RESILIÊNCIA DA COMUNIDADE BENTÔNICA FRENTE ÀS SECAS EXTREMAS EM UMA LAGOA RASA DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ

Sabrina Narumy Brito Sato (PIC/UEM), Rilary Eduarda Basseto Dias (Co-autora), Larissa da Silva Pinha (Coorientadora), Danielle Katharine Petsch (Orientadora). E-mail: dkpetsch@uem.br

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

Área e subárea do conhecimento: Ciências biológicas/ Ecologia.

Palavras-chave: Lagoas rasas; Macroinvertebrados bentônicos; Secas extremas.

RESUMO

Eventos climáticos extremos podem alterar a dinâmica hidrológica e as condições ambientais dos ecossistemas aquáticos, afetando suas comunidades. Em lagoas rasas, a baixa profundidade aumenta a vulnerabilidade às secas, podendo causar perda de hábitat, exposição do sedimento e mudanças ambientais. Os macroinvertebrados bentônicos são importantes bioindicadores de eventos climáticos extremos, pois respondem às alterações ambientais. Nesse sentido, investigamos a diversidade, riqueza e composição desses organismos em diferentes cenários hidrológicos em uma lagoa rasa da planície de inundação do Alto Rio Paraná. Para isso, coletamos o zoobentos com o auxílio de uma draga de Petersen modificada em março de 2025 e 2026 (a lagoa estava seca em setembro de 2025) e analisamos os atributos da comunidade por meio de modelos lineares mistos e métodos multivariados. Observamos que a abundância e a riqueza foram significativamente maiores em 2026, com 840 indivíduos e 16 táxons, em comparação a 61 indivíduos e 10 táxons em 2025. A composição da comunidade também diferiu, possivelmente relacionada às diferenças na precipitação. Os resultados mostram a resiliência dos macroinvertebrados bentônicos às variações hidrológicas, mesmo em lagoas rasas que secaram completamente.

INTRODUÇÃO

Eventos climáticos extremos, como enchentes intensas e períodos prolongados de seca, têm se tornado cada vez mais frequentes, afetando os ecossistemas aquáticos continentais. Em sistemas rio-planície de inundação, o pulso de inundação, marcado pelas variações naturais do nível da água, é essencial para a dinâmica ecológica e a manutenção da biodiversidade das planícies de inundação. No entanto, secas extremas têm afetado essa dinâmica natural, alterando o funcionamento dos ecossistemas e causando perda de biodiversidade (BERTONCIN *et al*., 2022).

Lagoas rasas inseridas em sistemas de rio-planície de inundação são especialmente vulneráveis às secas extremas devido à baixa profundidade e à elevada variação das condições ambientais. Esses eventos podem atuar como filtros

ambientais, alterando a composição das comunidades aquáticas e reduzindo sua riqueza e abundância, além de favorecer a homogeneização biótica (BERTONCIN *et al.*, 2019). Dessa forma, o monitoramento da biodiversidade é fundamental para avaliar os efeitos das variações hidrológicas sobre a estrutura das comunidades, permitindo comparar períodos regulares e eventos extremos e compreender sua capacidade de resistência e resiliência diante das mudanças.

Os macroinvertebrados bentônicos são sensíveis às variações nas condições ambientais, sendo amplamente utilizados como bioindicadores da qualidade e das alterações dos ecossistemas aquáticos (BERTONCIN *et al.*, 2022). Nós investigamos o efeito de secas extremas na abundância, diversidade e composição de macroinvertebrados bentônicos em uma lagoa rasa temporária localizada em uma ilha fluvial da planície de inundação do Alto Rio Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na planície de inundação do Alto Rio Paraná. As amostragens ocorreram na Lagoa Osmar (22°46'26.64"S; 53°19'56.16"W), corpo d'água pequeno, hidrologicamente isolado e circundado por vegetação ripária, localizado em uma ilha do Rio Paraná, a aproximadamente 120 m do canal principal.

Coleta de dados

As coletas foram realizadas em março e setembro de 2025 e março de 2026, durante campanhas do programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração - Planície de Inundação do Alto Rio Paraná (PELD-PIAP). Foram amostrados três pontos da lagoa (margem direita, centro e margem esquerda), com três amostragens por ponto utilizando draga Petersen modificada. O material biológico foi lavado em peneiras (2mm, 1mm, e 0,2mm), preservado em álcool etílico a 80% e posteriormente triado e identificado em laboratório.

Análise de dados

Calculamos a riqueza e a abundância dos táxons em cada amostra. Para avaliar diferenças entre as campanhas, utilizamos modelos lineares generalizados mistos (GLMM) com distribuição Poisson para riqueza e Gaussiana para abundância, considerando a campanha como variável preditora e o ponto de amostragem como efeito aleatório. A diferença na composição da comunidade entre as coletas foi analisada por meio da Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA) calculada a partir da dissimilaridade de Bray-Curtis. As análises foram realizadas no programa R, utilizando os pacotes *vegan* e *ggplot2*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registramos 901 indivíduos de macroinvertebrados bentônicos, distribuídos em 17 táxons. Os grupos mais abundantes foram Ostracoda, com 383 indivíduos,

seguido por Chironomidae, com 239, e outros Diptera, com 91 indivíduos. Em contraste, Trichoptera e Lepidoptera apresentaram apenas um indivíduo cada, enquanto Odonata apresentou três indivíduos.

