



QUALIDADE ECOLÓGICA DE RIACHOS DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Jéssica Soares de Souza¹ - Caique de Jesus Souza² - Grazielle Wolff de Almeida Carvalho³ -
Patrícia Pereira Gomes³

RESUMO

Unidades de Conservação (UCs) são áreas reservadas para a proteção de recursos de interesse ecológico e turístico. Localizado no município de Guanhães-MG, o Parque Estadual Serra do Candonga (PESC) consiste em uma UC de proteção de integral, que embora seja protegida, sofre diferentes tipos de pressões, as quais ameaçam os recursos hídricos. O presente trabalho visa realizar a caracterização e diagnóstico dos riachos por meio dos macroinvertebrados bentônicos. Neste sentido, foram realizadas coletas em sete sítios amostrais em trechos de sete riachos presentes na UC, localizados em áreas com diferentes níveis de exploração humana e fitofisionomias variadas, perfazendo todo o perímetro do parque. Em cada um dos sítios amostrais selecionados foram mensuradas as variáveis limnológicas e coletadas amostras em triplicata dos macroinvertebrados bentônicos. Com os resultados parciais constatou-se que as áreas com menores níveis de exploração antrópica apresentaram maior integridade em relação as variáveis mensuradas.

Palavras-chave: Parque Estadual da Serra do Candonga. Bioindicadores. Macroinvertebrados bentônicos.

1 INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) têm como intuito proteger áreas de grande interesse ecológico e turístico. Entre as importantes funções desempenhadas por estas áreas está a manutenção de inúmeros serviços ecossistêmicos, entre eles os relacionados à manutenção da qualidade da água. Entretanto aferir a qualidade dos ambientes aquáticos é extremamente complexo, já que estes ambientes sofrem influência direta das demais áreas pertencentes à bacia hidrográfica. Diante dessa complexidade, são necessárias ações de monitoramento dos ambientes aquáticos por meio de diferentes variáveis (BRASIL, 2000; HERMOSO et al., 2016).

Dentro das ações de monitoramento de riachos, utiliza-se como referência para os valores de análises físicas e químicas dos riachos a resolução nº357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece valores para as diferentes ordens de riachos de

¹ Pós-graduação em Meio Ambiente, *campus* São João Evangelista, Instituto Federal de Minas Gerais.

² Graduação em Ciências Biológicas, *campus* São João Evangelista, Instituto Federal de Minas Gerais.

³ Professoras Doutoradas em Ecologia, *campus* São João Evangelista, Instituto Federal de Minas Gerais.



acordo com as características que podem influenciar no consumo da água (BRASIL, 2005). Entretanto, como ferramenta adicional, tem sido utilizado o biomonitoramento que consiste em utilizar as comunidades aquáticas, a partir de sua estrutura ecológica, para avaliar a integridade ambiental do ecossistema. No biomonitoramento de riachos tem-se utilizado os macroinvertebrados bentônicos, que consistem em indivíduos pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda, Mollusca e Nematoda, que respondem a diferentes impactos nos riachos e podem ser associados a outros parâmetros e a diversas análises estatísticas e ecológicas para avaliar o ecossistema aquático (BONADA et al., 2006; FRANÇA e CALLISTO, 2019; CALLISTO et al., 2023).

O objetivo do presente estudo foi realizar a caracterização e diagnóstico das águas de diferentes riachos do Parque Estadual Serra do Candonga (PESC) por meio da avaliação da qualidade da água e do uso dos macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores ambientais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no PESC localizado no município de Guanhães-MG que é gerido pelo Instituto Federal de Florestas (IEF). O Parque conta com uma área de 3.302,66 hectares com domínio de Mata Atlântica, inseridos na subbacia do rio Santo Antônio, o qual pertence à bacia hidrográfica do Rio Doce (IEF, 2021). Foram selecionados sete pontos em diferentes riachos inseridos dentro do PESC, localizados em áreas com diferentes níveis de exploração humana e fitofisionomias variadas, perfazendo todo o perímetro do parque.

Foram aferidas as variáveis físico-químicas da água: temperatura (°C), potencial hidrogeniônico (pH), Condutividade Elétrica (CE) ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e Oxigênio Dissolvido (OD) (mg/L), por meio de uma sonda multiparâmetros Akso modelo AK87 e AK88, e P-total (mg/L) que foi analisado seguindo as determinações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). Em cada um dos pontos, foram mensuradas, em trélicas, a largura e profundidade do riacho, com o auxílio de uma fita métrica, bem como o fluxo da água, seguindo o método do flutuador (MONTEIRO, OLIVEIRA e GODOY, 2008). Além disso, foram coletadas, em trélicas, amostras de



macroinvertebrados bentônicos, seguindo o protocolo da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011).

2.2 Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos analisados estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 da categoria de classe 1 para águas doces, valores estes correspondentes à classe especial destinada para UCs, com exceção do pH mensurado no P6 (Tabela 1) (BRASIL, 2005).

Tabela 1. Parâmetros abióticos e índices biológicos.

