

CARACTERIZAÇÃO DE ROTIFERA EM TRÊS LAGOS URBANOS CONECTADOS

Heytor Lemos Martins¹

Rodrigo Ney Millan²

Eliana Aparecida Panarelli²

Vanesca Korasaki²

Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

O estudo ocorreu no parque dos Lagos “Leda Campos Borges”, que apresenta três lagos em disposição sequencial. O objetivo foi o de estudar a variação espacial na composição da comunidade de rotíferos entre os lagos e entre pontos dentro de cada lago, verificando a existência de correlação da comunidade com os parâmetros físicos e químicos da água. Para a avaliação dos parâmetros limnológicos, *in loco*, foi utilizada uma sonda multiparamétrica (HORIBA U-50). Os organismos foram amostrados com rede de plâncton (abertura de malha 60 µm), acondicionados em frascos e preservados em formol 4%. Sub-amostras da comunidade foi quantificada em câmara de Sedgewick-Rafter sob microscópio óptico. A composição da comunidade de Rotifera apresentou diferença significativa entre os três lagos, no entanto, não mostrou diferença entre os pontos de entrada, intermediário e saída de água dentro de cada um dos lagos. Para o ambiente estudado, pH e condutividade elétrica e oxigênio dissolvido foram as variáveis que melhor explicaram a variação da comunidade de Rotifera. A composição da comunidade foi um parâmetro eficiente para inferir a diferenciação entre os lagos. A densidade total de Rotifera, mais do que a composição de espécies, mostrou-se como um potencial indicador de diferentes graus de eutrofização nos lagos estudados.

Palavras-chave: Lagos urbanos; Zooplâncton; Rotíferos; Variáveis físico-químicas.

INTRODUÇÃO

O zooplâncton é um importante grupo utilizado para o monitoramento de ambientes límnicos pela sua sensibilidade a alterações ambientais (KUCZYSKA-KIPPEN; BASISKA, 2014) e, além da elevada capacidade de resposta às alterações ambientais, possuem importância no processo de fluxo de energia e ciclagem de nutrientes do ambiente aquático (AZEVEDO et al., 2015).

¹ Mestrando em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Frutal – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, heytor.lemos18@gmail.com.

² Prof.(a) Dr. (a) Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, rodrigo.millan@uemg.br, eliana.panarelli@uemg.br; vanesca.korasaki@uemg.br

Em decorrência de variações naturais ou impactos antrópicos, a comunidade zooplanctônica responde com alterações na produtividade secundária de forma diferenciada entre os grupos taxonômicos. Populações que se reproduzem por partenogênese, com curto tempo de desenvolvimento e estratégia de dormência, podem responder rapidamente às variações ambientais (PANARELLI; CASANOVA; HENRY, 2010). Por possuírem tais características os rotíferos são considerados como oportunistas e podem se adaptar às diferentes condições ambientais promovendo alterações na estrutura da comunidade (DE-CARLI et al., 2017).

Diante do exposto, objetiva-se com esse trabalho entender se a composição da comunidade de Rotifera apresenta diferença entre os três lagos, entre os pontos amostrais (entrada, intermediário e saída) dentro de cada um dos sistemas e se as variáveis abióticas serão fatores determinantes para modelar a comunidade de Rotifera.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi conduzida em três lagos construídos em sequência no Parque “Leda Campos Borges”, em Frutal-MG. As coletas ocorreram mensalmente de maio a setembro de 2019 (período de estiagem). Em cada lago, a comunidade de Rotifera foi amostrada na subsuperfície (20 cm) de três pontos (entrada de água, intermediário e saída de água) por meio de filtração de 20 L de água em rede cônica de plâncton com abertura de malha de 60 μm . As amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno contendo formalina 4%. A análise qualitativa e quantitativa foi realizada utilizando-se microscópio óptico. A quantificação ocorreu em câmara de Sedgewick-Rafter, em subamostras de 1 mL, até atingir o número de 100 indivíduos da espécie mais abundante.

As variáveis temperatura (Temp - $^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica (Cond - $\mu\text{S cm}^{-1}$), pH, sólidos totais dissolvidos (STD - mg L^{-1}) e oxigênio dissolvido (OD - mg L^{-1}) foram mensuradas na subsuperfície (20 cm) de cada lago, em replicata, mensalmente, utilizando-se sonda multiparâmetros HORIBA U-50.

