

Macroinvertebrados aquáticos como indicadores dos processos de restauração de córregos no Município de São Carlos, SP

Felipe Daher Marchesani Canata

Prof. Dr. Juliano José Corbi

fedaher@usp.br

Objetivos

Para reversão dos danos ambientais e crise hídrica muitos países vêm adotando a prática de recuperação da hidromorfologia de corpos hídricos. Esta prática visa a restauração das características naturais originais dos corpos hídricos como, por exemplo, restauração do curso d'água, vazão, correntezas e mata ciliar. O objetivo geral deste estudo foi investigar a fauna de macroinvertebrados aquáticos de 3 córregos localizados em São Carlos (Espiraído, Tijuco Preto e Mineirinho), que possuem diferentes níveis de degradação ambiental (preservado, restaurado e parcialmente preservado). Como objetivos específicos há a avaliação da riqueza de espécies, abundância, equitabilidade, número de táxons e sua diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Simpson, Riqueza de Margalef e Dominância.

Métodos e Procedimentos

As amostras de macroinvertebrados aquáticos dos 3 córregos foram coletadas utilizando uma rede do modelo Surber, com dimensões de 30x30 cm e abertura de malha de 0,50 mm. No laboratório, a separação dos organismos (triagem) foi realizada com auxílio de bandejas transluminadas (Corbi *et al.*, 2008). Os organismos foram identificados até o nível de família e subfamília, utilizando chaves taxonômicas especializadas, com a utilização estereomicroscópio. Posteriormente, as amostras foram conservadas em álcool 70% em vidros hermeticamente selados, longe de fontes

de luz e calor. As características do entorno dos córregos também foram consideradas para análise geral dos ambientes aquáticos. Para as variáveis hidromorfológicas, mediu-se a largura, profundidade, velocidade e vazão da água em trechos de 5 metros dos 3 córregos. A velocidade superficial da água foi aferida com o uso da técnica de um objeto flutuante. As variáveis físico-químicas da água, como condutividade elétrica, DBO e nitrogênio foram obtidas no laboratório de Saneamento da USP, seguindo os padrões do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (24^a edição). Além dos índices de diversidade supracitados, foram adotados o uso do índice biótico BMWP (*Biological Monitoring Working Party*), utilizando as classificações de Junqueira & Campos (1998), com complementos dos dados de Junqueira *et al.* (2018) e a Avaliação Rápida de Riachos (Hannaford *et al.* 1997, adaptado por Callisto *et al.* 2002), que considera características do rio e suas adjacências para criar uma pontuação e, por fim, atribuir uma classificação ao local quanto aos impactos sofridos.

Para entender a interferência dos diferentes usos do solo sobre a qualidade ambiental dos córregos, foi realizada uma análise de paisagem usando o software QGIS. Através de imagens de satélite e visitas ao local, foram criados mapas de uso e ocupação do solo, considerando um raio de 100 metros ao redor de cada córrego.

Resultados

Em termos gerais, os índices de diversidade e a equitabilidade mostraram melhor qualidade para

o córrego Espreado (localizado em área preservada), seguido pelo Mineirinho (parcialmente preservado), e por último, o Tijuco Preto (restaurado). O método BMWP resultou em uma classificação 'Ruim', possivelmente devido à quantidade limitada de amostras, o que pode não ter representado adequadamente a riqueza de táxons. A Avaliação Rápida de Riachos (ARR) indicou uma maior pontuação para os córregos Espreado e Mineirinho, os quais apresentaram uma quantidade significativa de mata ripária. O córrego Espreado, contudo, apresentou alta DQO, sugerindo uma maior presença de matéria orgânica nas águas, corroborado pela turbidez. A forte chuva no dia anterior à coleta provavelmente alterou a composição da comunidade de macroinvertebrados, reduzindo sua representatividade.

No córrego Mineirinho, a ARR também apontou uma condição favorável, principalmente devido à presença de vegetação dentro da Área de Preservação Permanente (APP). Entretanto, a comunidade de macroinvertebrados apresentou menor riqueza e abundância em comparação ao Espreado, refletindo o impacto de atividades antrópicas anteriores a recomposição da vegetação. Apesar disso, o córrego Mineirinho obteve os melhores resultados em relação aos parâmetros físico-químicos da água. Por fim, o córrego Tijuco Preto, mesmo com projetos para aumento da qualidade de sua hidromorfologia, com degraus adicionados ao leito do córrego e proteção de suas margens, foi identificado com a pior qualidade ambiental entre os três corpos d'água estudados. Quase um terço do uso e ocupação do solo ao redor do córrego estava relacionado a áreas urbanas, e apenas 35,59% de sua área florestal era composta por dossel de árvores adultas, esparsa e limitada a poucos indivíduos ao longo das margens do córrego. O córrego possui alta condutividade elétrica, possivelmente devido à presença de ferro no leito do córrego. Além disso, foi detectada uma alta concentração de nitrato, que pode estar relacionada à presença de *Leucaena leucocephala*, uma árvore capaz de fixar nitrogênio no solo. A serapilheira dessas

árvores provavelmente contribuiu para o aumento da concentração de nitrato nas águas.

Conclusões

A vegetação ripária demonstrou ser mais eficaz na preservação e recuperação dos ecossistemas aquáticos do que intervenções hidromorfológicas isoladas. A restauração e manutenção da vegetação nas margens dos córregos melhoram a qualidade da água e das comunidades aquáticas. O uso de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores revelou-se um método eficiente para avaliar a qualidade dos ecossistemas aquáticos. Além disso, a análise de paisagem complementou bem essa avaliação, considerando as escalas de impacto ao redor dos córregos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Unificado de Bolsas (PUB) pela oportunidade e ao Prof. Dr. Juliano José Corbi pela orientação no trabalho.

Referências

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M. & PETRUCIO, M. (2002). Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limn. Brasil.* V. 14 (1): 91-98.

CORBI, J.J., TRIVINHO-STRIXINO, S., Relationship between sugar cane cultivation and stream macroinvertebrate communities: a study developed in the Southeast of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 2008.

JUNQUEIRA, V. M. & CAMPOS, S. C. M. 1998. Adaptation of the "BMWP" method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensis* 10(2):125-135.

JUNQUEIRA, M. V., Alves, K. C., Paprocki, H., Campos, M. S., Carvalho, M. D., Mota, H. R., & Rolla, M. E. (2018). Índices bióticos para avaliação de qualidade de água de rios tropicais – síntese do conhecimento e estudo de caso: bacia do Alto Rio Doce. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 49, 15-33