VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ

Isadora Carolina Martins (IC/CNPq/UEM), Roger Paulo Mormul (Orientador), e-mail: icarolmartins5@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Biológicas/Maringá/PR

Área e subárea do conhecimento – ECOLOGIA/ECOLOGIA DE ECOSSISTEMAS

Palavras-chave: zoobentos, PELD, sazonalidade

Resumo:

As planícies de inundação são conhecidas como ambientes com alta diversidade de organismos e habitats, e vem sofrendo frequentemente com impactos ambientais. Dentre as comunidades encontradas nesses locais estão os macroinvertebrados bentônicos, uma importante ferramenta para a avaliação da integridade ecológica dos corpos aquáticos. Durante 2019, os macroinvertebrados bentônicos foram amostrados na planície de inundação do alto rio Paraná com o objetivo de analisar suas variações espaciais e temporais, a fim de identificar padrões ecológicos e possíveis evidências de áreas impactadas. Os resultados sugerem que no período estudado, o principal fator estruturador da comunidade bentônica não foi temporal ou espacial, mas sim as características de cada ambiente. Grupos indicadores de impacto estiveram mais relacionados com o rio Paraná e Baia, locais mais próximos à barragem. Embora a escala temporal não tenha sido um estruturador da comunidade, eventos climáticos extremos são previstos para o futuro e o aumento da frequência de sua ocorrência é prevista juntamente com outras mudanças globais. Dessa forma, ressalta-se a importância de um continuo monitoramento da área de estudo para uma avaliação mais robusta do componente temporal.

Introdução

A variação espacial e temporal comumente registrada em planícies de inundação é uma das principais determinantes da heterogeneidade ambiental, afetando a estrutura e o funcionamento da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos mais variados aspectos (BROSSE, ARBUCKLE & TOWNSEND, 2003). Dentre os principais fatores relacionados as variações espaciais e temporais em planícies de inundação estão a diversidade de habitats (rios, canais e lagoas) e a intensidade e duração dos pulsos de inundação (WHILES & GOLDOWITZ, 2001). Nesses ambientes, o ciclo sazonal sem dúvida é fundamental na determinação do ciclo de vida e das adaptações físicas dos macroinvertebrados.

Na comunidade bentônica estão presentes espécies indicadoras de alterações ambientais como as pertencentes aos táxons sensíveis, como Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, que decrescem sua densidade em função do estresse ambiental. Além desses, estão presentes ainda táxons conhecidos como tolerantes,

por exemplo, Chironomidae e Oligochaeta, os quais em geral se mantêm em elevadas densidades mesmo em locais degradados ou poluídos.
A resposta dos macroinvertebrados bentônicos às variações nas condições ambientais tornam esse grupo taxonômico uma importante ferramenta para a avaliação da integridade ecológica dos corpos aquáticos. Dessa forma, durante o ano de 2019, os macroinvertebrados bentônicos foram amostrados na planície de inundação do alto rio Paraná com o objetivo de analisar diferenças nos atributos da comunidade e identificar as variações espaciais e temporais desses atributos, bem como possíveis evidências de áreas impactadas.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas nas 12 estações de coleta previamente estabelecidas no programa PELD-PIAP, e ocorreram semestralmente em 2019. Em cada estação de amostragem foi utilizado um pegador do tipo Petersen modificado (0,0345 m^2) e foram coletados três pontos, em transecto: dois na região marginal (M1 e M2) e um na região central (C).
O material coletado para a análise biológica foi lavado em uma série de peneiras (malha 2,0 mm; 1,0 mm e 0,2 mm). Os invertebrados retidos nas duas primeiras malhas foram retirados e imediatamente fixados em álcool 70% e todo sedimento retido na última peneira foi fixado com álcool 80%. No laboratório de Lagos Rasos e Invasões, o material foi triado sob microscópio estereoscópico, e os invertebrados bentônicos foram identificados e contados.
Os dados foram analisados no software R para verificar diferenças significativas na estrutura da comunidade (densidade, riqueza e diversidade) entre os períodos de seca e cheia. Para esse propósito realizou-se a comparação entre períodos de forma pareada, fixando-se o local de coleta e comparando-o apenas de forma temporal. Em seguida, realizou-se a comparação dos locais amostrados levando em consideração os tipos de ambientes e sistemas fluviais como um fator espacial importante na determinação da estrutura da comunidade.

Resultados e Discussão

Durante a coleta realizada no ano de 2019 foram registrados, em média, cerca de 547 ind. m^{-2} de invertebrados, sendo que a maior riqueza de taxa (9) foi registrada no canal Ipoitã. Com cerca de 13.000 ind. m^{-2}, Chironomidae foi o grupo mais abundante (6,956 ind. m^{-2}), ocorrendo principalmente na Lagoa Osmar (margem direita do rio Paraná) durante a cheia, e no rio Baia durante o período de seca. Esta família de insetos possui capacidade de adaptação e tolerância a muitos desequilíbrios ambientais, como hipóxia e eutrofização, e por isso na maioria das vezes apresentam-se como dominantes, tanto em ambientes lênticos, como lóticos (ANDRADE et al., 2012). Dessa forma, é possível a dominância de Chironomidae possa ser um indicativo de impacto ambiental ou alterações perenes na região do rio Paraná e Baia.
De maneira geral, a densidade de invertebrados não diferiu significativamente do período de cheia para o período de seca em 2019 ($t = 1,46$; g.l. = 11; $p = 0,17$), bem

como não houve diferença para a riqueza de taxa (t = 0,47; g.l. = 11; p = 0,65) e para a diversidade taxonômica (t = 0,13; g.l. = 11; p = 0,90). Com esses resultados, sugere-se que provavelmente fatores temporais como o pulso de inundação ou a seca, podem não ter sido os principais responsáveis pela estruturação geral da comunidade de invertebrados em 2019. Contudo, ressalta-se que alguns locais apresentaram maiores diferenças do período de cheia para o período de seca, como é o caso do Rio Paraná para densidade de organismos, e Rio Ivinhema e Lagoa das Garças para a riqueza de taxa, indicando valores mais elevados desses atributos no período de cheia.