Para visualizar a ordenação da composição da comunidade de Rotifera foi realizada Análise de Coordenadas Principais (PCO) baseada na matriz de similaridade utilizando o índice de Bray-Curtis. Os dados foram padronizados e transformados em raiz quadrada. As

diferenças na composição da comunidade entre os lagos e locais de coleta, bem como a interação, foram analisadas por meio de Análise Multivariada Permutacional de Variância (PERMANOVA) com design “two-way cruzado” (ANDERSON, 2001), sendo o lago e local de coleta fatores fixos. A relação entre a composição de Rotifera e as variáveis abióticas foi examinada por meio da Análise de Modelos Lineares Baseada na Distância (DistLM) (LEGENDRE; ANDERSON, 1999). Análise de correlação entre as variáveis foi realizada optando-se por retirar a variável STD do modelo. Ainda, o procedimento de seleção “step-wise” e o critério de seleção R^2 ajustado foram utilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três lagos estudados são ambientes construídos por represamento de um riacho e estão conectados em série: o Lago 1 é alimentado por água de uma nascente, o Lago 2 recebe a água do primeiro e sua vazão deságua diretamente no Lago 3, que ainda recebe água por sistema pluvial. Os resultados aqui apresentados mostram que a proximidade e conexão dos três lagos não proporcionam condições limnológicas semelhantes, nem mudança gradual de condições para o desenvolvimento da comunidade de rotíferos, pois o lago intermediário (Lago 2), apresentou-se distinto dos sistemas adjacentes.

Considerando o número de espécies encontradas em cada lago durante o período de estudo, foram registradas 14 espécies no Lago 1 e 13 espécies em cada um dos outros dois lagos. *Brachionus* e *Lecane* (Brachionidae) foram os gêneros mais representados neste estudo. A família Brachionidae é uma das mais comuns em reservatórios (DE-CARLI et al., 2018). O quociente entre o número de espécies de *Brachionus:Trichocerca* para águas lentas é um dos indicadores mais conhecidos entre os rotíferos, proposto por Sládecek (1983), sendo *Brachionus* mais associado a ambientes eutróficos e *Trichocerca* a ambientes oligotróficos. No presente estudo foi observado maior número de espécies de *Brachionus* (entre 5 e 6 espécies) em todos os lagos e apenas uma espécie de *Trichocerca* em dois lagos (1 e 3), indicando condições eutróficas nos três sistemas. Entretanto, menor condutividade elétrica, valores de pH indicando leve acidez e densidade inferior de rotíferos (Tabela 1), indicam condições menos eutróficas no Lago 2.

Tabela 1 – Média e desvio padrão das variáveis abióticas e índices ecológicos dos três lagos estudados, onde: OD = Oxigênio Dissolvido; Cond = Condutividade Elétrica; pH = Potencial Hidrogeniônico, n = Riqueza

Lagos	OD (mg L ⁻¹)	Cond (µS cm ⁻¹)	pH	Densidade (ind m ³)	n
Lago 1	4,1±1,1	117,0±26,7	8,0±1,0	247230±126311	9±1
Lago 2	4,0±1,6	69,6±39,8	6,5±0,6	48752±29699	7±0
Lago 3	5,7±2,8	208,6±47,7	7,0±0,3	271404±148839	8±1

A PCO e a PERMANOVA confirmaram que a composição da comunidade de Rotifera é distinta para cada lago (Pseudo-F = 16.149; p = 0.001), com ausência de diferença significativa entre os pontos em um mesmo lago (Pseudo-F = 0.87505; p = 0.532) e ausência de interação desses dois fatores (Pseudo-F = 0.87505; p = 0.664) (Figura 1A).

