



## **ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO VERMELHO, GUANHÃES-MG**

Danielle Rocha <sup>1</sup>; Vanessa Carvalho <sup>1</sup>; Grazielle Wolff de Almeida Carvalho <sup>2</sup>; Patrícia Pereira  
Gomes <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licencianda em Ciências Biológicas, IFMG Campus São João Evangelista,

<sup>2</sup>Doutora em Ecologia Aplicada, IFMG Campus São João Evangelista;

<sup>3</sup>Patrícia Pereira Gomes – professora orientadora, Doutora em Ecologia, Campus São João  
Evangelista

### **RESUMO**

As atividades antrópicas têm promovido a deterioração dos ecossistemas de água doce, os quais apresentam uma rápida resposta aos impactos negativos gerados pelo homem. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade ecológica do rio Vermelho (Guanhães-MG), por meio da comunidade bentônica e de uma abordagem de Avaliação Ecológica Rápida. Neste sentido, foram realizadas coletas em cinco sítios de amostragem na bacia do rio Vermelho. Em cada um dos sítios amostrais selecionados foram coletadas amostras em triplicata dos macroinvertebrados bentônicos, mensuradas as variáveis limnológicas, e aplicado um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). Os resultados indicam que todos os pontos estão impactados por ações antrópicas, principalmente devido à ausência de vegetação ciliar e ao despejo descontrolado de poluentes. Além disso, observa-se um comprometimento na integridade ecológica dos locais, com predominância de organismos resistentes. Esses resultados destacam a necessidade urgente de medidas para a conservação da bacia, considerando os impactos significativos provocados pela urbanização desordenada e o lançamento de efluentes. A recuperação da vegetação ripária e a melhoria no tratamento de efluentes são essenciais para restaurar a saúde dos rios e garantir a sustentabilidade ambiental.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos. Bioindicadores. Zona urbana. Protocolo de avaliação rápida.

### **INTRODUÇÃO**

A urbanização vem aumentando na mesma proporção em que se degradam as condições ecológicas dos recursos hídricos, pois o desenvolvimento urbano consiste na substituição de áreas naturais para ambientes construídos (COSTA et al., 2023). Essas alterações intensificam o lançamento direto de efluentes domésticos e industriais no leito dos rios, deteriorando a saúde destes ecossistemas (FERREIRA, 2019).

Nesse sentido, para avaliar as respostas dos impactos ambientais nos ecossistemas aquáticos são feitas análises de parâmetros físicos e químicos da água bem como biológicos



por meio do estudo das comunidades dos macroinvertebrados bentônicos. Esses organismos se encontram no fundo dos ambientes aquáticos em algum momento do seu ciclo de vida e normalmente ficam associados a substratos orgânicos e inorgânicos. Eles são classificados em três grupos com base em sua resistência à poluição: sensíveis (S), tolerantes (T) e resistentes (R) (GOULART e CALLISTO, 2003).

O rio Vermelho é um afluente do ribeirão Graipu que passa por áreas urbanas e rurais, e é suscetível a diferentes formas de poluição, principalmente em áreas urbanas, com o despejo de efluentes domésticos sem tratamento (SILVA, 2020). Sendo assim, diante da necessidade de monitoramento e caracterização dos rios da cidade, foi realizado juntamente com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Guanhães um diagnóstico, cujo objetivo foi avaliar a qualidade ecológica da microbacia do rio Vermelho, por meio por meio da comunidade bentônica e de uma abordagem de Avaliação Ecológica Rápida.

## **METODOLOGIA**

As coletas foram realizadas na microbacia do rio Vermelho, importante curso d'água da sub-bacia do ribeirão Graipu, afluente do rio Doce, e está localizado na cidade de Guanhães-MG. Foram selecionados cinco sítios amostrais dentro da microbacia do rio Vermelho. Os sítios P1 e P2 estão localizados no ribeirão Bom Sucesso, afluente do rio Vermelho. Os sítios P3, P4 e P5 estão localizados no rio Vermelho, todos localizados na zona urbana da cidade. Em cada um dos pontos foram realizadas coletas dos macroinvertebrados em triplicatas. Essas foram lavadas e triadas em laboratório e os macroinvertebrados foram identificados a nível de ordem. No local foram obtidas as variáveis pH, condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e oxigênio dissolvido OD ( $\text{ml}/\text{L}$ ) utilizando uma sonda multiparâmetros de análise de água. Além disso, foi aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), que é composto por 22 parâmetros que avaliam as características físicas do ambiente, tanto do corpo d'água quanto do seu entorno gerando um *score* onde as pontuações variam de 0-40 (ambientes “impactados”), 41-60 (ambientes “alterados”) e acima de 61 indicam ambientes “naturais”. O PAR, ao ser avaliado junto com as variáveis biológicas e físico-químicas, apresenta respostas que fazem inferência sobre a integridade ecológica dos rios (Barroso et al., 2023).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os resultados das variáveis físico-químicas e o PAR de todos os pontos amostrados.

