



QUANDO A INVASÃO POTENCIALIZA O IMPACTO: MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS SOB MÚLTIPLOS ESTRESSORES EM UM RIO COSTEIRO TROPICAL

Renata Ruaro^{1,2}, Fabiele do Rocio Lacerda^{1,2}, Paulo Ricardo da Silva Camargo^{1,2}, Júlio César Rodrigues de Azevedo¹, Andre Andrian Padial³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

² Laboratório de biomonitoramento e Ecologia Aplicada, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

³ Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Curitiba, Paraná, Brasil

E-mail: renataruaro@utfpr.edu.br

Ecossistemas aquáticos costeiros estão ameaçados globalmente por uma matriz complexa de estressores que podem interagir e intensificar a degradação da qualidade ambiental. O rio Guaraguaçu, localizado na região sul do Brasil, está sujeito a diferentes pressões antrópicas, incluindo atividade portuária, urbanização, obras de drenagem, poluição por resíduos sólidos, lançamento de efluentes domésticos e industriais e invasão biológica. Neste estudo, investigamos como a qualidade da água, as características do sedimento e a invasão pela macrófita *Urochloa arrecta* atuam conjuntamente sobre comunidades de macroinvertebrados bentônicos. Avaliamos os efeitos diretos e indiretos desses estressores sobre abundância, diversidade taxonômica, estrutura trófica e abundância relativa de táxons tolerantes à poluição por meio de modelos de equações estruturais do tipo *piecewise* SEM. Foram realizadas quatro campanhas de amostragem em 22 pontos da bacia do rio Guaraguaçu ao longo de 2024. Variáveis ambientais da água e do sedimento, bem como a estrutura funcional da comunidade, foram sintetizadas por análises de componentes principais (PCAs). Os modelos incorporaram o local de coleta como efeito aleatório, permitindo avaliar simultaneamente relações causais e interações entre múltiplos estressores. Os resultados indicaram que a interação entre degradação da qualidade da água e intensidade de invasão apresentou o efeito mais forte sobre a abundância de macroinvertebrados (efeito padronizado = 0,50; $p = 0,003$), indicando respostas sinérgicas



entre poluição da água e invasão biológica. A invasão isoladamente também aumentou a abundância (0,33; $p = 0,020$), enquanto sedimentos mais lamosos apresentaram efeito marginalmente negativo (-0,22; $p = 0,080$). A estrutura trófica foi positivamente associada à abundância (0,36; $p = 0,040$), sugerindo alterações indiretas nos grupos funcionais. Esses achados demonstram que os efeitos combinados entre degradação da qualidade da água e invasão biológica exercem maior influência sobre as comunidades bentônicas do que os efeitos isolados de cada estressor.

Palavras-chave: *efeitos sinérgicos; estrutura funcional; qualidade ambiental; rios costeiros.*