



Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

## VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE PROTOZOÁRIOS CILIADOS PLANCTÔNICOS EM RIACHOS URBANOS

*Rosilene Felizardo de Souza*<sup>1</sup>; *Bianca Ramos de Meira*<sup>2</sup>; *Fernando Miranda Lansac-Tôha*<sup>2</sup>; *Bianca Trevizan Segovia*<sup>2</sup>; *Felipe Rafael de Oliveira*<sup>2</sup>; *Luiz Felipe Machado Velho*<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. Bolsista FUNADESP – UniCesumar. rose.fs2011@hotmail.com

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Núcleo de Pesquisas em Limnologia Ictiologia e Aquicultura, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá – UEM.

<sup>3</sup>Orientador UniCesumar – Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas (PPGTL). Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência Tecnologia e Inovação – ICETI. luiz.velho@unicesumar.edu.br

### RESUMO

Dentre os microrganismos aquáticos, os protozoários ciliados são reconhecidos como importantes componentes das comunidades planctônicas, pois possuem várias ligações tróficas, são muito abundantes e desempenham um papel significativo na teia alimentar microbiana. Além disso, podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água, já que possuem grande sensibilidade a mudanças em seus habitats, que aliadas a seu curto tempo de geração, os tornam capazes de responder mais rapidamente à contaminação do ambiente. Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo investigar a variação espaço-temporal na composição, riqueza de espécies e abundância numérica de protozoários ciliados em 4 riachos urbanos afluentes do rio Pirapó, e neste rio, durante duas fases do ciclo hidrológico (período de estiagem e período chuvoso). Mais especificamente testaram-se as hipóteses de que as alterações ambientais entre diferentes fases do ciclo hidrológico exercem impacto significativo na estrutura da comunidade de ciliados planctônicos. Foi registrada a ocorrência de 57 espécies de protozoários ciliados sendo os Hymenostomatida e Peritrichida os grupos mais representativos. A estrutura das comunidades de ciliados foi influenciada pelas diferenças ambientais tanto temporais como espaciais, de forma que os maiores valores de riqueza de espécies e abundância foram registrados nos tributários no período chuvoso. Assim conclui-se que os protozoários ciliados, pelo menos nos ambientes aqui estudados, têm potencial para serem bons bioindicadores da qualidade ambiental e devem ser incorporados em programas de monitoramento dos ambientes lóticos investigados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espécies bioindicadoras; impacto ambiental; plâncton; poluição orgânica; protistas.

### 1 INTRODUÇÃO

Os protistas são organismos eucariotos pertencentes a comunidades planctônicas e bentônicas de ecossistemas aquáticos, nos quais desempenham papéis críticos tanto qualitativamente quanto quantitativamente (FECHEL, 1987).

Os microrganismos são provavelmente os eucariontes mais abundantes na Terra, sendo que centenas de táxons ocorrem em todos os tipos de habitats contendo água fluida (ARNDT et al., 2000). Dentre os microrganismos aquáticos, os protozoários ciliados são reconhecidos como importantes componentes das comunidades planctônicas, pois possuem várias ligações tróficas, são muito abundantes e desempenham um papel significativo na teia alimentar microbiana (AZAM et al., 1983).

Além disso, se destacam em estudos que visam à identificação de bioindicadores, tendo em vista a grande sensibilidade dos mesmos a mudanças em seus habitats, aliado a seu curto tempo de geração, tornando-os capazes de responder mais rapidamente à contaminação do ambiente (DIAS et al., 2007).

Impactos ambientais sobre corpos de água, como riachos, oriundos de atividades antropogênicas, ocorrem por meio de despejos orgânicos de esgotos e indústrias, pelo desmatamento de matas ciliares e crescem concomitantemente com os processos de urbanização e industrialização das cidades, alterando a qualidade da água e causando distúrbios nesses ambientes. Assim, alguns estudos têm evidenciado que a poluição orgânica modifica a estrutura das comunidades microbianas aquáticas, induzindo um acréscimo na densidade bacteriana e



Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

conseqüentemente, mudanças na abundância e composição da comunidade de protozoários (BLATTERER, 2002; MADONI; BESSANINI, 1999).

No entanto, apesar do relevante papel ecológico dos ciliados, ainda pouco se sabe a respeito dos padrões de diversidade desses protistas, especialmente no Brasil, onde dados referentes à sua composição taxonômica são ainda escassos (ROSSI et al., 2015; SILVA-NETO et al., 2012).

