para execução do protocolo de Diniz-Filho et al. (2012).

Resultados

Foram identificadas 92 espécies de fitoplâncton distribuídas em oito classes (Ver material suplementar, Tabela S1), na qual Chlorophyceae (28 espécies), Bacillariophyceae (23 espécies), Zygnemaphyceae (15 espécies) e Cyanophyceae (11 espécies), foram as classes que apresentaram maior riqueza de espécies, seguidas por Cryptophyceae (4 espécies), Crysophyceae (4 espécies), Dinophyceae (4 espécies) e Euglenophyceae (3 espécies). As espécies com maior densidade total foram, *Monoraphidium griffithii* (4.418,1 ind/mL), *Peridinium* sp2 (2.465,4 ind/mL), *Dinobryon elegantissimum* (1.873,8 ind/mL), *Peridinium* sp3 (1.844,3 ind/mL), *Chroococcus minutus* (1.777,2 ind/mL).

Os traços quantitativos mensurados apresentaram uma grande variação entre as localidades: área superficial (coeficiente de variação: 141% e média: 246,7 μm);

biovolume (coeficiente de variação: 228% e média: 221,1 μm) e máxima dimensão linear (coeficiente de variação: 122% e média: 18,3 μm), demonstrando uma grande diferença no tamanho dos organismos da comunidade, sendo que as espécies que apresentaram maiores medidas quantitativas foram *Closterium aciculare* e *Eunotia* sp1. Na Fig. 2 é possível observar a densidade do fitoplâncton, para os traços funcionais qualitativos, em cada ponto amostrado.

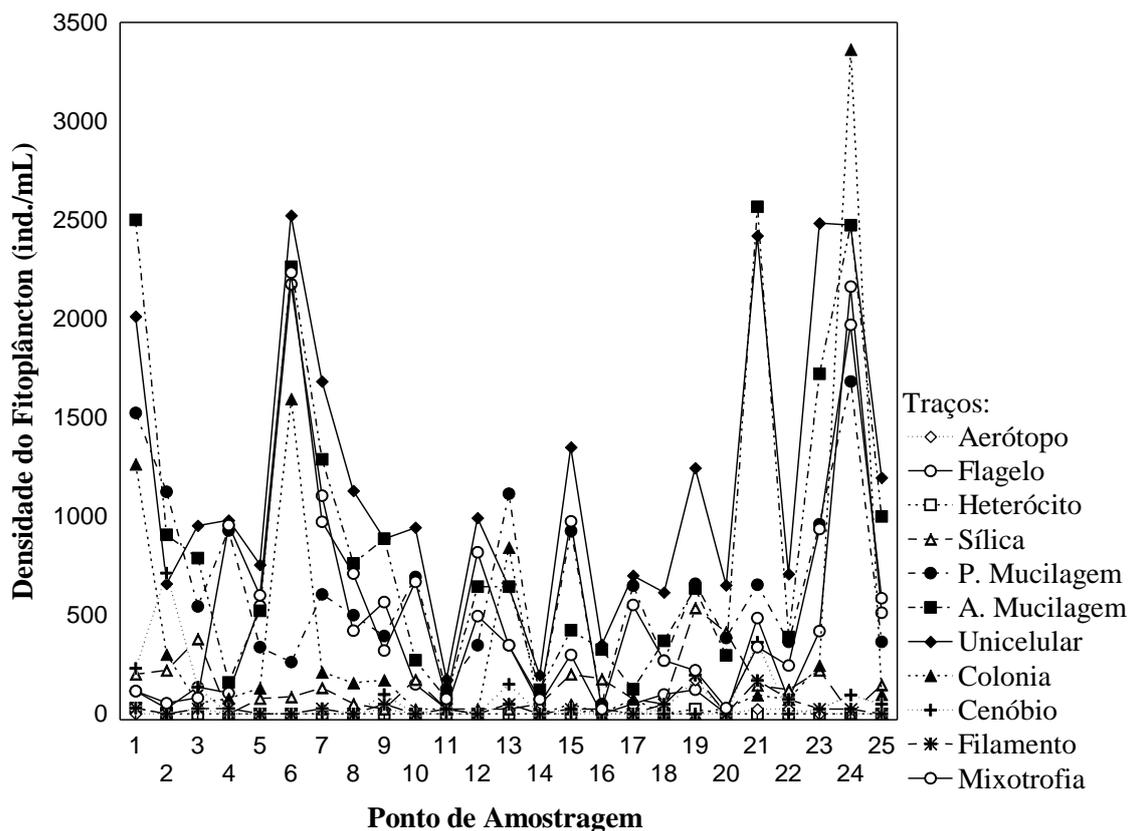


Fig. 2: Soma das densidades das espécies do fitoplâncton, que possuem determinado traço qualitativo (“P.”= Presença e “A.”= Ausência), para cada um dos 25 pontos de amostragem na Baía do Rio Preto - DF.

Quanto à comunidade zooplancônica, 202 espécies foram amostradas, considerando que os organismos identificados em nível taxonômico menor do que gênero foram retirados do estudo, pois não seria possível determinar de forma precisa seus atributos funcionais. Do total das espécies identificadas, 97 pertencem ao grupo das tecamebas, 60 ao grupo dos rotíferos, 33 aos cladóceros e 12 aos copépodes, ver tabela S2. O grupo mais abundante foi das tecamebas (97.373,2 ind/m³), seguido pelo

grupo dos rotíferos (86.598,7 ind/m³), cladóceros (39.787,8 ind/m³) e copépodos com densidade de 872,8 ind/m³. As espécies com maior densidade total foram, *Hexarthra* sp (36.387,8 ind/m³), *Arcella costata angulosa* (16.998,2 ind/m³), *Ptygura libera* (16.492,8 ind/m³), *Keratella lenzi* (14.256,5 ind/m³), *Arcella vulgaris* (12.152,2 ind/m³), *Diaphanosoma birgei* (8.861,1 ind/m³), *Bosmina hagmanni* (8.584,6 ind/m³) e *Bosmina tubicen* (8.018,8 ind/m³).

O tamanho médio corporal apresentou um alto coeficiente de variação de 102% e média igual à 311µm, sendo que as maiores espécies encontradas foram *Notodiaptomus deveyorus* com 1520 µm e *Microcyclops alius* com 1150 µm. Na Fig. 3 é possível observar a densidade zooplânctônica, para os traços funcionais qualitativos, em cada ponto amostrado.

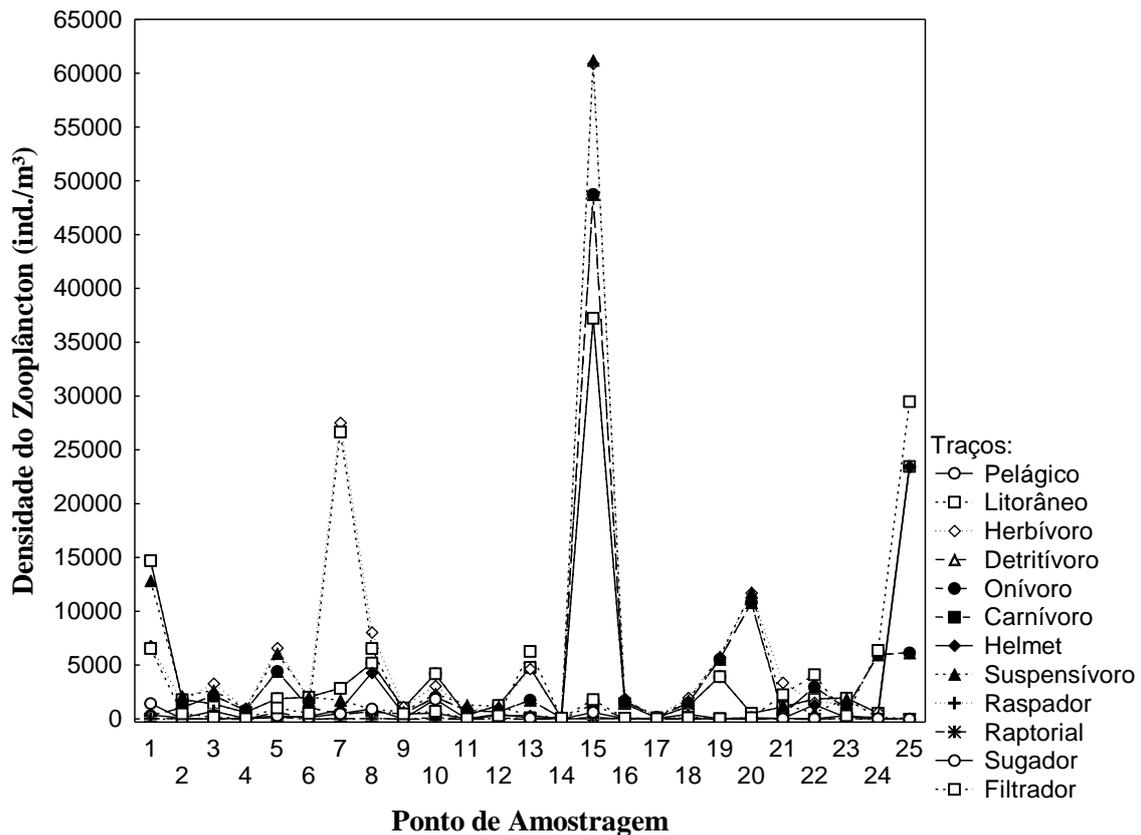


Fig. 3: Soma das densidades das espécies do zooplâncton, que possuem determinado traço qualitativo, para cada um dos 25 pontos de amostragem na Bacia do Rio Preto - DF.

