



AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE ECOLÓGICA DA BACIA DO RIBEIRÃO GRAIPU: DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE FÍSICO

David Lincoln Goulart Souza¹ - Jéssica Soares de Souza² - Patrícia Pereira Gomes³ - Grazielle Wolff de Almeida Carvalho³

RESUMO

As condições dos cursos d'água estão diretamente ligadas ao ambiente ao seu redor, acarretando em desestruturação nos padrões físico-químicos e biológicos. O objetivo do trabalho é avaliar a qualidade do ecossistema do Ribeirão Graipu, localizada no município de Guanhães-MG. Para observar a influência de diferentes pressões, foram selecionados 5 pontos ao longo do curso do riacho a serem analisados com o uso de: mapa de uso e ocupação do solo; variáveis limnológicas; e o protocolo de avaliação rápida (PAR). A área estudada apresentou percentuais expressivos de pastagem (44,88%), formação florestal (34,87%) e mosaico de agricultura e pastagem (11,05%), indicando alto índice de atividade antrópica. O P5 se mostrou como o mais alterado, apresentando valores de OD e Condutividade elétrica fora dos padrões ideias da resolução 357 do CONAMA.

Palavras-chave: Qualidade da água. Recursos hídricos. Uso e ocupação.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para a manutenção e desenvolvimento de diversos processos físico-químicos e biológicos na Terra (BACCI e PATACA, 2008). Com o crescimento populacional observado no último século, a exploração dos recursos naturais, intensificou-se de maneira descontrolada e predatória. A degradação dos corpos hídricos no Brasil tem se acelerado anualmente, resultando em impactos significativos nas esferas econômica, social e ambiental (SANTOS, 2002).

As condições dos cursos d'água estão diretamente ligadas ao ambiente ao seu redor, acarretando em desestruturação nos padrões físico-químicos e biológicos. Portanto, afetando diretamente os ecossistemas aquáticos. Para uma análise precisa da qualidade ambiental, é necessário utilizar dos parâmetros físico-químicos (VIERA, *et al*, 2021). Entre esses parâmetros inclui-se: o Oxigênio Dissolvido (OD), águas poluídas apresentam baixa concentração de OD; a Condutividade Elétrica (CE), que indica quantidade de sais

¹ Bacharelado em Engenharia Florestal, *campus* São João Evangelista, Instituto Federal de Minas Gerais.

² Pós-Graduação em Meio Ambiente, *campus* São João Evangelista, Instituto Federal de Minas Gerais.

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



juntamente com a temperatura, apontando de forma indireta a concentração de poluentes e; o pH, é fundamental para um bom funcionamento das comunidades de macroinvertebrados, estando ligado com a fisiologia das espécies (CETESB, 2012).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/05 estabelece padrões para a classificação dos corpos d'água e ajusta os limites para o lançamento de efluentes. O Novo Código Florestal, trata sobre áreas ripárias e seus limites de proteção de acordo com as características do riacho, sendo importante para a estabilidade das margens e equilíbrio térmico (ATTANASIO *et al.*, 2012; BRASIL, 2012). O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) proposto por Callisto *et al.* (2002) atua como uma ferramenta de caracterização do ecossistema, apresentando menor custo e maior eficácia, e direcionando futuras ações. Esse procedimento objetiva avaliar importantes parâmetros dos ecossistemas aquáticos e sua dinâmica com os ecossistemas terrestres (CALLISTO *et al.*, 2023).

O objetivo deste projeto é avaliar as condições ambientais da bacia do Ribeirão Graipu através do mapa de uso e ocupação, do PAR e de variáveis físico-químicas da água. Com os resultados espera-se que áreas de maior ocorrência de vegetação nativa e cobertura florestal agregam valores positivos quanto a qualidade da água.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

As coletas foram feitas em riachos na cidade de Guanhães-MG no ribeirão Graipu que pertence a sub-bacia do Corrente Grande que é afluente do Rio Doce, ao todo foram instituídos cinco sítios amostrais que apresentavam diferentes tipos de explorações antrópicas.