Portanto, baseado no exposto acima, essa proposta visa investigar a variação espaço-temporal na composição, riqueza e abundância de espécies de protozoários ciliados no rio Pirapó e em alguns de seus tributários, em dois períodos hidrológicos distintos (período de estiagem e período chuvoso), testando a hipótese de que as alterações ambientais entre diferentes fases do ciclo hidrológico exercem impacto significativo na estrutura da comunidade de ciliados planctônicos. Nesse sentido, foi testada a seguinte predição: i) A organização da comunidade de ciliados planctônicos responde tanto as diferenças espaciais (entre o rio principal e os tributários) como temporais (entre os períodos hidrológicos), sendo que os maiores valores de abundância e riqueza de espécies serão encontrados no período chuvoso, em função do incremento de cargas orgânicas alóctones, sobretudo para os riachos de menor ordem (tributários).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas através da passagem de frasco de polietileno em apenas um ponto, na sub-superfície de cada tributário e do Rio Pirapó. Para a análise dos protozoários ciliados foi separado 10 litros de água, sendo no laboratório feita a concentração em 100 ml, para posteriormente ser realizada a contagem.

Concomitantemente às amostragens de protozoários, medidas das principais variáveis ambientais com oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura da água, pH, turbidez e sólidos totais dissolvidos (STD) foram realizadas com a utilização de sonda multiparâmetro Horiba.

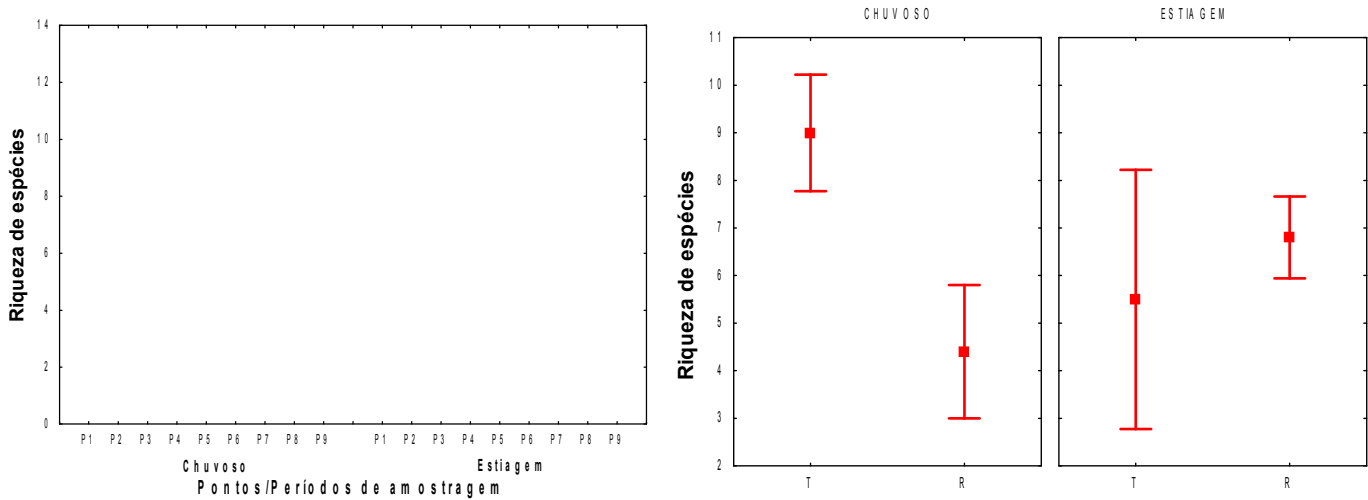
A análise dos ciliados foi realizada *in vivo*, para evitar perda de células e alterações nas formas e dimensões celulares dos indivíduos decorrentes da fixação. Com auxílio de micropipetas monocanal, serão obtidas alíquotas de 50  $\mu\text{L}$ , perfazendo um total de 1 mL por amostra, sendo as alíquotas dispostas em lâminas de vidro e levadas a microscópios ópticos, para determinação da densidade (células.L-1).

Para verificar se existem diferenças na composição de espécie de ciliados entre os riachos e rio principal e entre as fases do ciclo hidrológico, foram realizadas análise de variância, utilizando-se nível de significância  $p < 0,05$ .

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo foi registrada a ocorrência de 57 espécies de protozoários ciliados sendo os Hymenostomatida e Peritrichida os grupos mais representativos. Esses grupos têm sido registrados como mais especiosos em diversos estudos sobre os ciliados em ambientes lóticos (DEBASTIANI et al., 2016; NEGREIROS et al., 2017).