As variáveis ambientais limnológicas que mais apresentaram variações entre os pontos amostrados foram, potássio (coeficiente de variação: 171%), clorofila- α (coeficiente de variação: 165%) e nitrato (coeficiente de variação: 121%), e a que apresentou menor variação foi a temperatura com coeficiente de variação de 7% (Tab. 1). A densidade total de zooplâncton apresentou coeficiente de variação (154%) e o valor médio de 9.025,4 (ind/m³).

Tab.1: Valor mínimo (Min), máximo (Max), média e coeficiente de variação em porcentagem (CV) das variáveis biológicas, limnológicas e de uso de solo dos 25 reservatórios amostrados, na Bacia do Rio Preto – DF.

Variável Biológica	Min-Max	Média	CV(%)
Clorofila- α ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	0 - 22,9	2,7	165
Densidade total (ind/m ³) – zoo	260 - 63.766,6	9.025,4	154
Variável Limnológica			
Nitrato (mg.L ⁻¹)	0,001-0,721	0,17	121
pH	4,03 - 7,75	6,34	13
Potássio (mg.L ⁻¹)	0 - 1,05	0,16	171
Profundidade (cm)	43 – 750	244,4	72
Temperatura (°C)	21,1 - 27,3	24,3	7
Turbidez (NTU)	1,7 - 52,1	12,8	100
Variável de uso do solo			
“Remanescente”	25,9 - 90,5	67,4	30
“Uso”	9,5 - 74,1	34,5	57

A área ao redor dos reservatórios analisados, apresentou o tipo de uso de solo predominante como “remanescente” (área com vegetação nativa), porém nenhum reservatório apresentou preservação de 100% (Fig. 3).

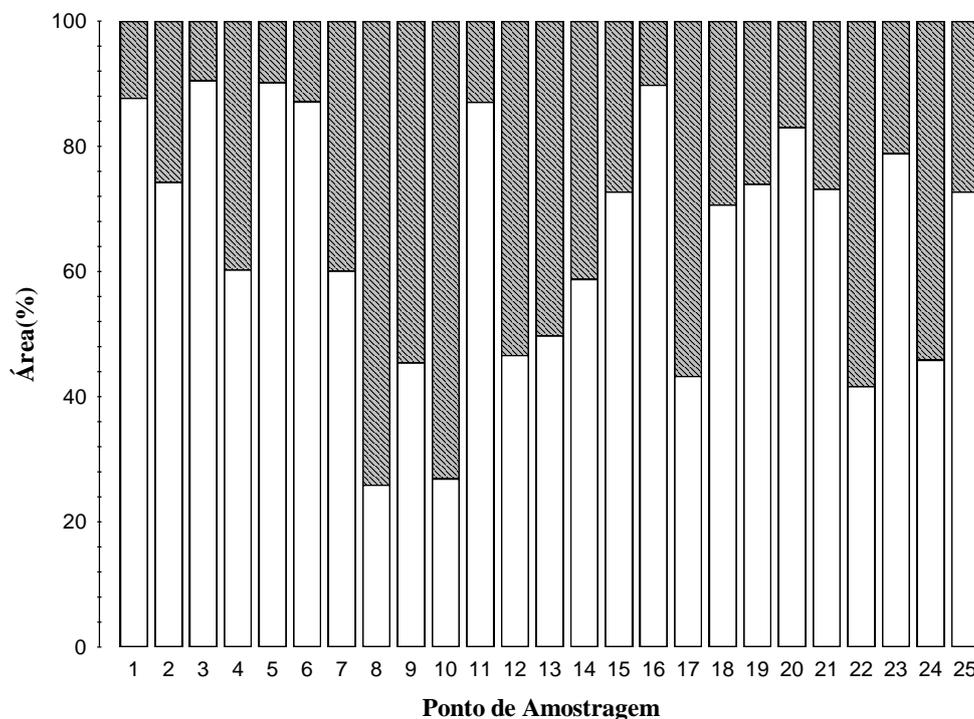


Fig. 3: Proporção (em %) do tipo de uso de solo da área em torno dos 25 pontos amostrados, a cor cinza representa a porcentagem da área em “uso” e a branca a porcentagem da área “remanescente” (imagem adaptada de Souza, 2014 (não publicado))

A análise de redundância parcial indicou que o espaço foi o único componente com influência significativa sobre os dois grupos, sendo que para o grupo de fitoplâncton as análises demonstraram que o espaço possui importância para ambas abordagens (taxonômica e funcional), sendo que para a abordagem funcional o valor da explicabilidade foi maior (28%). Para o zooplâncton, o espaço apresentou importância significativa somente para a abordagem funcional, e possui o maior valor de influência relativa das análises realizadas no estudo, com 72% de explicabilidade do espaço. As variáveis locais não apresentaram influência significativa sobre a variação das comunidades, semelhantemente o uso de solo não apresentou nenhum papel importante sobre a composição das comunidades (Tab. 2).

Tab. 2: Resultados das análises de redundância parcial (RDAP) para as duas comunidades (fitoplâncton e zooplâncton) em duas diferentes abordagens (taxonômica e funcional). Demonstrando a contribuição relativa (% explicada) da variação nas comunidades por cada componente: [L] pelo local, [E] pelo espaço, [U] pelo uso de solo, [L+E] compartilhada pelo local e espaço, [L+U] pelo local e uso de solo, [E+U] pelo espaço e uso de solo, [L+E+U] compartilhada por todos juntos. O “total” representa a soma da contribuição relativa por “L”, “E” e “U” e o “Resíduo” o que não é explicado por nenhuma variável analisada. Zeros indicam valores menores do que 0,5%.

Componente da variância	Fitoplâncton				Zooplâncton			
	Taxonômico		Funcional		Taxonômico		Funcional	
	R ²	Adj. P	R ²	Adj. P	R ²	Adj. P	R ²	Adj. P
[L]	0,08	0,095	0	0,428	0,03	0,169	0,11	0,304
[E]	0,18	0,009*	0,28	0,018*	0,04	0,265	0,72	0,003*
[U]	-0,01	0,573	0,03	0,188	0	0,531	0,01	0,725
[L+E]	-0,03		0,11		0,05		-0,09	
[L+U]	0		0		0,01		0,01	
[E+U]	0,02		-0,03		0		-0,03	
[L+E+U]	0,03		0,01		0,02		0,01	
Total	0,28		0,41		0,16		0,74	
Resíduo	0,71		0,59		0,85		0,26	

Devido ao importante papel apresentado pelo espaço nas comunidades estudadas, foi aplicado o protocolo desenvolvido por Diniz-Filho et al. (2012). Ao executar o protocolo a correlação de Mantel apresentou valores não significativos para todos os casos analisados: para o fitoplâncton $R^2 = -0,158$ ($P=1$, média $M=1,06$, média $R=0,06$) utilizando a abordagem taxonômica, e $R^2 = -0,261$ ($P=0,978$, média $M=1,23$, média $R=0,25$) para a abordagem funcional; e para o zooplâncton, na qual o resultado foi $R^2 = -0,367$ ($P=0,998$, média $M=0,87$, média $R=0,05$) quando utilizado a abordagem funcional. Demonstrando assim, de acordo com as previsões do protocolo, que a estrutura espacial observada nas comunidades através dos correlogramas gerados pelo I de Moran não são correlacionados aos mapas de abundância das espécies com nichos semelhantes. Logo a variação das comunidades

explicadas pelo espaço não pode ser associada à variáveis ambientais espacialmente estruturadas não mensuradas, mas sim a fatores neutros de dispersão.