Tabela 1 – Resultado das variáveis físico-químicas e PAR analisados em cinco pontos na bacia do Rio Vermelho, Guanhães-MG.

Pontos	Variáveis				
	Temperatura (°C)	pH	OD (mg/L)	C.E. (µS/cm)	PAR
P1	20,5	6,6	3,8	345	35 - Impactado
P2	19	6,4	3,4	630	54 - Alterado
P3	29	6,3	3,4	78,3	33 - Impactado
P4	24,3	6,2	3,4	76,7	34 - Impactado
P5	25,6	9,6	5,0	551	36 - Impactado

Os resultados obtidos no PAR, não demonstram grandes variações entre os pontos, evidenciando que todos eles possuem sua integridade ecológica comprometida. Dentre os pontos analisados, nenhum possui vegetação ripária, todos sofreram alterações no leito e recebem lançamento de efluentes. Isso reflete na qualidade da água, que apresenta, em todos os pontos, baixa concentração de OD e alta condutividade. Esses trechos amostrados, de acordo com a resolução do Resolução CONAMA 357/05 (Brasil, 2205), se enquadram na classe 4, o que indica uma baixa qualidade, limitando sua capacidade de sustentar uma biodiversidade aquática saudável.

Em relação à comunidade de macroinvertebrados, a tabela 2 apresenta os táxons encontrados e a abundância.

Tabela 2 – Abundância de cada ordem de macroinvertebrados bentônicos encontrados nos 5 pontos amostrais na bacia do Rio Vermelho, Guanhães-MG.

Ordem	Pontos				
	P1	P2	P3	P4	P5
Annelida	29	3	5	2	118
Dípteras	19	371	1571	1083	2.206
Ephemeroptera	-	-	-	4	-
Megaloptera	1	-	-	1	-
Odonata	-	-	7	3	2
Trichoptera	-	1	-	12	1

No P2 foram registrados 375 macroinvertebrados, com predominância de organismos resistentes, evidenciando a influência de ações humanas. O P3, no rio Vermelho, apresentou a



menor riqueza, com apenas 7 organismos tolerantes. O P5 se mostrou o mais crítico, apresentando evidências significativas de degradação devido a obras e lançamento de efluentes, resultando em um elevado número de organismos resistentes. A presença de quatro indivíduos de Ephemeroptera e 12 indivíduos de Trichoptera no P4 se justifica pelo fato de que neste ponto o esgoto já foi interceptado pelo SAAE. Todavia, o ponto ainda é qualificado como “impactado” porque seu entorno ainda está comprometido e a água apresenta alta condutividade e baixa concentração de OD. Este último parâmetro também se justifica porque o fluxo do rio estava muito lento.

Em todos os pontos amostrados percebe-se uma dominância maior de organismos classificados como resistentes, o que é um indicativo de degradação ambiental, provocado por ações antrópicas, visto que os resultados do PAR indicam ambientes impactados e alterados. Nos ambientes em que ocorre uma baixa diversidade de espécies e uma elevada densidade de organismos mais tolerantes, o local é caracterizado como poluído (CALLISTO, MORETTI E GOULART, 2001).

#### 4 CONCLUSÕES

A ocupação desordenada na bacia, o lançamento de esgoto diretamente na água e a destruição das matas ciliares são evidentes na bacia do rio Vermelho. Isso faz com que todos os sítios amostrados se encontrem degradados com baixos *scores* obtidos pelo PAR. A água é de baixa qualidade o que resulta na impossibilidade de manutenção dos indivíduos sensíveis como efemerópteras, plecópteras, tricópteras. Isso evidencia a urgência de medidas de conservação da bacia do rio Vermelho, que é o principal afluente do ribeirão Graipu.