Parâmetros abióticos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
pH	6,83	7,1	7	7,26	9,2	7,14	7,02
Temperatura (°C)	18	17,9	19,7	19,2	25,5	26,1	23
CE (µS/cm)	28,1	36,6	26,3	24,6	40	27,5	19,9
OD (mg/L)	6	8	8	7,6	6	6	8,6
P-total (mg/L)	0,03	0,03	0,12	0,02	0,02	0,04	0,05
Largura média (m)	0,5 ^{±0,10}	1,9 ^{±0,47}	2,44 ^{±0,08}	2,92 ^{±0,64}	3,28 ^{±0,20}	1,94 ^{±0,36}	2,16 ^{±0,67}
Fluxo médio (s)	-	7,14	15 ^{±14,75}	10,87 ^{±3,77}	9,87 ^{±5,17}	8,06 ^{±3,58}	4,72 ^{±2,40}
Profundidade média (m)	0,15 ^{±0,07}	0,27 ^{±0,12}	0,35 ^{±0,04}	0,37 ^{±0,06}	0,33 ^{±1,53}	1,6 ^{±8,95}	0,17 ^{±1,73}
Riqueza	27	24	12	25	19	26	31
Abundância	610	475	270	1600	2403	701	664

Fonte: Elaboração própria

A Resolução Conama 357/05 não estabelece valores limites referentes à condutividade elétrica para os ambientes aquáticos, entretanto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2013) estabelece para este parâmetro que “níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados”. No presente estudo, os valores de condutividade elétrica obtidos em todos os pontos amostrais foram inferiores a 100 µS/cm e, portanto, os mesmos não se enquadram nesta definição.

As coletas de macroinvertebrados bentônicos resultaram em 6.723 indivíduos, distribuídos em 55 táxons pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda, Mollusca e Nematoda. Das 46 famílias identificadas, 28 pertencem a três ordens, sendo Diptera (11 famílias), Trichoptera (9 famílias) e Odonata (8 famílias). Cinco famílias foram comuns a todos os sítios amostrais e 22 táxons foram exclusivos de determinado ponto, sendo sua maioria referentes ao P7.



Os valores de riqueza e abundância da comunidade nos diferentes pontos podem estar relacionados aos diferentes mesohabitats encontrados, os quais são diretamente influenciados por diferentes níveis de perturbação (BONADA et al., 2006; FRANÇA e CALLISTO, 2019; CALLISTO et al., 2023). Os pontos que apresentaram valores de maior riqueza foram o P7, P1, P6 e P2 respectivamente, sendo que estes pontos apresentam maior integridade da vegetação ripária ou da vegetação em área à montante. Os demais pontos apresentam alterações antrópicas diretas relacionadas a criação de gado, construção de pontes e proximidade de estradas (O'CALLAGHAN et al., 2019; CALLISTO et al., 2023).

Os resultados do presente estudo corroboraram os descritos por Costa et al. (2023), categorizando o P7 como ponto de referência dentro do PESC. Pontos de referência são escolhidos por apresentarem menores índices de perturbação e servirem de comparação com os demais sítios amostrais (BONADA et al., 2006). Os demais pontos amostrados apresentaram características de interesse ecológico que merecem melhor exploração.

3 Conclusões

Os dados parciais apresentados destacam a relevância do PESC como UC e de sua importância na preservação dos riachos inseridos no parque. Além de destacar a necessidade de ações que contribuam para a manutenção desta área a partir da mitigação dos impactos gerados pelas ações humanas. Entretanto, ainda é necessário o processamento e discussão dos demais dados obtidos ao longo deste estudo, o que está em andamento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) da cidade de Guanhães-MG pela concessão de bolsas e financiamento dos projetos de monitoramento. Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) e ao IFMG - *Campus* São João Evangelista pelo apoio durante as ações de reconhecimento e análises.

REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 21st ed., Washington, 2005.

Washington, 2005. BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, VH; STATZNER, B. DESENVOLVIMENTOS NO BIOMONITORAMENTO DE INSETOS AQUÁTICOS: Uma



análise comparativa de abordagens recentes. **Revisão Anual de Entomologia**, 51(1), 495–523, 2006. Disponível em: doi:10.1146/annurev.ento.51.11010.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005**. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=450&option=com_sisconama&task=arquivo.download.

CALLISTO, M. et al. Rapid ecological assessment of water quality and benthic bioindicators at the Serra do Gandarela National Park, Minas Gerais state. **Revista Espinhaço**, v. 12, p. 1-48, 2023. Disponível em: 10.5281/zenodo.7996142.

CETESB. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Apêndice D. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade**. 2013. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Apendice-D-Significado-Ambiental-e-Sanitario-das-Variaveis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf>.

CETESB/ANA. (2011). **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos**. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>.

COSTA, E. C S., LINHARES, M. S., CARVALHO, G. W. A, GOMES, P. P., HUGHES, R. M., CALLISTO, M. Human pressures degrade the ecological condition of the Upper Graipu River. **RBRH**, v. 28, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2318-0331.282320230054>>.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. **Monitoramento participativo de rios urbanos por estudantes-cientistas**. Belo Horizonte: J. S. França, 2019. 284 p. Disponível em: 10.17648/ufmg-monitoramento2019.

HERMOSO, V. et al. The role of protected areas for freshwater biodiversity conservation: challenges and opportunities in a rapidly changing world. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 26, p. 3–11, jun. 2016.

Instituto Estadual de Florestas. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Candonga**. Minas Gerais. 2021. 68p.

MONTEIRO, T. R.; OLIVEIRA, L. G.; GODOY, B. S. BIomonitoring the water quality using benthic macro-invertebrates: an adaptation of bmwp biotic index to a brazilian watershed. **Oecologia Australis**, v. 12, n. 3, p. 553–563, 2022. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/5743>>.

O'CALLAGHAN, Paul et al. The environmental impact of cattle access to watercourses: A review. **Journal of Environmental Quality**, v. 48, n. 2, p. 340-351, 2019. Disponível em: <https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2134/jeq2018.04.0167>.