Discussão

O espaço foi o único componente importante na estruturação das comunidades analisadas, apresentando influência significativa para a variação das espécies na comunidade fitoplânctônica e para a variação na frequência de traços funcionais das duas comunidades (fitoplâncton e zooplâncton). Até o momento se desconhece outros estudos em que o espaço tenha sido considerado o único preditor controlando a dinâmica dessas comunidades microscópicas. No geral, juntamente com o espaço, sempre tem sido observado a importância significativa do ambiente na composição dessas comunidades (Santos et al., 2015). Sendo que, em poucos estudos para o zooplâncton (Beisner et al., 2006; Soininen et al., 2011; De Bie et al., 2012; Dejenie et al., 2012) e somente um trabalho conhecido para o fitoplâncton (Meier & Soininen, 2014), o espaço demonstrou maior importância do que o ambiente. Para a abordagem funcional, os poucos estudos realizados até o momento também demonstram resultados semelhantes, onde o espaço ainda não havia sido registrado como único preditor significativo para a composição de traços funcionais planctônicos (Santos et al., 2015; Huszar et al., 2015).

O componente local representado pelo conjunto de variáveis abióticas limnológicas (nitrato, pH, potássio, profundidade, temperatura e turbidez) e bióticas (clorofila- α , densidade total de zooplâncton), não apresentou nenhuma importância significativa sobre as composições taxonômicas e funcionais, além disso demonstrou baixos valores de explicabilidade (0% a 11%). Esse resultado é controverso ao que usualmente tem sido encontrado para organismos microscópicos, devido ao fato de geralmente representar o único ou o mais importante componente para as comunidades do fitoplâncton (Vanormelingen et al., 2008; Mazaris et al., 2010; Soininen et al., 2011) e do zooplâncton (Pinel-Alloul et al., 1995; Bini et al., 2008; Declerck et al., 2011). Logo, apesar das variáveis locais selecionadas para o estudo serem comumente coletadas e destacadas como importantes para esses grupos há muito tempo, as mesmas não apresentaram influência sobre as comunidades analisadas.

Quanto ao componente relacionado ao tipo de uso de solo, apesar de alguns autores indicarem que grupos de microrganismos, como o fitoplâncton, são positivamente correlacionadas com o tipos de uso de solo como agricultura, ou área de

floresta (com vegetação preservada) (Katsiapi et al., 2012; Paul et al., 2012), demonstrando que o tipo de paisagem pode modificar as condições do ambiente aquático, assim como a estrutura das comunidades de organismos (Beaver et al., 2012; Ferrareze, 2012). No presente estudo o mesmo não apresentou nenhuma influência significativa sobre as comunidades, sendo que em todas as análises a explicabilidade foi próxima a zero. Uma possível justificativa se deve à sua influência ocorrer de modo indireto, ou seja, o uso de solo acarreta mudanças nas características limnológicas e conseqüentemente, nas comunidades locais (Harding & Winterbourn, 1995). Além disso alguns ambientes aquáticos podem apresentar alterações físico químicas que geram processos como o tamponamento (Stendera & Johnson, 2006), ocasionando uma maior resistência às alterações ambientais causadas eventualmente pela mudança no uso do solo por exemplo.

De acordo com o protocolo desenvolvido por Diniz-Filho et al. (2012) e aplicado no presente estudo, as densidades das comunidades explicadas somente pelo espaço não apresentaram correlação significativa com nenhum gradiente gerado por variáveis ambientais. Sendo assim a distribuição das espécies e traços funcionais entre os reservatórios, que tiveram o espaço como importante preditor, pode ser associada a eventos históricos de limitação de dispersão. Comumente tem sido considerado que em estudos de pequenas escalas, quase todos os microrganismos seriam capazes de se dispersar livremente e o ambiente é o fator que realmente controla estas comunidades (Declerck et al., 2011). Porém não existe um consenso sobre tal afirmativa, visto que processos neutros em estudos com pequenas escalas, semelhantes ao nosso (menor ou igual a 50 km), já demonstraram influência significativa, e até mesmo já foi estimado como mais relevante do que o ambiente (Soininen et al., 2007; Meier & Soininen, 2014; Padial et al., 2014).

A influência do espaço em pequenas escalas demonstra que nem sempre somente pela proximidade dos ambientes os organismos são capazes de se dispersar perfeitamente, e que para se analisar padrões espaciais é interessante considerar a conectividade dentre os ambientes. Principalmente em estudos com comunidades planctônicas, visto que são organismos capazes de se dispersar passivamente pelo curso do rio (Havel & Shurin, 2004; Padisák et al., 2015). O que pode ser confirmado pelo nosso estudo, onde a utilização da ordenação direcional AEM foi também relevante para avaliar a estrutura espacial dos grupos. Inicialmente quando considerado apenas os filtros gerados pela PCNM foi observado que o espaço ainda era significativo, porém

com $R^2=0,06^*$ e $R^2=0,07$ para a variação das espécies, e ainda $R^2=0,07$ e $R^2=0,33^*$ para a variação dos traços funcionais na comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica respectivamente. A importância da utilização da conectividade dentre os habitats também foi ressaltado pelos autores Liu et al. (2013) e Meier & Soininem (2013), na qual encontraram que os filtros espaciais relacionados ao curso do rio são capazes de explicar a variação espacial em diatomáceas de sistemas lóticos e do fitoplâncton em piscinas naturais do subártico. Assim também como encontrado por Sharma et al. (2011), cujo essas variáveis espaciais foram importantes para explicar a distribuição de peixes altamente dispersores.

Além desse fato de alguns ambientes estarem mais isolados do que outros, limitando mais a dispersão de algumas espécies do que de outras presentes em ambientes mais conectados, também podemos associar o padrão espacial encontrado ao fato do estudo ter sido realizado em reservatórios construídos através de barragens, para pivôs de agricultura. As barragens apresentam o potencial de influenciar os processos espaciais em sistemas lóticos e as comunidades envolvidas (Dynesius & Nilsson, 1994;. Poff et al, 2007). Como um exemplo empírico temos o estudo de Liu et al.(2013), na qual observaram que as barragens funcionavam como barreiras de dispersão para diatomáceas, atuando como uma força estruturadora nessas comunidades.

As comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas apresentaram um padrão semelhante de resposta à influência dos componentes analisados. Este resultado pode ser justificado principalmente pelo fato desses organismos estarem diretamente ligados na cadeia trófica (Elser & Goldman, 1991) e o efeito de alguma modificação na estrutura de uma dessas comunidades rapidamente é refletida na outra. Assim como também os padrões obtidos utilizando a matriz de espécies podem ser semelhantemente observados com a utilização da matriz dos traços funcionais, demonstrando que a abordagem funcional também pode ser uma eficiente ferramenta em investigações sobre processos ecológicos. No entanto para a comunidade zooplanctônica, somente os traços funcionais demonstraram um padrão espacial que não seria explicado pelo acaso, o que pode estar relacionado ao fato do grupo ser muito diverso, com organismos apresentando diferentes características e habilidades de dispersão. Sendo assim, ao ser utilizada a abordagem funcional, talvez tenha sido possível encontrar diferentes padrões espaciais presentes nos grupos de zooplâncton. Assim como Liu et al. 2013 encontraram

para diatomáceas, onde a utilização dos traços funcionais das comunidades possibilitou observar diferenças nas formas como os organismos distribuía-se espacialmente.

Este trabalho contribuiu então para o melhor conhecimento do papel relativo de processos ecológicos considerados importantes para a estruturação de comunidades planctônicas. Demonstrando que o espaço também pode influenciar a distribuição dessas comunidades microscópicas mesmo em um estudo de pequena escala (50 km), fator esse que trás à tona questões ainda pouco investigadas, como por exemplo qual o real efeito da escala em comunidades com alta capacidade de dispersão passiva. Sendo importante ressaltar que a abordagem funcional deve ser também mais explorada, por ter se mostrado uma ferramenta interessante para estudos sobre a biogeografia e ecologia de microrganismos aquáticos.

Agradecimentos

Agradecemos a CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa para B.S.R. e pelo financiamento do projeto para a coleta dos dados da pesquisa, assim como a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa destinada à K.B.M.

Referências

Algarte, V. M., Rodrigues, L., Landeiro, V. L., Siqueira, T. and Bini, L. M. (2014) Variance partitioning of deconstructed periphyton communities: does the use of biological traits matter? *Hydrobiologia*, **722**, 279–290.

APHA-AWWA-WPCF. (1995) *Standard methods for the examination of water and Wastewater*, 2nd edn. APHA, Washington-DC.

Baas-Becking, L. G. M., 1934. *Geobiologie of inleiding tot de milieukunde*. Van Stockum and Zoon, The Hague.

Barnett, A., and Beisner, B. E. (2007) Zooplankton biodiversity and lake trophic state: Explanations invoking resource abundance and distribution. *Ecology*, **8**, 1675–1686.