Sendo assim, o diagnóstico obtido neste estudo é importante para a implementação de medidas corretivas que visem uma melhoria na qualidade da água do rio Vermelho, o que já vem sendo feito pelo SAAE por meio da coleta e tratamento do esgoto da cidade e campanhas de educação ambiental. Isso fica muito claro no ponto 4, onde o esgoto já foi interceptado pelo SAAE e já se observa uma resposta da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, já que se constatou a presença de alguns indivíduos de ordens sensíveis. Com isso, recomenda-se o contínuo monitoramento dos pontos amostrados para inferir, futuramente, sobre a eficiência dessas ações.

#### REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. R. SILVA, L. M., & PEREIRA, R. S. (2021). "Importância da mata ciliar para a



**conservação dos recursos hídricos." *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 26(1),29-40.Disponível em:[https://www.researchgate.net/publication/353497708\\_Importancia\\_da\\_mata\\_ciliar\\_a\\_a\\_conservacao\\_dos\\_recursos\\_hidricos](https://www.researchgate.net/publication/353497708_Importancia_da_mata_ciliar_a_a_conservacao_dos_recursos_hidricos). Acesso em: 02 out. 2024.**

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012.** Disponível em: [URL se aplicável]. Acesso em:10 nov. 2024

BARROSO, E.J.C. et al. Seleção de sítios referência da bacia do Graipú em Guanhães- MG. XI Seminário de Iniciação Científica do IFMG. **Planeta IFMG**, 2023. Disponível em:<file:///C:/Users/DELL/Downloads/Sele%C3%A7%C3%A3o%20de%20s%C3%ADtios%20refer%C3%AAAn.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

CALLISTO, M., GOULART, M., BARBOSA, F. A. R., & ROCHA, O. (2005). **Biodiversity Assessment of benthic macroinvertebrates along a reservoir cascade in the lower São Francisco River (northeast Brazil).** *Brazilian Journal of Biology*, 65(2), 229-240. DOI: 10.1590/1519-69842005000200006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/article/view/40800>. Acesso em: 02 out. 2024.

**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA).**Resolução nºDiário Oficial da União , 2005. Disponível em [http://www.mma.gov.br/portugues/le/resolucao/2005/resolucao\\_3.pdf](http://www.mma.gov.br/portugues/le/resolucao/2005/resolucao_3.pdf). Acesso em: 09 de out. 2023.

FERREIRA,R. J. F. **Poluição hídrica:causas, consequências e soluções no contexto brasileiro.** 2019. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/233924220>>. Acesso em: 03 out. 2024.

COSTA, E. C. S., CALLISTO, M.; GOMES, P.; WOLFF, G.; CETRA, M. **Protocolo tecnológico de aplicação para restauração de ecossistemas ripários, utilizando macroinvertebrados bentônicos.** 2023

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em:[http://www.gov.br/portal/legis/resolucao/2005/resolucao\\_357.pdf](http://www.gov.br/portal/legis/resolucao/2005/resolucao_357.pdf).Acesso em: 07 out. 2024

FERREIRA, L. C.; SANTOS, A. S.; RIBEIRO, P. H. **A importância dos recursos hídricos na economia local: um estudo de caso no Vale do Rio Doce.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.24, n.3, p.45-57, 2019. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/rbrh/article/view/587662>>. Acesso em: 01 out. 2024.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Portaria SAAE Guanhães 31/2006** que dispõe sobre Programa “Graipu água e vida”. Disponível em: [/saaeguanhaes.com.br/uploads/pagina/4465/Hu2RBMwYA2HKfkyKWx3S2GGmYZfE5U.pdf](http://saaeguanhaes.com.br/uploads/pagina/4465/Hu2RBMwYA2HKfkyKWx3S2GGmYZfE5U.pdf)

CALLISTO, M. MORETTI, M. GOULART, M. **Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos.** *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Volume 6 n.1, 2001, 71-82. Disponível em: [https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/42/f2cbc3819ef9ea7b38df0aec2d7a4c91\\_289d12cdd65026d2b06857ccfb57cd11.pdf](https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/42/f2cbc3819ef9ea7b38df0aec2d7a4c91_289d12cdd65026d2b06857ccfb57cd11.pdf). Acesso em: 11 nov. 2024.