# MONITORAMENTO DOS IMPACTOS NA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA DA REPRESA DE SÃO PEDRO EM JUIZ DE FORA, MG.

*Cézar Henrique Barra Rocha* [(1)]*; Aline Carvalho* [(2)] *;Ana Carolina Nascimento Leão* [(2)]

(1) Universidade Federal de Juiz de Fora 1, barra.rocha@gmail.com
[(2)] UFJF / NAGEA 2, aline.carvalho@engenharia.ufjf.br ; anacleao@outlook.com

## RESUMO

Esse trabalho objetiva avaliar os impactos causados pela pressão antrópica na Bacia de contribuição da Represa de São Pedro (BCRSP) em Juiz de Fora, MG. Foram escolhidos quatro pontos estratégicos variando desde a nascente, as fozes dos principais tributários até a captação, monitorados mensalmente entre junho de 2012 a abril de 2015 através dos parâmetros oxigênio dissolvido (OD), turbidez (Tur), fósforo total (PT) e nitrogênio total (NT). Para tratar os dados utilizou-se o Programa PAST para gerar diagramas Boxplot. Os resultados com relação ao OD e PT mostraram que o P3 na foz do córrego Grota do Pinto apresentou a pior qualidade e o P4 na captação, mesmo com a autodepuração, ficou fora dos limites da legislação para OD e PT (indício de eutrofização), e que o esgoto doméstico impactou toda a Bacia, enfatizando a necessidade de melhorar a gestão desse manancial.

**Palavras chave:** Boxplot, Bacia Hidrográfica, Recursos Hídricos.

## INTRODUÇÃO

Para suprir a demanda cada vez maior por recursos hídricos no Brasil, adota-se em larga escala o uso de reservatórios de abastecimento, aproveitando o potencial hídrico favorável existente no País (PRADO, 2007). Entretanto, um dos maiores problemas e desafios ambientais do século XXI é a degradação das águas desses reservatórios. (WENGRAT; BICUDO, 2011)

Devido ao crescimento populacional, o processo de urbanização, a expansão agrícola e industrial, a água vem sendo utilizada cada vez mais de forma insustentável, alterando sua qualidade e disponibilidade. (ALVARENGA et al., 2012; PRADO, 2007). Por esse motivo é de suma importância a avaliação de sua qualidade tendo em vista a redução dos custos de tratamento e a manutenção da saúde coletiva.

Em Juiz de Fora, Minas Gerais, a Represa de São Pedro, também conhecida como represa dos Ingleses, é responsável pelo abastecimento de 8% da cidade, atendendo 15

bairros, a maioria por gravidade. Apesar de sua importância, esse manancial vem sofrendo impactos de diversas atividades antrópicas, destacando a duplicação da BR040, implantação da BR440 e do Condominio Alphaville muito próximos ao corpo d' água principal. O objetivo deste artigo foi avaliar os impactos sofridos por essa represa, a fim de sugerir medidas mitigadoras e contribuir para uma melhor gestão da Bacia desse manancial.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Represa de São Pedro localiza-se na região oeste da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, a 8 km da malha urbana, e ocupa uma área de 13 km². De acordo com a Deliberação normativa COPAM/CERH-MG N.º 1, de 2008, esse córrego é enquadrado como Classe 1.

O local de estudo abrange quatro pontos de monitoramento na bacia de contribuição desse manancial, sendo um ponto na nascente (P1), um ponto na foz do córrego São Pedro (P2), um ponto na foz do córrego Grota do Pinto (P3) e a captação (P4). Os pontos foram escolhidos de forma estratégica a considerar o gradiente de impactos crescente, considerando a nascente na área rural, as fozes (ambiente lótico) e a captação (ambiente lentico).

Foram coletadas amostras de água mensalmente, de junho de 2012 até abril de 2015. Os parâmetros analisados foram OD, Tur, PT e NT. As análises do OD foram realizadas *in situ*, através de uma sonda multiparamétrica Modelo Hanna HI 9828. A Tur foi medida por um Turbidímetro Hanna Modelo HI 93703, no Núcleo de Análises Geo Ambiental da UFJF. O PT e NT foram analisados no Laboratório de Ecologia Aquática da UFJF.

Para tratar estatisticamente os parâmetros de qualidade da água, utilizou-se o Programa PAST (HAMMER et al., 2001) que gera gráficos do tipo Boxplot, obtendo as medianas e os valores máximos e mínimos do conjunto de dados divididos em adjacente inferior, primeiro quartil, segundo quartil (mediana), terceiro quartil e adjacente superior. Os valores que não se enquadram nos limites dos adjacentes não discrepantes, sendo provavelmente erros experimentais, são marcados com "asteriscos" e denominados outliers. A vantagem de utilizar a mediana é que ela não é sensível a valores extremos que poderiam ser erros de laboratório ou de campo.