Beaver, J. R., Scotese, K. C., Minerovic, A. D., Buccier, K. M., Tausz, C. E. and Clapham, W. B. (2012) Ecoregion, land use and phytoplankton relationships in productive Ohio reservoirs. *Inland Waters*, **2**, 101-108.

Beisner, B. R., Peres-Neto, P. R., Lindstrom, E. S., Barnett, A. and Longhi, M. L. (2006) The role of environmental and spatial processes in structuring lake communities from bacteria to fish. *Ecology*, **87**, 2985–2991.

- Bini, L. M., da Silva, L. C. F., Velho, L. F. M., Bonecker C. C. and Lansac-Tôha, F. A. (2008) Zooplankton assemblage concordance patterns in Brazilian reservoirs. *Hydrobiologia*, **598**, 247–255.
- Bjornstad, O. N. and Bjornstad, M. O. N. (2009) Package ‘ncf’. *R-package Version*, 1-5.
- Blanchet, F. G., Legendre, P., and Borcard, D. (2008). Forward selection of explanatory variables. *Ecology*, 89(9), 2623-2632.
- Blanchet, F. G., Legendre, P. and Borcard, D. (2008) Modelling directional spatial processes in ecological data. *Ecol. Model.*, **215**, 325–336.
- Bottin, M., Soininen, J., Ferrol, M. and Tison-Rosebery, J. (2014) Do spatial patterns of benthic diatom assemblages vary across regions and years? *Freshwater Scien.* **33**, 402–416.
- Brown JH, Lomolino MV. (1998) Biogeography. Sinauer Associates, Sunderland.
- Cadotte, M. W., Carscadden, K., Mirotchnick, N. (2011) Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *J. App. Ecol.*, **48**, 1079-1087.
- Carneiro, P. J. R., Maldaner, V. I., Alves, P. F., Queirós, I. A., Mauriz, T. V. and Pacheco, R. F. (2007) Evolução do uso da água na Bacia do Rio Preto no Distrito Federal. *Espaço & Geogr.*, **10**, 325:353.
- Chase, J. M. (2005) Towards a really unified theory for metacommunities. *Funct.Ecol.*, **19**, 182–186.
- Chessel, D., Dufour, A. B., Dray, S., Jombart, T., Lobry, J. R., Ollier, S., & Thioulouse, J. (2012). ade4: Analysis of Ecological Data: Exploratory and Euclidean Methods in Environmental Sciences. R Package Version 1.5-0.
- Cottenie, K. (2005) Integrating environmental and spatial processes in ecological community dynamics. *Ecol. Letters*, **8**, 1175–1182.
- Cottenie, K., Michels, E., Nuytten, N. and De Meester, L. (2003) Zooplankton metacommunity structure: regional vs. local processes in highly interconnected ponds. *Ecology*, **84**, 991–1000.
- De Bie, T. D., De Meester, L., Brendonck, L., Martens, K., Goddeeris, B., Ercken, D., Hampel, H., Denys, L. *et al.* (2012) Body size and dispersal mode as key traits determining metacommunity structure of aquatic organisms. *Ecol. Letters*, **15**, 740–747.
- 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.
- Dejenie, T., Declerck, S. A. J., Asmelash, T., Risch, S. Mergeay, J., De Bie, T. and De Meester, L. (2012) Cladoceran community composition in tropical semi-arid highland

reservoirs in Tigray (Northern Ethiopia): a metacommunity perspective applied to young reservoirs. *Limnologica*, **42**, 137–147.

De Wit, R. and Bouvier, T. (2006) ‘Everything is everywhere, but, the environment selects’; what did Baas Becking and Beijerinck really say?. *Environ. microbiol*, **8**, 755–758.

Diniz-Filho, J. A. F., Siqueira, T., Padial, A. A., Rangel, T. F., Landeiro, V. L. and Bini, L. M. (2012) Spatial autocorrelation analysis allows disentangling the balance between neutral and niche processes in metacommunities. *Oikos*, **121**, 201–10.

Dolan, J. R. (2006) Microbial biogeography? *J. Biogeography*, **33**: 199–200.

Dray S., Legendre P. and Blanchet G. (2011) Packfor: Forward Selection with permutation (Canoco p.46). R package version 0.0–8/r100.

Dray, S., Legendre, P. and Peres-Neto, P. R. (2006) Spatial modelling: a comprehensive framework for principal coordinate analysis of neighbour matrices (PCNM). *Ecol. Modelling*, **196**, 483–493.

Dynesius, M. and Nilsson, C. (1994) Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. *Science*, **266**, 753–762.

Elser, J. J., and Goldman, C. R. (1991) Zooplankton effects on phytoplankton in lakes of contrasting trophic status. *Limnol. Oceanogr.*, **36**, 64–90.

ESRI, E. (2008). ArcGIS, Version 9.3. Redlands (CA): ESRI.

Fenchel, T. and Finlay, B. J. (2004) The ubiquity of small species: patterns of local and global diversity. *BioScience*, **54**, 777–784.

Ferrareze, M. (2012) The effect of the land use on phytoplankton assemblages of a Cerrado stream (Brazil). *Acta Limn. Bras.*, **24**, 43–51.

Finlay, B. J. (2002) Global dispersal of free-living microbial eukaryote species. *Science* **296**, 1061–1063.

Garnier, E., Cortez, J., Billes. G., Navas, M. L., Roumet, C., Debussche, M., Laurent, G., Blanchard, A. *et al.* (2004) Plant functional markers capture ecosystem properties during secondary succession. *Ecology*, **85**, 2630– 2637.

Hamasaki, K., Yamanaka, T., Tanaka, K., Nakatani, Y., Iwasaki, N., and Sprague, D. S. (2009) Relative importance of within-habitat environment, land use and spatial autocorrelations for determining odonate assemblages in rural reservoir ponds in Japan. *Ecol. Res.*, **24**, 597–605.

Harding J. S. and Winterbourn, M. J. (1995) Effect of contrasting land use on physico chemical conditions and benthic assemblages of streams in a Canterbury (South Island, New Zealand) river system. *N. Z. J. Mar. Freshwater Res.*, **29**, 479–492.

- Havel, J. E. and Shurin, J. B. (2004) Mechanisms, effects, and scales of dispersal in freshwater zooplankton. *Limnol. Oceanogr.*, **49**, 1229-1238.
- Heino, J., Bini, L. M., Karjalainen, S. M., Mykra, H., Soininen, J., Vieira, L. C. G. and Diniz-Filho, J. A. F. (2010) Geographical patterns of micro-organismal community structure: are diatoms ubiquitously distributed across boreal streams? *Oikos*, **119**, 129–137.
- Hillebrand H., Dürselen C. D., Kirschtel D., Pollinger U. and Zohary T. (1999) Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *J. Phycol.*, **35**, 403-424.
- Hoffmann, M. D. and Dodson, S. I. (2005) Land use, primary productivity, and lake area as descriptors of zooplankton diversity. *Ecology*, **86**, 255-261.
- Hubbell, S. P. (2001) *A Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- Huszar, V. L., Nabout, J. C., Appel, M. O., Santos, J. B., Abe, D. S. and Silva, L. H. (2015) Environmental and not spatial processes (directional and non-directional) shape the phytoplankton composition and functional groups in a large subtropical river basin. *J. Plankton Res.*, **37**, 1190-1200.
- Hutchinson, G. E. (1959) Homage to Santa Rosalia, or why are there some many kinds of animals? *Amer. Nat.*, **93**, 145-159.
- Katsiapi, M., Mazaris, A. D., Charalampous, E. and Moustaka-Gouni, M. (2012) Watershed land use types as drivers of freshwater phytoplankton structure. *Hydrobiologia*, **698**, 121–131.
- Kjørboe, T. (2011) How zooplankton feed: mechanisms, traits and trade-offs. *Biol. Rev.*, **86**, 311–39.
- Kruk C., Huszar V. L. M., Bonilla S., Costa L., Lurling M., Reynolds C.S. *et al.* (2010) A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. *Freshwater Biol.*, **55**, 614-627.
- Lachance, M. A. (2004) Here and there or everywhere? *BioScience*, **54**, 884–885.
- Laliberté E. and Legendre, P. (2010) A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. *Ecology*, **91**, 299–305.
- Legendre, P. and Legendre, L. (2012) *Numerical Ecology*. Elsevier, Amsterdam.
- Litchman, E. and Klausmeier, C.A. (2008) Trait-based community ecology of phytoplankton. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, **39**, 615-639.
- Litchman, E., de Tezanos Pinto, P., Klausmeier, C. A., Thomas, M. K. and Yoshiyama, K. (2010) Linking traits to species diversity and community structure in phytoplankton. *Hydrobiologia*, **653**, 15–28.