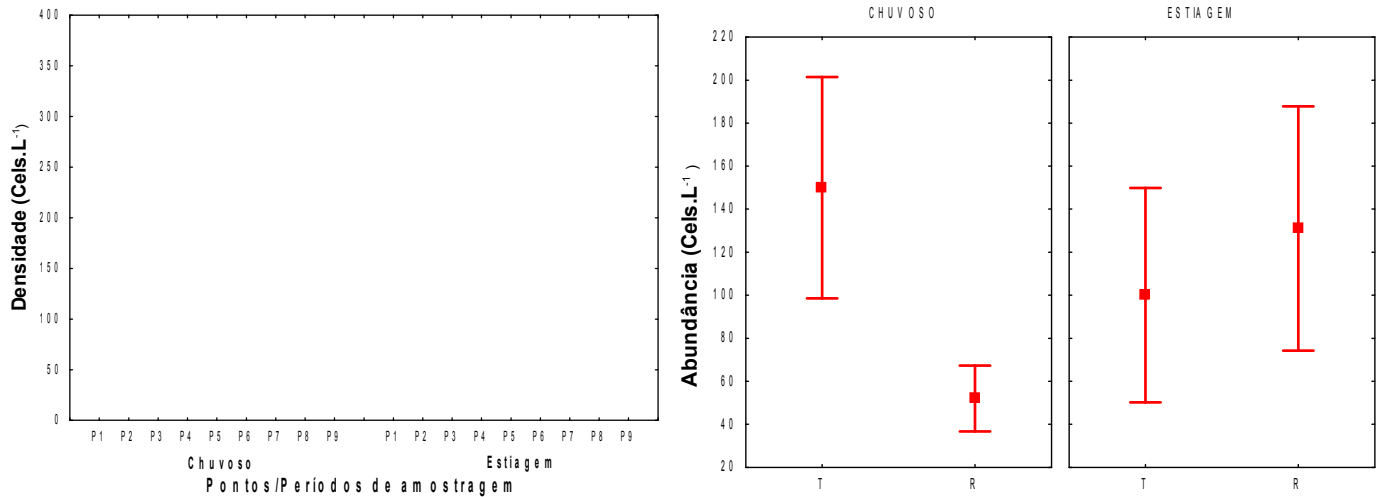
Em relação à riqueza de espécies, os valores verificados variaram entre nenhuma espécie no córrego Termas, e 13 espécies também em um córrego, o Águas de Maringá, ambos no período de estiagem (Figura 1A). Considerando o tipo de ambiente e período, um maior valor médio de riqueza foi observado para os tributários, no período chuvoso (ANOVA  $p = 0,04$ ;  $F = 5,75$ ), enquanto que no período seca, apesar da tendência de maior riqueza no rio Pirapó, a diferença não é significativa (ANOVA  $p = 0,63$ ;  $F = 0,25$ ), considerando um expressivo incremento da riqueza no rio Pirapó no período de estiagem, e um redução desse atributo nos tributários (Figura 1B).



**Figura 1:** Riquezas de espécies de protozoários Ciliados em cada ponto (A) e valores médios para cada tipo de ambiente (T=Tributários e R=Rio Pirapó) (B), nos distintos períodos de amostragem (Chuvoso e estiagem).

Em relação à abundância numérica, os valores observados variaram entre 0 cels.L<sup>-1</sup> no córrego Termas e 350 cels.L<sup>-1</sup> no rio Pirapó, próximo a ponte da Gelita (Figura 2A). Assim como verificado para a riqueza de espécies, a abundância de ciliados foi significativamente maior nos tributários, no período chuvoso (ANOVA p= 0,05; F= 4,09), enquanto que no período de estiagem a diferença entre os tipos de ambientes não foi significativa (ANOVA p= 0,70; F= 0,15), apesar da tendência de maior densidade no rio Pirapó (Figura 2B). No período de chuvas foram encontrados os maiores valores de riqueza e abundância de ciliados devido ao carreamento de matéria orgânica que propiciou um aumento dos recursos alimentares desses protistas, como por exemplo as bactérias heterotróficas (Segovia et al., 2016).

Quando consideradas as diferentes espécies de Ciliados, destacam-se as abundâncias de *Colpeps hyrtus*, *Epystylis* sp., *Urotricha farcta*, *Vorticella aquadulcis* e, especialmente, *Vorticella convalaria*, para o período chuvoso, enquanto que no período de estiagem destacaram-se *Oprydium* sp., *Urotricha* sp. e, novamente, *Vorticella convalaria*. Essas espécies são comumente encontradas em estudos de riachos impactados sendo consideradas indicadoras de saprobidade (DIAS et al., 2008). Além disso, ciliados pertencentes ao grupo Peritrichida são fortemente relacionados com altos níveis de poluição orgânica (ANTIPA, 1997), sugerindo que os riachos analisados nesse estudo têm sofrido impactos antrópicos, que são evidenciados principalmente nos períodos chuvosos, já que devido a pequena área de mata ciliar, o incremento de matéria orgânica é ainda mais elevado nesse período.



