

VARIAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM UM RIO INFLUENCIADO POR BARRAMENTO E OUTRO LIVRE DE BARRAMENTO NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ: UM ESTUDO DE LONGA DURAÇÃO

Fernanda Aléxia Fabri Pereira de Souza (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Dra. Claudia Costa Bonecker (Orientador). E-mail: fernandaalexia0000@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Nupélia, PEA, PEA, Maringá, PR.

Área: Ciências Biológicas/ Sub-área: Biodiversidade.

Palavras-chave: Zooplâncton. Composição de espécies. Variação temporal.

RESUMO

A comunidade zooplanctônica em planície de inundação apresenta elevada diversidade de espécies e é sensível a alterações ambientais, como a regulação hídrica causada por barramentos. Esse estudo avaliou e comparou a riqueza e composição de espécies do zooplâncton em um rio impactado por barramentos (rio Paraná) e outro livre de barramento (rio Ivinhema), localizado em uma unidade de conservação, entre 2000 e 2024. As amostras foram coletadas com moto-bomba e rede de plâncton (68µm), filtrando-se 600 litros de água por ponto de amostragem, e fixadas em solução de formaldeído a 4%. Os organismos foram identificados e quantificados seguindo protocolos específicos. As diferenças na riqueza e composição das espécies entre os anos e ambientes foram testadas por meio de metodologias específicas. Foram registradas 420 espécies, com destaque para os rotíferos (183 espécies). O rio Ivinhema apresentou maior riqueza (392 espécies) do que o Paraná (256 espécies), mantendo a predominância dos rotíferos em ambos. A riqueza e a composição das espécies variaram ao longo do tempo e entre os rios significativamente. O maior número de espécies constatado no rio Ivinhema foi devido às suas características ambientais preservadas, ao contrário do rio Paraná. Isso também influenciou as diferenças encontradas para composição de espécies. Esse estudo destacou o impacto das atividades antrópicas sobre a estrutura da comunidade, e a importância da conservação para manter a biodiversidade aquática.

INTRODUÇÃO

A comunidade zooplanctônica é composta por diversos grupos, como amebas testáceas, rotíferos, cladóceros e copépodes, que desempenham papéis fundamentais na ciclagem de nutrientes e na transferência de energia entre os níveis tróficos. Alterações nessas comunidades, frequentemente resultantes de impactos antrópicos, refletem na riqueza e na composição de espécies, comprometendo o equilíbrio e o funcionamento do ecossistema (Lansac- Tôha *et al.*, 2009). Nesse