- Litchman, E., Ohman, M. D. and Kiorboe, T. (2013) Trait-based approaches to zooplankton communities. *J. Plankton Res.*, **35**, 473-484.
- Liu, J., Soininen, J., Han, B. P. and Declerck, S. A. (2013) Effects of connectivity, dispersal directionality and functional traits on the metacommunity structure of river benthic diatoms. *J. Biogeography*, **40**, 2238-2248.
- Logue, J. B. and Lindström, E. S. (2008) Biogeography of bacterioplankton in inland waters. *Freshwater. Rev.*, **1**, 99–114.
- Luo, J. (2013) Phytoplankton-zooplankton dynamics in periodic environments taking into account eutrophication. *Mathem. Biosc.*, **245**, 126 -136.
- Martiny, J. B., Bohannan, B. J. , Brown, J. H., Colwell, R. K., Fuhrman, J. A., Green, J. L. M., Horner-Devine, C., Kane, M. *et al.* (2006) Microbialbiogeography: putting microorganisms on the map. *Nat. Rev. Microbiol.*, **4**, 102–112.
- Mazaris, A. D., Moustaka-Gouni, M., Michaloudi, E. and Bobori, D. C. (2010) Biogeographical patterns of freshwater micro-and macroorganisms: a comparison between phytoplankton, zooplankton and fish in the eastern Mediterranean. *J. Biogeography*, **37**, 1341-1351.
- McCann, M. J. (2015) Local and Regional Determinants of an Uncommon Functional Group in Freshwater Lakes and Ponds. *PloS one*, **10**, e0131980.
- Meier, S. and Soininen, J. (2014) Phytoplankton metacommunity structure in subarctic rock pools. *Aquat. Microb. Ecol.*, **73**, 81-91.
- Nabout, J. C., Siqueira, T., Bini, L. M. and Nogueira, I. D. S. (2009) No evidence for environmental and spatial processes in structuring phytoplankton communities. *Acta Oecol.*, **35**, 720-726.
- Nogueira, I. S., Nabout, J. C., Ibañez, M. S. R. and Bourgoïn, L. M. (2010) Determinants of beta diversity: the relative importance of environmental and spatial processes in structuring phytoplankton communities in an Amazonian floodplain. *Acta Limn. Brasil.*, **22**, 247–256.
- Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O’Hara, R. B. and Stevens, M. H. H. (2007) *Vegan: Community Ecology Package*. R Package version 1.8-8.
- Padial, A. A., Ceschin, F., Declerck, S. A., De Meester, L., Bonecker, C. C., Lansac-Tôha, F. A., Rodrigues, L., Rodrigues, L. C. *et al.* (2014) Dispersal ability determines the role of environmental, spatial and temporal drivers of metacommunity structure. *PloS one*, **9**, e111227.
- Padisák, J., Vasas, G. and Borics, G. (2015) Phycogeography of freshwater phytoplankton: traditional knowledge and new molecular tools. *Hydrobiologia*, 1-25.
- Paul, W.J., Hamilton, D.P., Ostrovsky, I. ,Miller, S. D., Zhang , A. and Muraoka, K. (2012) Catchment land use and trophic state impacts on phytoplankton composition: a

case study from the Rotorua lakes' district, New Zealand. *Hydrobiologia*, **698**, 133–146.

Pinel-Alloul, B., Niyonsenga, T., and Legendre, P. (1995) Spatial and environmental components of freshwater zooplankton structure. *Ecoscience*, 1-19.

Poff, N.L.R., Olden, J.D., Merritt, D.M. and Pepin, D.M. (2007) Homogenization of regional river dynamics by dams and global biodiversity implications. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, **104**, 5732–5737.

Prado, V. H. and Rossa-Feres, D. D. C. (2014) The influence of niche and neutral processes on a neotropical anuran metacommunity. *Austral Ecology*, **39**, 540-547.

R Core Team. (2012) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>."2012.

Santos, J. B., Silva, L. H., Branco, C. W., and Huszar, V. L. (2015) The roles of environmental conditions and geographical distances on the species turnover of the whole phytoplankton and zooplankton communities and their subsets in tropical reservoirs. *Hydrobiologia*, 1-16.

Sharma, S., Legendre, P., De Cáceres, M. and Boisclair, D. (2011) The role of environmental and spatial processes in structuring native and non-native fish communities across thousands of lakes. *Ecography*, **34**, 762-771.

Shurin, J. B., Cottenie, K. and Hillebrand, H. (2009) Spatial autocorrelation and dispersal limitation in freshwater organisms. *Oecologia*, **159**, 151-159.

Soininen, J. (2012) Macroecology of unicellular organisms – patterns and process. *Environ. Microb. Reports*, **4**, 10–22.

Soininen, J., Kokocinsky, M., Estandler, S., Kotanen J. and Heino, J. (2007) Neutrality, niches, and determinants of plankton metacommunity structure across boreal wetland. *Ecoscience*, **14**, 146–154.

Soininen, J., Korhonen, J. J., Karhu, J. and Vetterli, A. (2011). Disentangling the spatial patterns in community composition of prokaryotic and eukaryotic lake plankton. *Limnol. Oceanog.*, **56**, 508–520.

Souza, C. A. (2014). Qualidade ambiental de recursos hídricos associados a pivôs centrais de irrigação no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Brasília. 67pp.

Stendera, S. and Johnson, R. K. (2006). Multiscale drivers of water chemistry of boreal lakes and streams. *Environmental Management*, **38**, 760-770.

Tuomisto, H., Ruokolainen, K. and Yli-Halla, M. (2003) Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science*, **299**, 241-244.

- Utermöhl, H. (1958) Zur vervollkommnung ver quantitativen phytoplankton methodic. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, **9**, 1-38.
- Vandewalle, M., De Bello, F., Berg, M. P., Bolger, T., Dolédec, S., Dubs, F., Feld, C. K., Harrington, R. *et al.* (2010) Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. *Biodiv. and Conserv.*, **19**, 2921-2947.
- Vanormelingen, P., Cottenie, K., Michels, E., Muylaert, K., Vyverman, W. I. M. and De Meester, L. U. C. (2008) The relative importance of dispersal and local processes in structuring phytoplankton communities in a set of highly interconnected ponds. *Freshwater Biol.*, **53**, 2170-2183.
- Violle, C., Navas, M. L., Vile, D., Kazakou, E., Fortunel, C., Hummel, I. and Garnier, E. (2007) Let the concept of trait be functional. *Oikos*, **116**, 882-892.
- Vollenweider, R. A. (1974) *A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments*. Blackwell Scientific Publications, London.
- Weithoff, G. (2003) The concepts of ‘plant functional types’ and ‘functional diversity’ in lake phytoplankton – a new understanding of phytoplankton ecology? *Freshwater Biol.*, **48**, 1669-1675.
- Wright, S. (1943) Isolation-by-distance. *Genetics*, **28**, 114–138.

Material Suplementar

Tabela S1 – Lista das 92 espécies amostradas separadas por classes e seus respectivos atributos funcionais mensurados para a comunidade fitoplanctônica em 25 reservatórios da Bacia do Rio Preto - DF. Os traços quantitativos mensurados foram representados pelos códigos AS (área de superfície do indivíduo em μm), BV (biovolume do indivíduo em μm^3) e MDL (máxima dimensão linear em μm). E os traços qualitativos foram forma biológica, classificada em 4 estados: UN (unicelular), CO (colônia), CE (cenóbio), FI (filamento). O traço mucilagem classificado em PM (presença de mucilagem) e AM (ausência de mucilagem), e ainda os traços SI (demanda por sílica), HT (heterócito), MX (mixotrofia), FLA (flagelo) e ART (aerótopo). Os códigos “0” e “1” indicam a presença e ausência, respectivamente dos traços qualitativos categóricos (mais de um estado) ou nominais. Os dados ausentes são representados por “NA”. As espécies podem apresentar simultaneamente mais de um estado para os traços funcionais de forma biológica e mucilagem.