Similarmente, utilizando uma análise mais generalizada, a estruturação da comunidade em escalas maiores, como os sistemas fluviais, também não apresentou diferenças significativas para a densidade total de invertebrados ($F_{2, 18}$ = 0,10; p = 0,97), riqueza de taxa ($F_{2, 18}$ = 0,55; p = 0,59) e diversidade taxonômica ($F_{2, 18}$ = 0,58; p = 0,53). O mesmo padrão se manteve ao considerar o efeito da cheia e seca nos sistemas fluviais (densidade: $F_{1, 18}$ = 1,96; p = 0,16 | riqueza: $F_{1, 18}$ = 0,21; p = 0,64 | diversidade: $F_{1, 18}$ = 0,01; p = 0,90), não havendo interações significativas entre o sistema fluvial e o período hidrológico (densidade: $F_{2, 18}$ = 0,57; p = 0,64 | riqueza: $F_{2, 18}$ = 1,33; p = 0,29 | diversidade: $F_{2, 18}$ = 0,58; p = 0,57). Apesar de não haver diferenças entre os sistemas fluviais, existe uma tendência de aumento nos valores médios da riqueza e diversidade registrados no sistema Ivinhema. Além disso, ao se refinar a escala espacial e passar a considerar os tipos de ambientes amostrados, independente do sistema, percebe-se que, diferente do que se registrou em anos anteriores, esse fator também não foi o principal estruturador da comunidade de invertebrados durante o ano de 2019. Entre os tipos de ambientes amostrados não foi registrada diferença significativa na densidade total de invertebrados ($F_{3, 16}$ = 0,56; p = 0,74) ou entre os períodos hidrológicos ($F_{1, 16}$ = 2,11; p = 0,16). A riqueza de taxa também não respondeu de forma significativa ao efeito dos tipos de ambiente ($F_{3, 16}$ = 1,56; p = 0,23) ou ao período hidrológico ($F_{1, 16}$ = 0,23; p = 0,61), bem como a diversidade também seguiu esse padrão (ambientes = $F_{3, 16}$ = 0,27; p = 0,85 | períodos = $F_{1, 16}$ = 0,01; p = 0,91). Ainda, a interação entre os tipos de ambientes e os períodos hidrológicos também não foi significativa para a densidade ($F_{3, 16}$ = 1,05; p = 0,41), riqueza ($F_{3, 16}$ = 1,13; p = 0,34) e diversidade ($F_{3, 16}$ = 0,71; p = 0,40). Dessa forma, sugere-se que, pelo menos para o ano de 2019, a grande variação nas condições ambientais existentes entre os locais de amostragem pode ter sido suficiente para gerar uma estrutura de comunidade independente em cada ambiente, mascarando assim padrões mais gerais. As características morfométricas relacionadas ao tipo de ambiente amostrado ou mesmo os diferentes estados tróficos encontrados (ver capítulo sobre dados limnológicos) podem ter sido fatores chave na estruturação das comunidades, uma vez que os macroinvertebrados bentônicos respondem a variação de características morfométricas (NAMAYANDEH & QUINLAN, 2011) e tróficas (HAYFORD et al., 2015) em lagos.

Conclusões

Durante o ano de 2019, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos pode não

ter sofrido efeitos significativos do regime hidrológico, e características intrínsecas de cada local de amostragem podem ter gerado comunidades com estruturas distintas para cada ambiente. Esse processo acarretaria em ausência de diferenças significativas em escalas maiores. Além disso, Chironomidae foi o grupo dominante em áreas relacionadas ao barramento do Rio Paraná, indicando uma área mais impactada. Embora, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos não tenha sido estruturada por eventos climáticos ou outros que pudessem envolver a escala temporal, eventos climáticos extremos são previstos, bem como o aumento em sua frequência, juntamente com outras mudanças globais (IPCC, 2012). Dessa forma, a continuidade do monitoramento é fundamental para uma avaliação mais robusta do componente temporal e detectar futuras mudanças.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo financiamento das Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD-PIAP.

Referências

ANDRADE, D. P. et al. Water quality assessment of fifth-order tributaries of the reservoir at the Marechal Mascarenhas de Morais Hydroelectric Power Station in the Rio Grande watershed (State of Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, p. 326-337, 2012.

BROSSE, S.; ARBUCKLE, C. J.; TOWNSEND, C. R. Habitat scale and biodiversity: influence of catchment, stream reach and bedform scales on local invertebrate diversity**. Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 2057-2075, 2003.

HAYFORD, B. L. *et al*. Patterns in Benthic Biodiversity Link Lake Trophic Status to Structure and Potential Function of Three Large, Deep Lakes. **PLoS One**, v. 10, n. 1, e0117024, 2015.

IPCC. **IPCC special report**: managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. - Cambridge Univ. Press, 2012.

NAMAYANDEH, A.; QUINLAN, R. 2011. Benthic Macroinvertebrate Communities in Arctic Lakes and Ponds of Central Nunavut, Canada. **Arctic Antarctic Alp. Res**, v.43, n. 3, p. 417-428, 2011.

WHILES, M. R.; GOLDOWITZ, B. S. Hydrologic influences on insect emergence production from central Platte River wetlands. **Ecological Applications**, v. 11, p. 1829-1842, 2001.