

COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS EM ÁREAS URBANAS E NÃO URBANAS: UM ESTUDO DE CASO EM RIACHOS TROPICAIS

Rayane Borçato Molena (PIBIC/CNPq), Beatriz Bosquê Contiere (Coorientadora, PEA/UEM), Nadiyah Martins de Almeida (PEA/UEM), Evanilde Benedito (Nupélia/PEA/UEM), Janet Higuti (Orientadora, Nupélia/PEA/UEM). E-mail: janethiguti@gmail.com

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

Ecologia/ Ecologia de Ecossistemas

Palavras-chave: Insetos aquáticos; bioindicadores; urbanização.

Resumo

A atividade humana, especialmente a urbanização, tem degradado a qualidade da água e reduzido a biodiversidade em sistemas de água doce. Este estudo teve como objetivo avaliar a resposta da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos urbanos e não urbanos da bacia hidrográfica do alto rio Paraná. No total foram registrados 61 táxons de macroinvertebrados, dos quais 43 foram encontrados nos riachos urbanos e 49 nos riachos não urbanos. Os grupos mais frequentes e abundantes foram Oligochaeta e larvas de insetos. A diferença na composição de macroinvertebrados provavelmente está relacionada a tolerância e/ou sensibilidade dos organismos ao grau de urbanização, determinando a presença de organismos sensíveis, como Plecoptera nos riachos não urbanos e abundância de tolerantes, como Oligochaeta, nos riachos urbanos. Assim, esses resultados potencializam o uso dos macroinvertebrados como indicadores de qualidade de água, e podem fornecer subsídios para políticas públicas, reforçando a necessidade de proteger ecossistemas frágeis, especialmente em áreas urbanizadas.

Introdução

A urbanização tem modificado o tipo de uso do solo, de vegetação natural para áreas de superfície impermeável, contribuindo negativamente, por exemplo, para o incremento do escoamento de águas pluviais e picos de descarga, e redução da infiltração (PAUL & MEYER, 2001). Além disso, o crescimento populacional e as atividades sócio econômicas, acompanhado do aumento de descarga de águas residuais, afetam a qualidade da água e a saúde do ecossistema aquático (GAL et al., 2019).

A urbanização altera as propriedades químicas, físicas e hidrológicas dos cursos de água, que por sua vez, influenciam diversas comunidades aquáticas, por exemplo, os macroinvertebrados bentônicos, os quais são vulneráveis a essas mudanças. Os macroinvertebrados bentônicos desempenham um importante papel na dinâmica trófica em ecossistemas lóticos, alimentando de algas, detritos e outros organismos aquáticos e são consumidos por invertebrados e vertebrados (CUMMINS, 1974). A hipótese desse trabalho é que a urbanização reduz a riqueza e diversidade de macroinvertebrados, tendo em vista, uma maior abundância de organismos tolerantes em áreas impactadas pela urbanização. Em áreas não urbanizadas espera-se uma maior riqueza e diversidade taxonômica, além da presença de organismos sensíveis. Em adição, a segunda hipótese é que a composição de macroinvertebrados diferem entre os riachos urbanos e não urbanos, devido ao grau de tolerância e/ou sensibilidade dos organismos. Além disso, esse estudo objetivou identificar os fatores ambientais intervenientes na distribuição dos macroinvertebrados bentônicos.

Materiais e métodos

Os macroinvertebrados aquáticos e as variáveis abióticas da água foram coletados em junho e julho de 2022, em 17 riachos da bacia hidrográfica do alto rio Paraná, localizado no norte do Estado do Paraná. Esses riachos estão situados em áreas urbanas, rurais e em unidades de conservação.

As coletas de macroinvertebrados bentônicos foram realizadas utilizando uma rede de mão retangular (abertura de malha de 160 μm), a qual foi arrastada na interface sedimento-água e entre a vegetação marginal. As amostras foram preservadas em álcool 70%. Os macroinvertebrados foram triados sob microscópio estereoscópio e identificados até o menor nível taxonômico possível. As variáveis abióticas da água foram mensuradas em campo (Horiba U-52) e também determinadas em laboratório. Para testar diferenças na riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade entre riachos urbanos e não urbanos foi utilizado um Teste-T. A PCoA (Análise de Coordenadas Principais) seguida pela PERMANOVA (Análise Multivariada Permutacional de Variância) testou diferenças na composição dos macroinvertebrados entre os riachos. Além disso, foi utilizada a análise de espécies indicadoras (IndVal) para avaliar o potencial dos macroinvertebrados como indicadores de urbanização. Por fim, uma análise de redundância (RDA) explorou as relações entre variáveis ambientais e a comunidade de macroinvertebrados. Todas as análises foram realizadas no software R (2023.06.2).

Resultados e discussão

Um total de 14.315 indivíduos foram registrados nos 17 riachos. Foram encontrados 61 táxons de macroinvertebrados, sendo 43 registrados nos riachos urbanos e 49 nos riachos não urbanos. Os grupos mais frequentes e abundantes foram Oligochaeta e larvas de insetos.

A maior riqueza e abundância de macroinvertebrados foram constatados nos riachos não urbanos, ao passo que a diversidade e equitabilidade foram maiores em riachos urbanos. No entanto, nenhuma diferença significativa foi observada, rejeitando a primeira hipótese.