	AS	BV	MDL	Forma Biológica				Mucilagem		HT	SI	MX	FLA	ART
				UN	CO	CE	FI	PM	AM					
Bacillariophyceae														
<i>Eunotia sp1</i>	2064,03	4014,95	142	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp2</i>	705,29	1036,73	66	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp3</i>	468,10	791,68	36	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp4</i>	463,38	706,86	36	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp5</i>	39,27	12,57	16	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp6</i>	25,13	7,85	10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp7</i>	81,68	69,12	11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp8</i>	147,65	94,25	30	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp9</i>	840,38	1335,18	68	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eunotia sp10</i>	72,26	43,98	14	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Fragillaria sp.</i>	78,54	18,85	24	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Kobayasiellla sp.</i>	NA	NA	NA	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Navicula sp.</i>	160,22	84,82	18	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Nitzschia sp.</i>	40,25	32,00	16	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Nupela sp.</i>	92,00	28,00	14	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pinnularia sp1</i>	444,00	306,00	34	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pinnularia sp2</i>	174,00	90,00	15	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

<i>Placoneis sp.</i>	254,47	141,37	30	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Sellaphora sp1</i>	736,00	672,00	42	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Sellaphora sp2</i>	144,00	64,00	16	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Surirella sp1</i>	254,47	169,65	24	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Surirella sp2</i>	235,62	155,51	22	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Chlorophyceae														
<i>Actinastrum hantzschii</i>	203,58	78,30	11,5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1400,62	538,70	40	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus fasciculatus</i>	414,69	98,96	20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus fusiformes</i>	640,88	146,08	30	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	414,69	98,96	20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus tortus</i>	640,88	146,08	30	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chlorococcum crenatum</i>	615,44	1436,02	14	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Coelastrum astroideum</i>	50,24	33,49	4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	157,08	130,90	12	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coelastrum sp.</i>	157,08	130,90	10	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coenochloris asymmetrica</i>	100,53	67,02	8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crucigenia quadrata</i>	128,80	92,00	6,5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Dictyosphaerium sp.</i>	100,53	16,76	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eudorina illinoisensis</i>	201,06	67,02	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Kirchneriella sp.</i>	50,27	6,28	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	43,96	16,74	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium contortum</i>	25,12	8,37	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	424,06	163,10	51,3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	75,36	25,11	41	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium nanum</i>	139,97	26,18	20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pediastrum sp.</i>	NA	NA	NA	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Radiococcus nimbatu</i>	28,26	14,13	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus ellipticus</i>	14,78	18,83	4	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus intermedius</i>	7,08	12,55	6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus komarkovae</i>	816,81	209,44	10	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus longispina</i>	656,59	253,42	11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

<i>Tetrastrum triangulare</i>	78,50	65,41	5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Treubaria schimidlei</i>	25,13	8,38	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Westella botryoides</i>	50,24	33,49	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Cyanophyceae														
<i>Aphanocapsa sp.</i>	6,28	1,05	8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aphanothece sp.</i>	286,55	56,55	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chroococcus minimus</i>	12,56	4,18	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chroococcus minutus</i>	25,13	8,38	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chroococcus turgidus</i>	25,13	8,38	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hapalosiphon sp.</i>	NA	NA	NA	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	138,23	23,04	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Oscillatoria redekei</i>	NA	NA	NA	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	35,34	10,60	6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	35,54	14,63	4,66	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Romeria gracilis</i>	131,88	62,80	20	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Cryptophyceae														
<i>Cryptomonas erosa</i>	108,33	368,42	11	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Cryptomonas marssonii</i>	86,88	359,00	14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Cryptomonas obovata</i>	481,08	67,02	16	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Cryptomonas pierenoidifera</i>	303,12	117,29	14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Crysophyceae														
<i>Chromulina sp.</i>	12,56	4,18	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Dinobryon divergens</i>	75,64	452,15	24	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Dinobryon elegantissimum</i>	64,69	25,13	12	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Dinobryon sertularia</i>	68,92	339,11	18	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Dynophyceae														
<i>Peridinium sp1</i>	193,79	219,91	14	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Peridinium sp2</i>	36,46	19,63	6	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Peridinium sp3</i>	61,63	37,70	8	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

<i>Peridinium sp4</i>	168,24	146,61	14	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Euglenophyceae</i>														
<i>Euglena gracilis</i>	35,68	3,67	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Euglena sp.</i>	274,73	92,15	16	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Trachelomonas sp.</i>	220,60	259,18	13,2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Zygnemaphyceae</i>														
<i>Closterium aciculare</i>	1582,56	1055,03	126	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Closterium acutum</i>	100,48	66,98	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Closterium closterioides</i>	NA	NA	NA	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cosmarium sp.</i>	70,96	20,94	20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gonatozygon sp.</i>	NA	NA	NA	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pleurotaenium sp.</i>	NA	NA	NA	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum megacanthum</i>	37,70	16,76	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp1</i>	157,08	130,90	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp2</i>	56,55	28,27	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp3</i>	56,55	28,27	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp4</i>	56,55	28,27	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp5</i>	37,70	28,27	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp6</i>	75,40	50,27	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum sp7</i>	75,40	50,27	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Teilingia granulata</i>	240,72	270,34	10,6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

Tabela S2: Lista das 202 espécies amostradas separadas por grupos taxonômicos e seus respectivos atributos funcionais mensurados para a comunidade zooplânctônica em 25 reservatórios da Bacia do Rio Preto - DF. O traço quantitativo mensurado foi representado pelo código TM (Tamanho médio corporal, em µm). E os traços qualitativos foram grupo trófico, classificado em 4 estados: HER (herbívoro), DET (detritívoro), ON (onívoro) e CAR (carnívoro). O traço habitat classificado em PEL (pelágico) e LIT (litorâneo), e ainda os traços HEL (presença de “helmet”). E ainda o tipo de alimentação classificado em 4 estados: SUS (suspensívoro), RAS (raspador), RAP (raptorial), SUG (sugador) e FIL (filtrador). Os códigos “0” e “1” indicam a presença e ausência, respectivamente dos traços qualitativos categóricos (mais de um estado) ou nominais. Os dados ausentes são representados por “NA”. As espécies podem apresentar simultaneamente mais de um estado para o traço funcional de grupo trófico.

	TM	Grupo Trófico				Habitat		HEL	Tipo de alimentação				
		HER	DET	ON	CAR	PEL	LIT		SUS	RAS	RAP	SUG	FIL
Cladóceros													
<i>Acroperus harpae</i>	900	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Alona cambouei</i>	400	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona davidi</i>	670	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona guttata</i>	400	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona incredibilis</i>	440	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona monacantha</i>	450	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona poppei</i>	630	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Alona rustica</i>	100	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Biapertura verrucosa</i>	360	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Bosmina hagmanni</i>	290	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Bosmina longirostris</i>	440	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Bosmina tubicen</i>	400	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Bosminopsis deitersi</i>	200	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	600	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Chydorus eurynotus</i>	480	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Chydorus sphaericus</i>	500	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Daphnia gessneri</i>	1600	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Diaphanosoma birgei</i>	1100	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	1400	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Disparalona dadayi</i>	450	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1

<i>Ilyocryptus sordidus</i>	1000	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	1400	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ilyocryptus verrucosus</i>	650	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Macrothrix elegans</i>	700	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Macrothrix laticornis</i>	700	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Macrothrix squamosa</i>	700	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Macrothrix superaculeata</i>	770	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Moina micrura</i>	1200	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Moina minuta</i>	700	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Moina sp.</i>	700	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oxyurella ciliata</i>	440	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Streblocerus pygmaeus</i>	250	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Copépode													
<i>Mesocyclops ogunnus</i>	1200	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Microcyclops alius</i>	1150	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Microcyclops ceibaensis</i>	800	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Microcyclops finitmus</i>	570	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Microcyclops sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microcyclops anceps anceps</i>	820	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Notodiaptomus brandorffi</i>	1100	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Notodiaptomus deeveyorus</i>	1520	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Paracyclops chilotni</i>	960	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Thermocyclops inversus</i>	520	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Thermocyclops minutus</i>	500	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Rotífero													
<i>Asplanchna sieboldii</i>	500	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Beauchampiella eudactylota eudactylota</i>	290	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	390	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brachionus dolabratus</i>	130	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brachionus falcatus</i>	410	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cephalodella gracilis</i>	150	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

<i>Cephalodella sp.</i>	150	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Collotheca sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Conochilus sp.</i>	NA	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euchlanis lyra</i>	700	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euchlanis meneta</i>	140	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euchlanis sp.</i>	NA	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Filinia longiseta</i>	190	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hexarthra sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Itura sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Keratella cochlearis</i>	720	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Keratella lenzi</i>	160	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane bulla</i>	130	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane curvicornis</i>	100	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane elegans</i>	200	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane haliclysta</i>	90	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane latissima</i>	110	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane leontina</i>	180	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane luna</i>	160	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane lunaris</i>	120	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane monostyla closterocerca</i>	100	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane proiecta</i>	140	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane quadridentata</i>	150	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane signifera</i>	190	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane unguitata</i>	110	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane ungulata</i>	100	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane venusta</i>	80	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lepadella imbricata</i>	90	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lepadella patella</i>	130	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Macrochaetus collinsi</i>	100	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Macrochaetus collinsi collinsi</i>	160	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Macrochaetus longipes</i>	160	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Macrochaetus sericus</i>	120	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Macrochaetus subquadratus</i>	160	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