Com o auxílio de um editor de imagem, posicionou-se uma linha nos gráficos, delimitado os limites de cada parâmetro para águas enquadradas na Classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA 357 /2005 (BRASIL, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, gráfico do tipo Boxplot, nenhum dos pontos manteve-se dentro do limite de oxigênio OD estabelecido pela CONAMA 357/05 para água doce de classe I, que exige uma concentração mínima de 6 mg/l de OD, ficando apenas o P4 (captação) acima dos 6 mg.L-1 em alguns períodos. Segundo Von Sperling (2014), o OD é um dos melhores indicadores de poluição das águas por despejos orgânicos, principalmente esgoto, sendo esse valores baixos de OD reflexão dos impactos antropicos nessa Bacia.

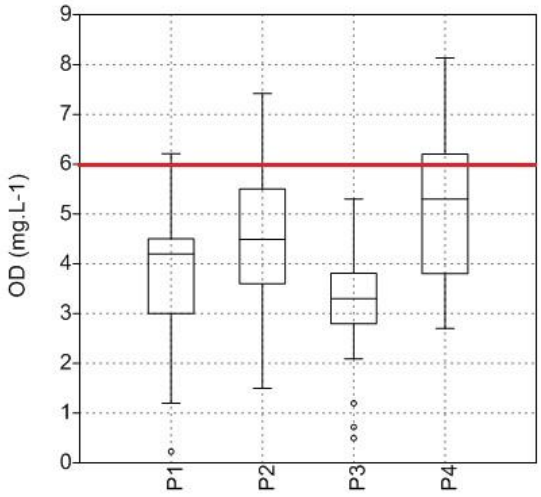


Figura 1: Gráfico de concentração de OD(mg.L-1) ao longo dos pontos da BCRSP.

A Tur, ficou dentro dos padrões determinados pela CONAMA 357/05, que é de 40mg/l, nos 4 pontos analisados durante todo o período amostral (Figura 2). Os maiores resultados foram encontrados no P2, sendo o mais impactado pela construção do Condomínio Alphaville devido a terraplenagem e revolvimento do solo. Esse resultado é coerente, pois a construção de loteamentos causa a dispersão de sólidos e a Tur está associados a concentração de sólidos suspensos na água.

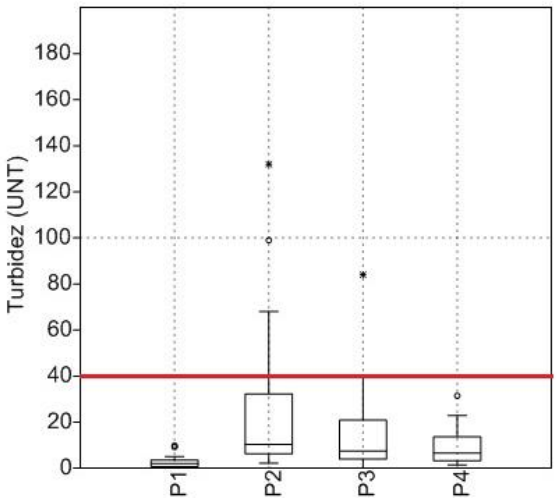


Figura 2. Gráfico de Tur ao longo dos pontos. Linha vermelha: limite da CONAMA 357/05.

A figura 3 mostra a concentrações de PT em cada ponto da represa. A linha que passa pelo gráfico representa o limite de fósforo total para ambiente intermediário: 0,025 mgL-1 ou 25 µg.L-1, de acordo com a Resolução CONAMA 357 de 2005 (BRASIL, 2005). Percebe-se que o P3 apresentou as maiores concentrações, estando em desconformidade com a legislação. As maiores concentrações nos pontos 3 e 4, podem ser explicadas devido ao predomínio de pastagens nessas regiões, e de áreas urbanizadas, havendo lançamento de esgoto doméstico. Dentre os fatores que contribuem para o acúmulo de fósforo na água estão o uso de fertilizantes e o despejo de efluentes domésticos (ROCHA, 2015).

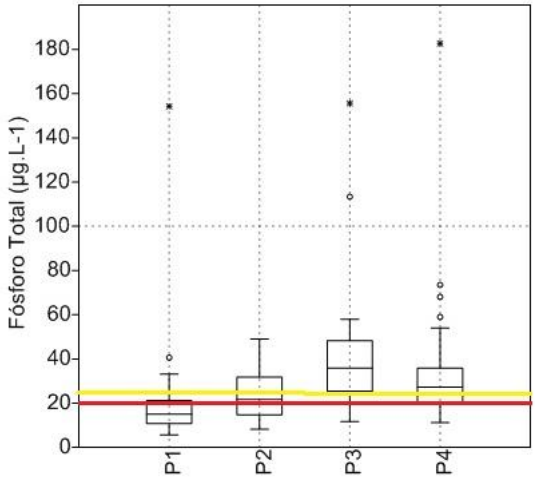


Figura 3. Gráfico de concentração de PT (µg.L-1) ao longo dos pontos. . Linha vermelha: limite da CONAMA 357/05 para ambiente lentico. Linha Amerela: limite da CONAMA 357/05 ambientes intermediários.