Observamos que a profundidade média da lagoa Osmar foi baixa e semelhante entre março de 2025 e 2026 (37 cm). No entanto, a lagoa estava completamente seca em setembro de 2025 e, por isso, não houve coleta. A abundância de macroinvertebrados foi significativamente maior em 2026, com 840 indivíduos, em comparação a 61 indivíduos em 2025 (Fig. 1A; $p < 0,001$). Da mesma forma, a riqueza taxonômica aumentou de 10 táxons em 2025 para 16 táxons em 2026 (Fig. 1B; $p < 0,001$). Além disso, a composição da comunidade diferiu significativamente entre os anos ($F_{(1,17)} = 5,503$; $p = 0,001$).

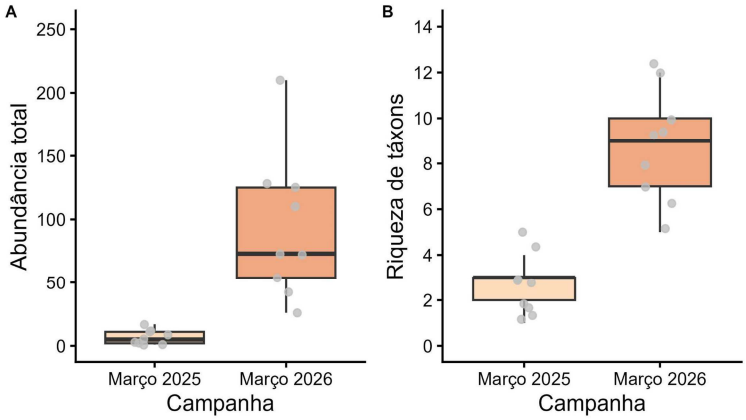


Figura 1– Abundância total (A) e riqueza de táxons (B) de macroinvertebrados bentônicos em março de 2025 e 2026 na lagoa Osmar.

A elevada abundância de Chironomidae e outros Diptera está associada à sua alta plasticidade ecológica e tolerância a condições ambientais extremas. Esses grupos apresentam ciclos de vida curtos, rápida reprodução e capacidade de recolonização após secas. Além disso, larvas de Chironomidae com hemoglobina apresentam maior tolerância a ambientes com baixa disponibilidade de oxigênio (ROSIN & TAKEDA, 2007). Paralelamente, a alta abundância de Ostracoda pode estar relacionada à produção de ovos de resistência, que permanecem dormentes no sedimento seco por longos períodos e podem eclodir após a reidratação (SCHMITZ *et al.*, 2025). Por outro lado, a baixa abundância ou ausência de Trichoptera, Lepidoptera e Odonata indica a alta vulnerabilidade e sensibilidade ecológica desses insetos aquáticos a alterações severas nas condições limnológicas e à perda de microhabitats adequados.

A diferença significativa observada na riqueza, abundância e composição das comunidades zoobentônicas entre os períodos amostrais pode estar relacionada às diferenças nos níveis de precipitação que antecederam as coletas. Considerando os 90 dias anteriores às amostragens, foram registrados 207,6 mm de precipitação em 2025 e 363 mm em 2026, evidenciando condições hidrológicas distintas entre os períodos, o que pode ter influenciado as condições da lagoa e, consequentemente, a maior abundância e riqueza de táxons no período mais chuvoso.

CONCLUSÕES

A elevada diversidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos evidencia a capacidade de recuperação desses organismos em uma lagoa pequena e rasa. Mesmo após a lagoa ter secado completamente em setembro de 2025, a elevada diversidade registrada apenas seis meses depois demonstra a capacidade de recolonização e persistência dos macroinvertebrados frente a condições ambientais extremas. Diante da crescente ocorrência de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, lagoas rasas e temporárias tendem a se tornar cada vez mais frequentes, reforçando a necessidade de compreender a dinâmica e a capacidade de resiliência de suas comunidades biológicas frente às mudanças hidrológicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Ecológico de Longa Duração - PELD PIAP e ao Laboratório de Ecologia de Lagos Rasos e Invasões (LESLIN) da Universidade Estadual de Maringá.

REFERÊNCIAS

BERTONCIN, A. P. S.; PINHA, G. D.; BAUMGARTNER, M. T.; MORMUL, R. P. Extreme drought events can promote homogenization of benthic macroinvertebrate assemblages in a floodplain pond in Brazil. **Hydrobiologia**, v. 826, p. 379-393, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10750-018-3756-z. Acesso em: 29 ago. 2026.

BERTONCIN, A. P. S.; TRAMONTE, R. P.; PINHA, G. D.; GENTILIN-AVANCI, C.; OLIVEIRA, M. V. C.; MORMUL, R. P. On the significance of wetlands: three decades of aquatic macroinvertebrate monitoring programs in a Neotropical floodplain. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 34, e10, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S2179-975X4721. Acesso em: 3 set. 2026.

ROSIN, G. C.; TAKEDA, A. M. Larvas de Chironomidae (Diptera) da planície de inundação do alto rio Paraná: distribuição e composição em diferentes ambientes e períodos hidrológicos. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 57-63, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v29i1.127. Acesso em: 29 ago. 2026.

SCHMITZ, O.; ALIVERNINI, M.; YASUHARA, M.; FRENZEL, P. Ostracoda (Crustacea) as indicators of anthropogenic impacts – A review. **Earth-Science Reviews**, v. 263, 105049, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2025.105049. Acesso em: 27 ago. 2026.