<i>Microcodides robustus</i>	160	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Microcodon clavus</i>	120	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Notommata sp.</i>	500	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Plationus patulus macracanthus</i>	130	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Plationus patulus patulus</i>	140	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platyias quadricornis</i>	560	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ploesoma africana</i>	250	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Ploesoma sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ploesoma truncatum</i>	210	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Polyarthra vulgaris</i>	120	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pompholyx sulcata</i>	80	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ptygura libera</i>	240	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ptygura pedunculata</i>	590	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Scaridium longicaudum</i>	430	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Synchaeta stylata</i>	260	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Testudinella carlini</i>	120	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Testudinella patina</i>	240	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichocerca bicristata</i>	270	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Trichocerca similis</i>	140	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Trichocerca sp.</i>	NA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Trichotria tetractis</i>	350	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tecameba													
<i>Arcella arenaria</i>	130	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella artocrea</i>	180	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella conica</i>	100	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella costata</i>	90	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella costata angulosa</i>	110	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella crenulata</i>	50	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella dentata</i>	180	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella discoides</i>	150	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella excavata</i>	550	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella gibbosa</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

<i>Arcella hemisphaerica</i>	60	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella hemisphaerica gibba</i>	60	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella hemisphaerica undulata</i>	50	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella megastoma</i>	270	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella mitrata</i>	140	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella polypora</i>	100	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella rota</i>	240	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella rotundata alta</i>	50	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella rotundata aplanata</i>	40	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella vulgaris</i>	150	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella vulgaris crenulata</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella vulgaris penardi</i>	90	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella vulgaris undulata</i>	140	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Arcella vulgaris wailesi</i>	100	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Argynnia dentistoma</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis aculeata</i>	130	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis aculeata oblonga</i>	140	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis aerophila</i>	850	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis cassis</i>	750	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis cassis spinifera</i>	750	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis constricta</i>	180	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis delicatula</i>	50	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis discoides</i>	150	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis ecornis</i>	210	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis gibba</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis marsupiformis</i>	240	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis minuta</i>	60	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Centropyxis spinosa</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cucurbitella dentata quinquelobata</i>	70	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cucurbitella mespiliformis</i>	140	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cyclopyxis aplanata</i>	210	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cyclopyxis eurystoma</i>	70	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cyclopyxis impressa</i>	870	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0

<i>Cyclopyxis kahli</i>	100	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cyclopyxis penardi</i>	380	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Notodiptomus deitersi</i>	1100	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Diffflugia achlora</i>	160	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia acuminata</i>	250	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia acutissima</i>	230	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia brevicola</i>	90	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia capreolata</i>	280	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia cf. glans</i>	70	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia compressa</i>	220	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia corona</i>	310	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia cylindrus</i>	250	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia distenda</i>	210	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia elegans</i>	160	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia globulosa</i>	120	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia gramen</i>	120	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia limnetica</i>	60	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia lithophila</i>	140	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia lobostoma</i>	190	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia longicollis</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia microclaviformis</i>	200	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia muriformis</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia oblonga</i>	110	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia penardi</i>	70	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia pseudogramen</i>	80	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia pyriformis</i>	250	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia tuberculata</i>	260	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia urceolata</i>	550	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diffflugia venusta</i>	150	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euglypha acanthophora</i>	100	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euglypha denticulata</i>	70	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euglypha filifera</i>	70	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euglypha tuberculata</i>	70	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

<i>Heleopera petricola</i>	150	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia epistomium</i>	130	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia globulosa</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia modesta</i>	170	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia spiralis</i>	120	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia spiralis caudata</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia spiralis decloitrei</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lesquereusia spiralis hirsuta</i>	120	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Leydigiaopsis ornata</i>	630	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Nebela barbata</i>	100	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Nebela dentistoma</i>	140	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Nebela tubulata</i>	260	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Netzelia oviformis</i>	90	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Netzelia tuberculata</i>	130	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Netzelia wailesi</i>	110	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Phryganella hemisphaerica</i>	20	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pontigulasia elisa</i>	140	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protocucurbitella coroniformis</i>	130	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Protocucurbitella coroniformis ecornis</i>	160	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudonebela africana</i>	190	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pyxidicula cymbalum</i>	90	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pyxidicula operculata</i>	30	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Quadrullella tropica</i>	80	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

Tabela S3 – Média ponderada dos atributos funcionais mensurados para a comunidade fitoplanctônica nos 25 pontos amostrados da Bacia do Rio Preto - DF. Os traços quantitativos mensurados foram representados pelos códigos AS (área de superfície do indivíduo), BV (biovolume do indivíduo) e MDL (máxima dimensão linear). E os traços qualitativos foram forma biológica, classificada em 4 estados: UN (unicelular), CO (colônia), CE (cenóbio), FI (filamento). O traço mucilagem classificado em PM (presença de mucilagem) e AM (ausência de mucilagem), e ainda os traços SI (demanda por sílica), HT (heterócito), MX (mixotrofia), FLA (flagelo) e ART (aerótopo).

	AS	BV	MDL	UN	CO	CE	FI	PM	AM	SI	HT	MX	FLA	ART
P1	983789,30	535679,62	84585,02	2011,74	1264,52	229,91	28,74	1523,17	2500,30	201,17	28,74	114,96	114,96	0
P2	253630,25	287625,62	18587,81	658,95	302,02	713,86	0	1125,70	906,05	219,65	0	54,91	27,46	0
P3	320499,37	479629,90	24380,27	952,46	54,43	136,07	27,21	544,26	789,18	380,98	0	81,64	136,07	27,21
P4	42236,31	20767,23	6415,27	980,85	79,53	0	26,51	927,83	159,06	0	0	954,34	106,04	0
P5	188309,90	91943,34	11023,41	755,74	130,30	0	0	338,78	521,20	78,18	0	599,38	547,26	0
P6	443988,58	747538,27	46706,52	2523,89	1595,56	0	0	261,09	2262,80	87,03	0	2233,79	2175,77	0
P7	309564,16	300253,27	24782,05	1682,10	210,26	0	26,28	604,50	1287,86	131,41	0	972,46	1103,88	26,28
P8	268639,54	346221,40	20794,95	1130,16	157,70	0	0	499,37	762,20	52,57	0	709,64	420,52	0
P9	206811,54	99395,57	18344,74	885,63	172,20	98,40	49,20	393,61	885,63	24,60	0	319,81	565,82	24,60
P10	138283,29	116318,41	13979,25	942,37	24,80	0	0	694,37	272,79	173,59	0	669,58	148,79	0
P11	43811,48	39682,13	3932,61	175,00	25	0	25	125	75	25	0	75	25	25
P12	90534,77	91149,72	11437,34	991,96	0	0	0	347,19	644,78	24,80	0	818,37	495,98	0
P13	256046,77	123970,35	18824,99	644,78	843,17	148,79	49,60	1115,96	644,78	24,80	0	347,19	347,19	49,60
P14	28973,36	27221,89	4310,00	195,24	0	0	0	73,22	122,03	48,81	0	73,22	48,81	0
P15	280992,44	315544,09	23010,65	1350,04	50	0	25	925,03	425,01	200,01	0	975,03	300,01	25
P16	88367,88	57443,42	8697,75	350,01	0	0	25	50	325,01	175	25	25	0	0
P17	150377,57	186640,81	13495,38	700,02	75	0	0	650,02	125	75	0	550,02	50	0
P18	146438,43	164984,32	14101,12	615,02	0	0	49,20	270,61	369,01	49,20	0	270,61	98,40	24,60
P19	479716,58	633348,22	39475,83	1244,68	0	0	195,24	658,95	634,54	536,92	24,41	219,65	122,03	170,84
P20	265183,21	392126,68	22371,26	650,50	29,57	0	0	384,39	295,68	413,95	0	29,57	0	0
P21	899936,66	599085,97	98722,41	2421,33	96,85	363,20	169,49	653,76	2566,61	145,28	0	338,99	484,27	24,21
P22	178002,26	144776,19	19321,80	707,76	73,22	0	73,22	366,08	390,49	122,03	0	244,05	73,22	24,41
P23	390342,14	575589,79	36302,27	2484,67	246,01	24,60	24,60	959,43	1722,05	221,41	0	934,83	418,21	0
P24	471772,99	143351,08	40146,71	2474,48	3363,38	96,10	24,02	1681,69	2474,48	0	0	1969,98	2162,17	0
P25	381219,22	369400,72	37276,89	1195,87	97,62	48,81	0	366,08	1000,62	146,43	0	585,73	512,51	0

Tabela S4 – Média ponderada dos atributos funcionais mensurados para a comunidade zooplancônica nos 25 pontos amostrados na Bacia do Rio Preto - DF. O traço quantitativo mensurado foi representado pelo código TM (Tamanho médio, em µm). E os traços qualitativos foram, grupo trófico, classificado em 4 estados: HER (herbívoro), DET (detritívoro), ON (onívoro) e CAR (carnívoro). O traço habitat classificado em PEL (pelágico) e LIT (litorâneo), e ainda os traços HEL (presença de “helmet”). E ainda o tipo de alimentação classificado em 4 estados: SUS (suspensívoro), RAS (raspador), RAP (raptorial) , SUG (sugador) e FIL (filtrador).