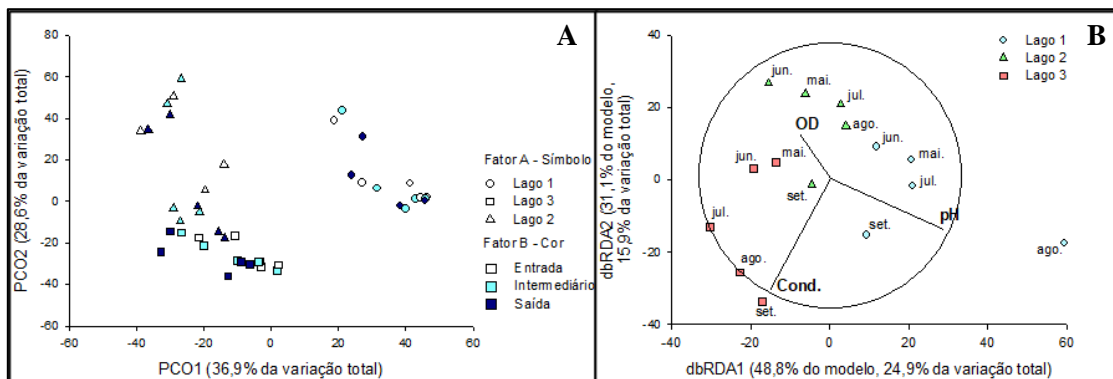


Figura 1 – (A) Escala multidimensional não-métrica (NMDS) construída com índice de Bray-Curtis entre os lagos e pontos amostrais; (B) Análise de redundância baseada em distâncias (dbRDA). Relação entre a ordenação dos pontos amostrais baseado na composição da comunidade de rotifera e variáveis ambientais. OD (oxigênio dissolvido), pH (potencial hidrogeniônico) e Cond (condutividade).

A variação na densidade das populações de Rotifera é explicada principalmente pelos valores de pH (21%) e Cond (17%) de acordo com teste marginal, que leva em conta uma única variável, desconsiderando as outras. No teste sequencial, a variável pH foi a primeira a ser tomada. Somado a ela a variável que mais aumentou o critério R² foi a Cond, que juntas explicam em torno de 41% da variação na nuvem de dados (Tabela 2). Diferentes variáveis foram as principais modeladoras da composição de Rotifera em cada lago, no Lago 1 foi o pH, no Lago 2 o OD e no Lago 3 a Cond (Figura 1B).

Tabela 2 – Resultados da Análise de Modelos Lineares Baseadas na Distância (DistLM) entre a relação das variáveis ambientais: oxigênio dissolvido (OD), pH, temperatura (Temp) e condutividade elétrica (Cond) e a composição da comunidade de Rotifera em testes marginais e em testes sequenciais usando o procedimento de seleção R² ajustado. *P<0.05; **P<0.001; ns = não significativo

Resultado marginal da DISTLM					Resultado sequencial da DISTLM					
Var.	SQ	Pseudo-F	P	Prop.	Var.	R ²	SQ	Pseudo-F	P	Prop.
pH	6028	3,428	*	0,208	pH	0,147	6028	3,428	*	0,208
Cond	4948	2,686	*	0,171	Cond	0,306	5678	3,965	**	0,196
OD	3509	1,797	ns	0,121	OD	0,377	3050	2,374	ns	0,105
Temp	1185	0,556	ns	0,041	-	-	-	-	-	-

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três ambientes estabelecem ecossistemas distintos. Para esses ambientes, as variáveis ambientais pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido compõe o melhor modelo para explicar diferenças na composição da comunidade de Rotifera entre os lagos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M. J. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, Carlton, v. 26, p. 32-46, 2001.
- AZEVEDO, D. J. S.; BARBOSA, J. E. L.; PORTO, D. E.; GOMES, W. I. A.; MOLOZZI, J. Biotic or abiotic factors: which has greater influence in determining the structure of rotifers in semi-arid reservoirs? **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 27, n. 1, p. 60–77, 2015.
- DE-CARLI, B. P.; DOVAL, J. C. L.; RODRIGUES, E. H. C.; PÔMPEO, M. L. M. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 4, p. 666-679, 2018.
- KUCZYSKA-KIPPEN, N.; BASISKA, A. Habitat as the most important influencing factor for the rotifer community structure at landscape level. **International Review of Hydrobiology**, Berlin, v. 99, n. 1-2, p. 58-64, 2014.
- LEGENDRE, P.; ANDERSON, M. J. Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. **Ecological Monographs**, Washington, v. 69, n. 1, p. 1-24, 1999.
- PANARELLI, E. A.; CASANOVA, S. M. C.; HENRY, R. Secondary production, and biomass of Cladocera in marginal lakes after the recovery of their hydrologic connectivity in a river–reservoir transition zone. **Lakes & Reservoirs: Research and Management**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 319-334, 2010.
- SLÁDECEK, V. Rotifer as indicators of water quality. **Hydrobiologia**, The Hague, v. 100, p. 169-201, 1983.