Os dados topográficos foram extraídos através de imagens do satélite Copernicus DEM. A partir das imagens, foi realizado a correção do modelo digital, seguido pelo cálculo de fluxo acumulado e área de contribuição. Após estabelecer o ponto exutório, foi possível gerar a sub-bacia do Ribeirão Graipu. Para a categorização do uso e ocupação do solo foram usadas informações da coleção 9 do MapBiomas, referente ao ano de 2023 oriundas do satélite landsat e classificadas através de machine learning (MAPBIOMAS, 2025).

Com propósito de averiguar as condições físico-químicos dos riachos foram aferidas *in-situ* através das sondas Akso Ak 88 e Ak 87 para obtenção dos valores de CE, pH e OD.



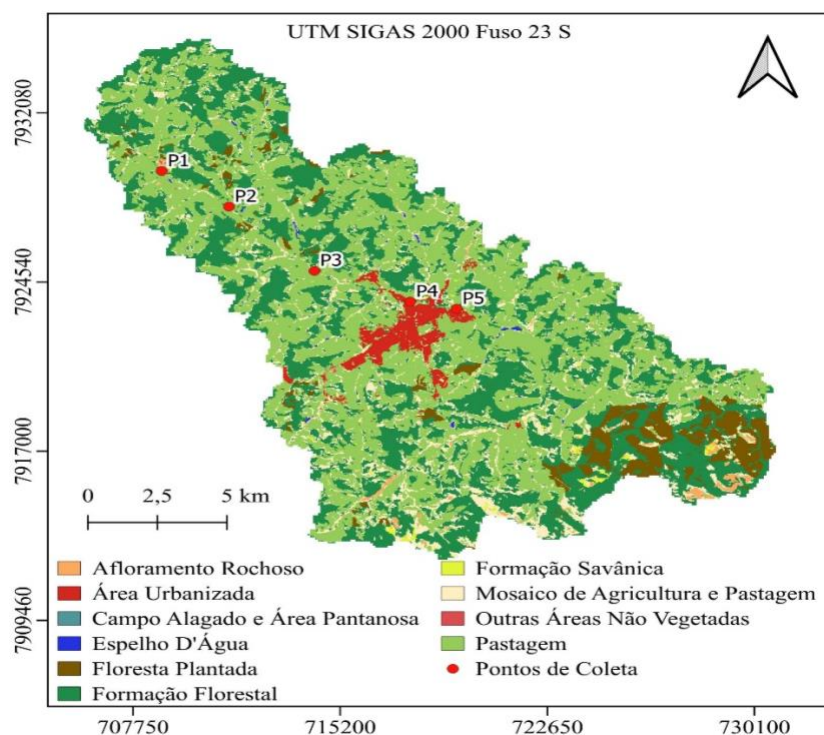
Além das características morfológicas do riacho, sendo elas: largura, profundidade (com fita métrica), velocidade da água, através do método do flutuador, que consiste na deposição de um objeto de plástico que foi transcolado através do fluxo da água, por metro de distância e cronometrado (MONTEIRO, OLIVEIRA e GODOY, 2008).

Utilizou-se ainda o PAR que analisa as características visíveis do ambiente relacionadas aos impactos antrópicos e estabilidade dos ambientes aquáticos. O PAR conta com 22 parâmetros, divididos em duas categorias, sendo os 10 primeiros parâmetros pontuando de 0 a 4 e os 12 seguintes de 0 a 5, sendo os maiores valores associados menores níveis de perturbação. A somatória dos valores classifica os ambientes em “impactados” de 0 a 40; “alterados” de 41 a 60; e “naturais” de 60 a 100 (CALLISTO *et al.*, 2002).

2.2 Resultados e discussão

Os valores de uso e ocupação, que apresentaram percentuais acima de 10% foram apenas pastagem (44,88%), formação florestal (34,87%) e mosaico de agricultura e pastagem (11,05%), sendo esses valores muito próximos dos apresentados por COSTA *et al.* (2023).

Imagem 1. Mapa de uso e ocupação do solo com destaque dos sítios amostrados



Fonte: Elaboração própria



Conforme o Par os pontos P1, P2 e P3 são considerados “impactados” enquanto o P4 e P5 “alterados” Callisto *et al.* (2002) (Tabela 1). Os pontos P4 e P5 apresentaram menores pontuações por serem sítios inseridos dentro da área urbana, onde sofre influência direta da deposição de lixo e efluentes, que interferem nas características relacionadas a coloração e odor da água.