contexto, compreender a estrutura e a dinâmica do zooplâncton é fundamental para avaliar como distúrbios ambientais, especialmente os de origem antrópica, afetam a diversidade e composição de espécies e o equilíbrio funcional do ecossistema. A elevada diversidade de espécies registrada em planície de inundação está relacionada à heterogeneidade ambiental. Contudo, essa biodiversidade vem sendo reduzida devido à intensificação das pressões humanas, como a construção de barragens, que alteram os regimes hidrológicos e as condições ambientais (Agostinho *et al.*, 1995). A planície do alto rio Paraná está localizada a jusante de uma cadeia de reservatórios na bacia hidrográfica que modificam a frequência e a intensidade dos pulsos de inundação, afetando diretamente as comunidades aquáticas. Estudos de longo prazo indicam uma redução significativa na riqueza de espécies e a presença de unidades de conservação de uso restrito na planície (Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema) devem auxiliar a conservação da biodiversidade e garantir a estabilidade ecológica. O rio Ivinhema, por não possuir barramentos, é considerado uma área de referência para avaliar os impactos ambientais dos barramentos sobre o ecossistema (Bonecker *et al.*, 2020). O objetivo desse estudo foi avaliar e comparar a riqueza e a composição de espécies do zooplâncton em dois rios, sendo um rio impactado por barramentos (rio Paraná) e outro livre desses impactos (rio Ivinhema), ao longo de 24 anos. Espera-se uma redução da riqueza de espécies mais acentuada no rio impactado ao longo do tempo, em relação ao rio preservado, assim como a diferença na composição de espécies entre esses ambientes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na planície de inundação do alto rio Paraná (PR/MS) e incluiu amostras provenientes de dois rios: o rio Ivinhema como afluente do rio Paraná e considerado um ambiente preservado, e o rio Paraná que é impactado por barramentos. As coletas ocorreram trimestralmente, ao longo de 24 anos (2000 até 2024). Foram coletados 600 litros de água com auxílio de moto-bomba e rede de plâncton (68 µm). As amostras foram acondicionadas em solução de formaldeído a 4%. Seguindo protocolos específicos, procedeu-se à identificação e quantificação dos organismos (Lansac- Tôha *et al.*, 2009). Para testar diferenças na riqueza de espécies do zooplâncton entre os 24 anos e os ambientes, foram aplicados Modelos Lineares Generalizados (GLM), considerando a riqueza de espécies como variável resposta e o tempo (anos) como variável explanatória. Para avaliar mudanças na composição de espécies ao longo dos anos, realizaram-se uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), que permite visualizar padrões de similaridade entre as amostras, e uma Análise Multivariada Permutacional de Variância (PERMANOVA), utilizada para testar diferenças significativas na composição. Todas as análises foram conduzidas no software R (Oksanen *et al.*, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2000 e 2024, foram identificadas 420 espécies zooplanctônicas nos rios Paraná e Ivinhema. Os grupos mais diversos foram Rotifera, incluindo os Bdelloidea (183 espécies), seguidos por Amebas Testáceas (127 espécies), Cladocera (78 espécies) e Copepoda (32 espécies). A elevada riqueza de espécies de Rotifera é comumente observado em diferentes ambientes de água doce, e isso se deve ao seu ciclo de vida de curto, suas características oportunistas de colonização em diferentes habitats, e reduzido tamanho que reduz a predação por vertebrados e outros invertebrados, quando comparado aos cladóceros e copépodes (Lansac-Tôha *et al.*, 2009). Ao comparar os ambientes, o rio Ivinhema apresentou uma maior riqueza, totalizando 392 espécies. Já no rio Paraná, foi encontrada uma menor riqueza, com 256 espécies. Observou-se uma redução significativa na riqueza de espécies em ambos os rios ao longo do tempo, porém mais acentuada no rio Ivinhema, onde a análise mostrou maiores valores de z (rio Paraná: $z = 12,30$; $p < 0,001$; rio Ivinhema: $z = 17,58$; $p < 0,001$). A composição da comunidade zooplanctônica também apresentou variações significativas em ambos os rios, segundo a PERMANOVA (Pseudo-F = 1,6616; $p < 0,001$), com aumento da variabilidade nos anos de amostragem mais recentes. Era esperado que o rio impactado apresentasse uma redução mais acentuada na riqueza de espécies. Essa redução menos acentuada sugeriu que a comunidade já está adaptada a um ambiente mais limitado para a colonização das espécies (Bonecker *et al.*, 2013), refletindo adaptações a mudanças e pressões ambientais ao longo do tempo (Braghin, 2019), e indicando uma maior resiliência da comunidade ao impacto do barramento. Por outro lado, a composição das espécies variou mais no rio preservado, ressaltando que ambientes mais preservados favoreceram a ocorrência de diferentes espécies ao longo do tempo, resultando em comunidades mais dissimilares.

CONCLUSÕES

A redução da riqueza e a variação da composição de espécies ao longo dos anos nos rios indicam que mesmo em ambientes preservados, como o rio Ivinhema, as variações hidrológicas e ambientais ao longo do tempo modificam a biodiversidade aquática. Além disso, é importante ressaltar a importância da manutenção das Unidades de Conservação, pois esses ambientes desempenham um papel essencial na estabilidade e resiliência das comunidades frente às mudanças ambientais, pois sem criação desses locais a perda de espécies (redução da riqueza) pode ser ainda maior. Por fim, esse tipo de análise temporal dos atributos ecológicos só é possível de ser realizado com dados de longo prazo, destacando a importância do monitoramento da biodiversidade aquática.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, ao PELD-PIAP/CNPq e à infraestrutura do Nupélia/Uem. CCB possui bolsa de Produtividade em Pesquisa/CNPq.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A. org. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Parana River, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 303, p. 141-148, 1995. DOI:<https://doi.org/10.1007/BF00034051>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00034051>. Acesso em: 01 ago. 2025.

BONECKER, C. C. et al. Temporal changes in zooplankton species diversity in response to environmental changes in an alluvial valley. **Limnologia**, v. 43, n. 2, p. 114-12, março. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2012.07.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0075951112000424>. Acesso em: 01 ago. 2025.

BONECKER, C. C. et al. Synergistic effects of natural and anthropogenic impacts on zooplankton diversity in a subtropical floodplain: a long-term study. **Oecologia Australis**, v. 24, n. 02, p. 524- 537, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4257/oeco.2020.2402.20>. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/28610>. Acesso em: 03 ago. 2025.

BRAGHIN, L. S. M. **Estruturação funcional do zooplâncton no espaço e no tempo em uma planície de inundação neotropical**. 2019. Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, Maringá, PR. Disponível em: <http://nou-rau.uem.br/nou-rau/document/?code=4442>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 539–549, jun. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000300009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/ydJMm9MRww3YSDd4cJYZsCP/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

OKSANEN, J.; BLANCHET, G. F.; FRIENDLY, M.; KINDIT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R. O.; O'HARA, R. N.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-0, 2018. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em: 10 ago. 2025.