**Figura 2:** Abundância numérica (Células por Litro) de protozoários Ciliados em cada ponto (A) e valores médios para cada tipo de ambiente (T=Tributários e R=Rio Pirapó) (B), nos distintos períodos de amostragem (Chuvoso e estiagem).

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na presente pesquisa permitem concluir que os protozoários ciliados, pelo menos nos ambientes aqui estudados, têm potencial para serem bons bioindicadores da qualidade ambiental e devem ser incorporados em programas de monitoramento dos ambientes lóticos investigados.

## 6 REFERÊNCIAS

ANTIPA, GA. Use of commensal protozoa as biological indicators of water quality and pollution. **Trans. Am. Microsc. Soc.**, v. 96, p. 482-489, 1997.

ARNDT, H.; DIETRICH, D.; AUER, B.; CLEVEN, E.J.; GRÄFENHAN, T.; WEITERE, M. & MYLNIKOV, A. Functional diversity of heterotrophic flagellates in aquatic ecosystems. In: LEADBEATER, B.; GREEN, J. (Ed.). **The Flagellates**. Taylor and Francis: London, pp. 240–268, 2000.

AZAM, F.; FENCHEL, J. G.; FIELD, J. S.; GRAY, L. A.; MEYER-RELL & THINGSTAD, F. The ecological role of water column microbes in the sea. **Marine Ecology Progress Series**, v.10: 257-263, 1983.

BLATTERER, H. Some conditions for the distribution and abundance of ciliates (Protozoa) in running waters – Do we really find every species everywhere? **Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie Verhandlungen**, v. 28: 1046-1049, 2002.

DEBASTIANI, C., MEIRA, B. R., LANSAC-TÔHA, F. M., VELHO, L. F. M., & LANSAC-TÔHA, F. A. Protozoa ciliates community structure in urban streams and their environmental use as indicators. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 4, p. 1043-1053, 2016.



**X**  
**EPCC**

Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

DIAS, R. J.; WIWLOCH, A.H. & D'AGOSTO, M. Influence of environmental characteristics on the distribution of ciliates (Protozoa, Ciliophora) in an urban stream of southeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.2, p. 287-295, 2008.

FENCHEL, R. T. Ecology of protozoa – the biology of free-living phagotrophic protists. **Journal of Basic Microbiology**, v.28, n. 9-10, p. 612 – 613, 1987.

MADONI, P. & BASSANINI, N. Longitudinal changes in the ciliated protozoa communities along a fluvial system polluted by organic matter. **European Journal of Protistology**, 35: 391-402, 1999.

NEGREIROS, O.P.; LANSAC-TÔHA F.M.; MEIRA, B.R.; SEGOVIA, B.T.; BUOSI, P.R.B.; CABRAL, A.F.; LANSAC-TÔHA, F.A.; VELHO, L.F.M. Structure and dynamic of planktonic ciliate community in a large Neotropical river: the relevance of the pluviosity and tributaries in the biodiversity maintenance. **Acta limnologica brasiliensia**.

ROSSI, M.F.; DIAS, R.; JÚNIO, P.; SENRA, M.V.X.; MARTINELE, I.; SOARES, C.A.G. & D'AGOSTO, M. Molecular Phylogeny of the Family Ophryoscolecidae (Ciliophora, Litostomatea) Inferred from 18S rDNA Sequences. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, doi: 10.1111/jeu.12211, 2015.

SILVA NETO, I.D.; SILVA PAIVA, T.; PEDROSO, R.J.; ALEXANDRE C.J. & MIGOTTO, A.E. Redescription of *Licnophora chattoni* Villeneuve-Brachon, 1939 (Ciliophora, Spirotrichea), associated with *Zyzyzus warreni* Calder, 1988 (Cnidaria, Hydrozoa). **European Journal of Protistology**, 48: 48-62, 2012.

TIKHONENKOV, D.V.; MYLNIKOV, A.P.; GONG, Y.; FENG, W. & MAZEI, Y.A. Heterotrophic Flagellates from Freshwater and Soil Habitats in Subtropical China (Wuhan Area, Hubei Province). **Acta Protozoologica**, 51: 63–77, 2012.