Tabela 1. Variáveis dos pontos amostrados

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	P5
Temperatura (°C)	22,50	17,90	20,50	22,50	24,60
pH	6,49	5,59*	5,98*	6,49	6,63
CE (uS/cm)	73,70	32,77	31,67	73,70	178,30*
OD (mg/L)	8,63	3,87*	7,80	8,63	0,45*
Velocidade (m/s)	0,63	0,11	0,19	0,63	0,40
Profundidade (m)	0,35	0,87	0,50	0,35	0,28
Largura (m)	3,13	2,00	1,90	3,13	6,77
PAR	43	41	43	21	22

Fonte: Elaboração própria

* Variáveis fora dos valores permitidos para mínimo e máximo segundo o CONAMA 357 para águas doces Classe II e fora da CETESB (2009).

Os valores obtidos das variáveis físico-químicas (Tabela 1) apresentaram algumas inconsistências quanto aos valores estipulados pelo CONAMA 357/05, sendo elas nos pontos P2 (pH e OD), P3 (pH) e P5 (OD). As variações no PAR e nas variáveis encontradas estão relacionadas às diferentes ocupações das margens e dos impactos relacionados à deposição de esgoto, criação de animais e ocupação humana das margens, além da supressão da vegetação ripária que estão direta e indiretamente relacionados a diversos parâmetros do protocolo (SILVA *et al.*, 2019)

3 CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados apresentados, ações antrópicas têm impactado negativamente os cursos d'água, afetando as características físicas e químicas relacionadas aos parâmetros estabelecidos pelo PAR de diferentes maneiras, expressadas na supressão mata ciliar, liberação de efluente não tratado, e demais usos alternativos no solo. Dessa forma, este trabalho apresenta dados parciais que necessitam de aprofundamento associado à variáveis biológicas, com a utilização dos macroinvertebrados bentônicos, que somados



conseguem trazer um diagnóstico preciso e subsidiar ações mitigadoras destes impactos negativos, como restauração e recuperação florestal, e captação e tratamento dos efluentes.

AGRADECIMENTO

Agradeço ao CNPq, SAAE-Guanhães-MG, e ao IFMG-SJE, pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

- 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>.
- ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, S.; ZAKIA, M. J. B.; VENIZIANI JUNIOR, J. C. T.; LIMA, W. P. A importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas. *Bragantia*, Campinas, SP, v. 71, n. 4, p. 497-505, 2012.
- Bacci, D.C.; Pataca, E.M. Educação para a água. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BRASIL. (2012). **Novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011_2014/2012/lei/l12651.htm.
- CALLISTO, M., FERREIRA, W. R., MORENO, P., GOULART, M., & PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). In *Acta Limnologica Brasiliensia*, Vol. 14, Issue 1, pp. 91–98, 2002.
- CALLISTO, M., Solar, R., Santos, A., Araújo, A., Martins, B., Cristina, E., Emerick, E., Oliveira, D., De, H. F. L., Carmem, J., Hellen, K., De, L. C. G., Melo, R., Ponce, S. A., Moreira, G., Henrique, P., Fonseca, F., Yoshino, L. H., Seabra, M., Cristina, E. Rapid ecological assessment of water quality and benthic bioindicators at the Serra do Gandarela National Park, Minas Gerais. **Espinhaço**, 1–48, 2023.
- COSTA, E. C. S. et al. Avaliação do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Ribeirão Graipu (MG): Uma proposta de conservação das áreas de proteção permanente (APP's). **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 12, n. 4, e7712441009, 2023.
- MapBiomass – Coleção 2 (beta) de Mapas Anuais de Cobertura e Uso da Terra do Brasil com 10 metros de resolução espacial. Acesso em: 03 out. 2025.
- SANTOS, Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos. O impacto da cobrança pelo uso da água no comportamento do usuário. 2002. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2002. Acesso em: 03 out. 2025.
- SILVA, A. C. da *et al.* Protocolo de Avaliação Rápida aplicado a um trecho do Córrego do Onça, em Belo Horizonte, Minas Gerais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, 10., 2019, Salvador: IBEAS, 2019.
- VIEIRA, André Gonçalves *et al.* Avaliação dos parâmetros físico-químicos e biológicos das águas do Córrego da Cascata. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v. 13, n. 4, p. 1-10, out./dez. 2021.