A composição de macroinvertebrados entre os riachos urbanos e os não urbanos (Figura 1A) foi significativamente diferente ($p=0,013$), portanto a segunda hipótese foi aceita. Darwinulidae (Ostracoda), Perlidae (Plecoptera) e Elmidae (Coleoptera) foram indicadores de riachos não urbanos, enquanto outros táxons, por exemplo, Collembola, Pyralidae (Lepidoptera) e Physidae (Gastropoda) de riachos urbanos. A diferença na composição de macroinvertebrados provavelmente está relacionada à condição de tolerância e/ou sensibilidade dos organismos ao grau de urbanização. Por exemplo, Plecoptera e Coleoptera são organismos sensíveis, habitando principalmente águas mais limpas (GAL et al., 2019).

O resultado da RDA mostrou uma separação entre os riachos urbanos e não urbanos de acordo com algumas variáveis abióticas (Figura 1B). Oligochaeta foi associado aos riachos urbanos, com maiores valores de amônia, condutividade elétrica e temperatura. De acordo com LIMA & PAMPLIN (2023) esses organismos são tolerantes a diversos tipos de poluição, e também foram influenciados pela temperatura e pH.

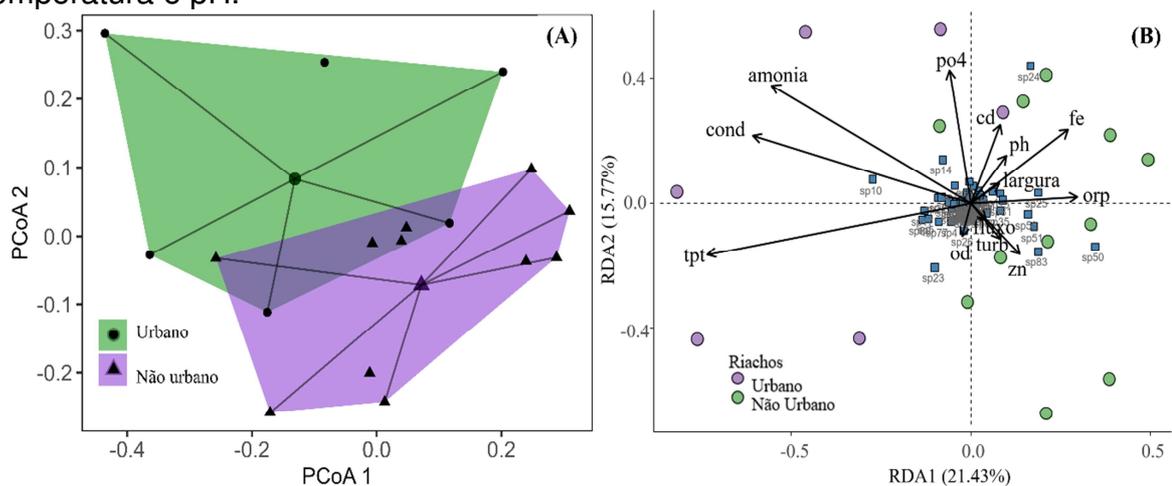


Figura 1- A. Composição de macroinvertebrados em riachos urbanos e não urbanos. **B.** Distribuição dos scores da RDA mostrando a associação dos fatores ambientais e abundância de macroinvertebrados bentônicos.

Conclusões

A hipótese desse trabalho foi parcialmente aceita, mostrando que a composição de táxons responde melhor ao impacto da urbanização sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Além disso, o grau de urbanização (influenciado pelas variáveis abióticas), determinou a presença de organismos sensíveis como, por exemplo, Plecoptera nos riachos não urbanos, e abundância de tolerantes tal como Oligochaeta nos riachos urbanos da bacia do alto rio Paraná. Assim, esses resultados potencializam o uso dos macroinvertebrados como indicadores de qualidade de água, e podem fornecer subsídios para políticas públicas, reforçando a necessidade de proteger ecossistemas frágeis, especialmente em áreas urbanizadas.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC. Ao Fundo Paraná pelo financiamento do projeto SOS Águas do Norte Paranaense: Redes de Pesquisa e Extensão. Ao Nupélia e aos integrantes do Laboratório de Ecologia de Macroinvertebrados por proporcionar um agradável ambiente de trabalho e pelo suporte logístico. À minha orientadora e à minha coorientadora pelo apoio e incentivo durante todo o projeto.

Referências

CUMMINS, K. W. Structure and function of stream ecosystems. **BioScience**, v. 24, p. 631-641, nov. 1974. Disponível em: DOI: 10.2307/1296676. Acesso em: 19 ago. 2024.

GAL, B.; SZIVAK, I.; HEINO, J.; SCHMERA, D. The effect of urbanization on freshwater macroinvertebrates - knowledge gaps and future research directions. **Ecological Indicators**, v. 104, p. 357-364, mai. 2019. Disponível em: DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.05.012. Acesso em: 19 ago. 2024.

LIMA, J. C. S.; PAMPLIN, P. A. Z. Composição da macrofauna de invertebrados bentônicos e sua distribuição em relação aos componentes abióticos da água e do sedimento em um sistema lântico artificial no município de Caldas (Minas Gerais).



Revista Brasileira de Meio Ambiente, Caldas, v. 11, n. 3, p. 47-63, set. 2023. Disponível em: DOI: 10.5281/zenodo.10429648. Acesso em: 19 ago. 2024.

PAUL, M. J.; MEYER, J. L. Riachos na paisagem urbana. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 32, p. 333-365, nov.2001. Disponível em: DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114040. Acesso em: 19 ago. 2024.