A figura 4 apresenta os resultados para as concentrações de NT. Todos os valores encontrados mantiveram-se abaixo dos limites estabelecidos, que é 3,7 mg.L-1 ou 3700 µg.L-1 para águas

doces de classe I com pH inferior a 7,5 (BRASIL, 2005), demostrando que as ações antrópicas ainda não afetaram consideravelmente esse parâmetro.

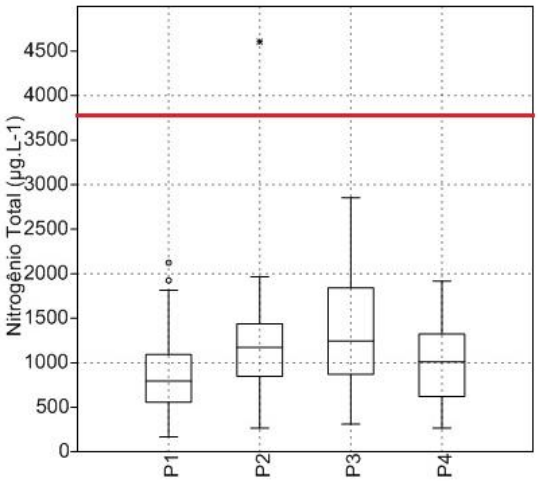


Figura 4. Gráfico de concentração de NT ao longo dos pontos. . Linha vermelha: limite da CONAMA 357/05.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos ressaltam os crescentes impactos sofridos pela Represa de São Pedro nos últimos anos, e chamam a atenção para a necessidade de uma melhoria nas políticas de preservação e gerenciamento dos recursos hídricos tanto a nível de bacia como nas margens do corpo hídrico. Percebe-se que a Bacia sofre com o crescimento populacional e seus consequentes impactos, com ênfase na Rodovia BR440 e no Condomínio Alphaville.

O P1, correspondente a nascente, apresentou valores em conformidade com a legislação em todos os parâmetros, com exceção do OD. O P2 e P3 obtiveram vários resultados fora do limite da CONAMA 357/05, sendo o P3 o mais impactado. O P4 gerou respostas melhores que o P2 e P3, indicando capacidade de autodepuração do manancial, que é uma característica positiva dos reservatórios (TERCINI&JUNIOR, 2016). Entretanto, isso não foi suficiente com relação ao OD e PT que ficaram fora dos limites da legislação.

Dentre os impactos ambientais sofridos pela Bacia estudada, o presente trabalho concluiu que esses são consequência principalmente do aumento populacional que a região vem sofrendo, refletindo no aumento do despejo de esgoto doméstico. Todos os parâmetros analisados alteraram-se devido ao aumento da carga orgânica, tanto nos tributários (ambiente lótico) como na represa (ambiente lêntico), destacando o OD e o PT. Conclui-se que esse impacto é o principal responsável pela alteração da qualidade da água dessa Bacia, suscitando o início do processo de eutrofização do reservatório principal.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. A.; MARTINS, M. P. P.; CUARTAS, L. A.; PENTEADO, V. A.; ANDRADE, A. Estudo da qualidade e quantidade da microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul - São Paulo, após ações de preservação ambiental. Revista Ambiente&Água, v. 7, n.3, p. 228-240, 2012.

BRASIL. (1997) Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de

1989. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. 17 nov.2016.

HAMMER, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp

PRADO, R. B.; NOVO, E. M. L. M. Avaliação espaço-temporal da relação entre o estado trófico do reservatório de Barra Bonita (SP) e o potencial poluidor de sua bacia hidrográfica. Revista Sociedade & Natureza, v. 19, n.2, p. 5-18, 2007.

ROCHA, C. H. B.; COSTA, H. F. Variação temporal de parâmetros limnológicos em manancial de abastecimento em Juiz de Fora, MG. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 20, n. 2, p. 543-550, 2015.

SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4. ed. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2014. 452p.

TERCINI, J. R. B.; JÚNIOR, A. V. M. Modelo de simulação de OD e DBO integrando rio e reservatório aplicado ao rio Tietê. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 21, n. 2, p. 388-346, 2016.

WENGRAT, Simone; BICUDO, Denise de Campos. Spatial evaluation of water quality in an urban reservoir (Billings Complex, southeastern Brazil). Acta Limnologica Brasiliensia**,** São Paulo, v. 23, n. 2, p.200-216, 2011.