	TM	Grupo Trófico				Habitat		HT	Tipo de alimentação				
		HER	DET	ONI	CAR	PEL	LIT		SUS	RAS	RAP	SUG	FIL
P1	2448857,14	6762,38	305,71	305,71	0	14702,38	14702,38	361,90	12839,05	0	43,33	1447,62	6550
P2	405141,03	1640,51	1052,82	1052,82	41,03	1811,54	1811,54	92,31	2129,74	51,28	10	0	475,13
P3	1114511,11	3304,44	2156,67	2156,67	6,67	1400	1400	714,44	2675,56	750	3,33	0	181,11
P4	195996,30	996,30	807,78	807,78	0	602,59	602,59	37,04	950,74	18,52	0	55,56	37,04
P5	2077644,44	6597,78	4403,33	4403,33	166,67	1873,33	1873,33	124,44	6115,56	68,89	611,11	281,11	1024,4
P6	715188,89	1786,67	1093,33	1093,33	0	2016,67	2016,67	228,89	2044,44	10	3,33	138,89	510
P7	1722433,33	27550	456,67	456,67	0	2856,67	2856,67	833,33	1766,67	0	26,67	500	26670
P8	1073266,67	8030	646,67	646,67	26,67	5183,33	5183,33	4296,67	890	10	6,67	920	6546,67
P9	317300	1110	480	480	0	1006,67	1006,67	456,67	650	16,67	3,33	0	490
P10	857709,52	3084,76	2047,62	2047,62	119,05	4176,67	4176,67	533,81	2336,67	0	0	1833,33	700,48
P11	253333,33	779,09	779,09	779,09	15,45	342,73	342,73	12,12	1303,64	0	0	0	48,48
P12	299305,56	1033,33	686,67	686,67	13,89	1249,44	1249,44	291,67	1172,78	0	0	457,78	305,56
P13	3625166,67	4653,33	1740	1740	100	4776,67	4776,67	303,33	310	0	0	76,67	6270
P14	43800	136,67	140	140	3,33	90	90	23,33	123,33	10	0	0	63,33
P15	9172066,67	60913,33	48760	48760	1350	37213,33	37213,33	3,33	61213,33	3,33	150	600	1800
P16	346411,11	1905,56	1657,78	1657,78	44,44	1414,44	1414,44	44,44	1850	44,44	0	11,11	70
P17	56166,67	233,33	143,33	143,33	3,33	106,67	106,67	60	173,33	43,33	0	26,67	16,67
P18	521733,33	1970	1466,67	1466,67	116,67	1150	1150	416,67	1766,67	383,33	3,33	16,67	133,33
P19	1169142,86	5733,33	5542,86	5542,86	19,05	3942,86	3942,86	19,05	5790,48	0	0	0	38,10
P20	2348133,33	11713,33	10810	10810,00	33,33	513,33	513,33	100	11783,33	100	0	0	133,33
P21	231900	3397,78	457,78	457,78	44,44	1127,78	1127,78	47,78	1280	22,22	3,33	44,44	2270
P22	2426555,56	1533,33	2983,33	2983,33	0	1846,67	1846,67	1314,44	581,11	0	0	6,67	4114,44
P23	489333,33	1488,33	996,67	996,67	8,33	1958,33	1958,33	120	1910	33,33	8,33	308,33	315
P24	1774700	633,33	5966,67	5966,67	0	546,67	546,67	186,67	106,67	3,33	6,67	33,33	6360
P25	15524066,67	23470	6133,33	6133,33	0	23470	23470	23400	70	0	3,33	0	29470

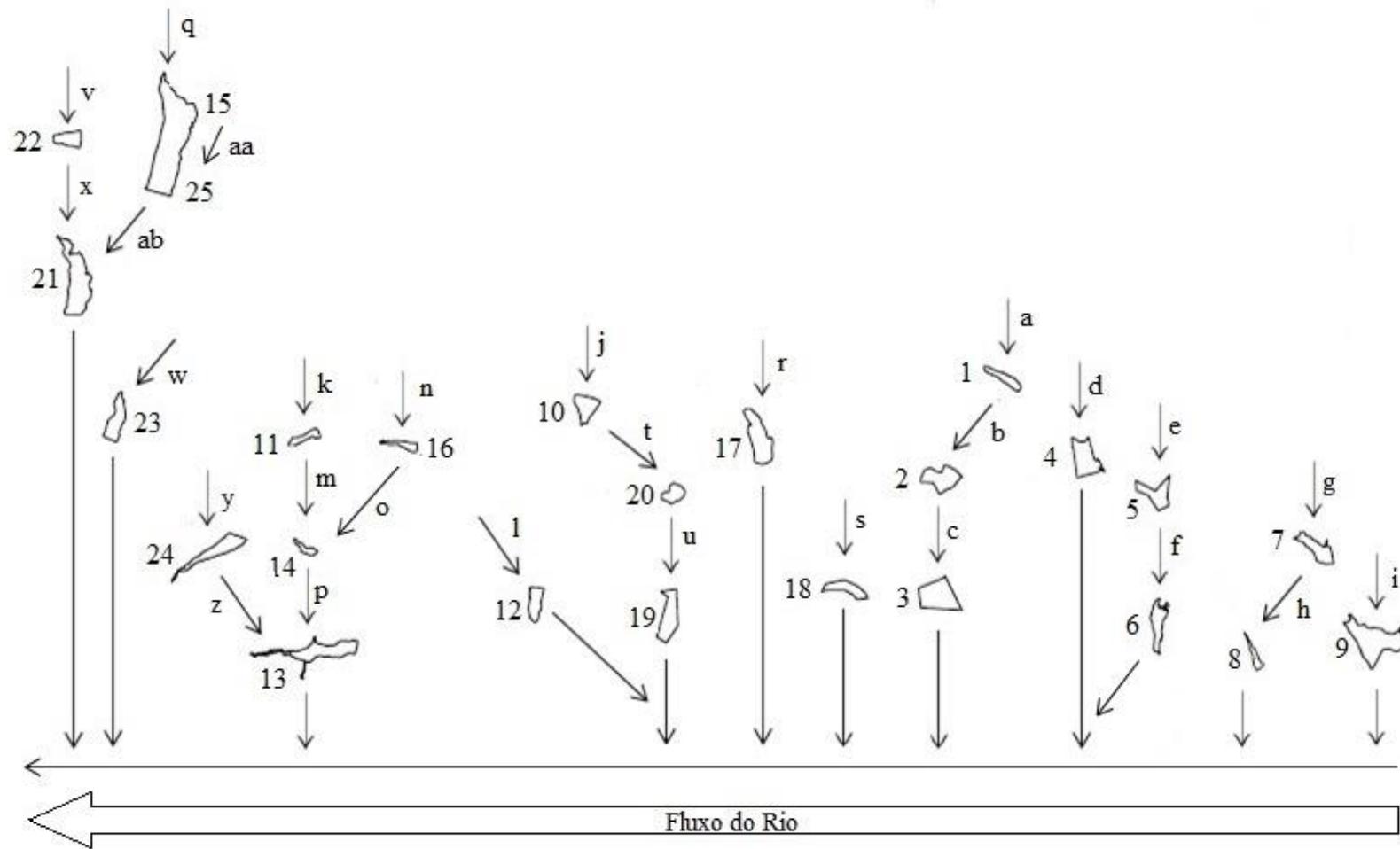


Fig. S1 : Mapa direcional representando a rede de conectividade entre os locais de amostragem (número de 1 a 25 de acordo com a Fig.1) na Bacia do Rio Preto – DF. As letras de “a”-“ab” indicam as ligações entre os reservatórios. (Obs: Os pontos 15 e 25 foram coletados no mesmo reservatório).