ISSN: 2594-6153

Quantificação de metais no sedimento do reservatório Rio Grande, Complexo Billings (SP)

Bárbara Rani-Borges[1], Thaís Fabiane Gomes Martins[1], Karen de Souza Ferreira[1], Ivan Edward Biamont-Rojas[1], Marcelo Pompêo[2].

[1]Universidade Estadual Paulista (Unesp), Programa de Ciências Ambientais. Sorocaba-SP, Brasil
[2]Universidade de São Paulo (USP) - Departamento de Ecologia. São Paulo-SP, Brasil

E-mail: barbara.rani-borges@unesp.br

Resumo: Considerando que o sedimento é um indicador de poluição em reservatórios de abastecimento e que metais podem causar danos a organismos e degradação da qualidade da água, este estudo teve como objetivo analisar as concentrações de cromo e chumbo no sedimento do reservatório Rio Grande, além de comparar os resultados com os limites estabelecidos pelo CONAMA. As amostras foram coletadas em 3 pontos diferentes ao longo do reservatório. A análise de metais seguiu o método 3050-B da USEPA e a leitura foi realizada por espectrofotômetro. Concluiu-se que as concentrações dos metais estavam em não conformidade com a legislação, além de alguns pontos apresentarem níveis alarmantes, constatando a importância de sistemas de monitoramento do sedimento para uma boa gestão e proteção do manancial.

Palavras-chave: Conama 454; Heterogeneidade espacial; Manancial; Monitoramento.

Metal quantification in the sediment of the Rio Grande reservoir, Billings Complex (SP)

Abstract: Considering sediment as an indicator of pollution in freshwater supply reservoirs and that metals can cause damage to organisms and water quality degradation, this study aimed to analyze the concentrations of chromium and lead in the sediment of the Rio Grande reservoir, in addition to comparing results within the limits established by CONAMA. The samples were collected at 3 different points along the reservoir. The metal analysis followed USEPA method 3050-B and the reading was performed by a spectrophotometer. It was concluded that the concentrations of metals were not in compliance with the legislation. In addition, some points presented alarming concentration levels, confirming the importance of sediment monitoring systems for a good management system and protection of the spring sources.

Keywords: Conama 454; Spatial heterogeneity; Spring; Monitoring.

Introdução

Reservatórios são unidades cuja operação apresenta grande importância socioeconômica e ambiental à região, e são indispensáveis para manutenção e desenvolvimento da população. Impactos sobre os reservatórios podem acarretar em crises de disponibilidade hídrica e ameaças ecológicas, trazendo prejuízos para saúde pública e ao ambiente [1].

ISSN: 2594-6153

Estudos de reservatórios conferem especial atenção ao monitoramento de fatores que influenciam a qualidade da água, já que frequentemente, essas estruturas acabam funcionando como local de armazenamento de substâncias químicas oriundas de atividades urbanas [2]. No Brasil, os parâmetros de qualidade da água, são definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que por meio de resoluções divulgam os limites de concentrações de poluentes permitidos, incluindo metais, que em altas concentrações provocam riscos à biota e à saúde humana [3]. Os metais se acumulam no fundo dos reservatórios e, portanto, a análise desses contaminantes pode ser feita através do estudo de sedimentos, que é uma ferramenta eficiente para investigar e determinar indicadores de qualidade da água [4].

Os reservatórios possuem características morfométricas e hidrológicas específicas [5], por esta razão e por tamanha pressão antrópica que essas unidades hidráulicas vem sofrendo, estudos direcionados exclusivamente a elas são essenciais. Neste trabalho, o manancial de investigação foi o reservatório Rio Grande, um dos principais mananciais do Complexo Billings, que tem capacidade para fornecer 11,21 bilhões de litros de água, abastecendo diversos municípios do estado de São Paulo.

Objetivos

Dentro do contexto apresentado, no presente estudo visou-se analisar a presença e quantificar as concentrações de cromo (Cr) e chumbo (Pb) em amostras de sedimento no reservatório Rio Grande, além de comparar os resultados com os limites permitidos, conforme estabelecido pelo CONAMA, e fazer a correlação entre os metais e a localização dos pontos através de análises estatísticas.

Material e Métodos

A coleta das amostras foi realizada em junho de 2019 no reservatório Rio Grande, no Complexo Billings. O reservatório foi dividido em 3 zonas, uma localizada próxima à barragem da rodovia Anchieta (P1), uma na área de transição (P2) e a última na parte alta do reservatório (P3), ver Figura 1. Nestas porções, foram amostrados três pontos diferentes em triplicata, totalizando 27 amostras. A localização dos pontos foi feita por meio de Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS, modelo Garmin Montana 600, com datum WGS-84).

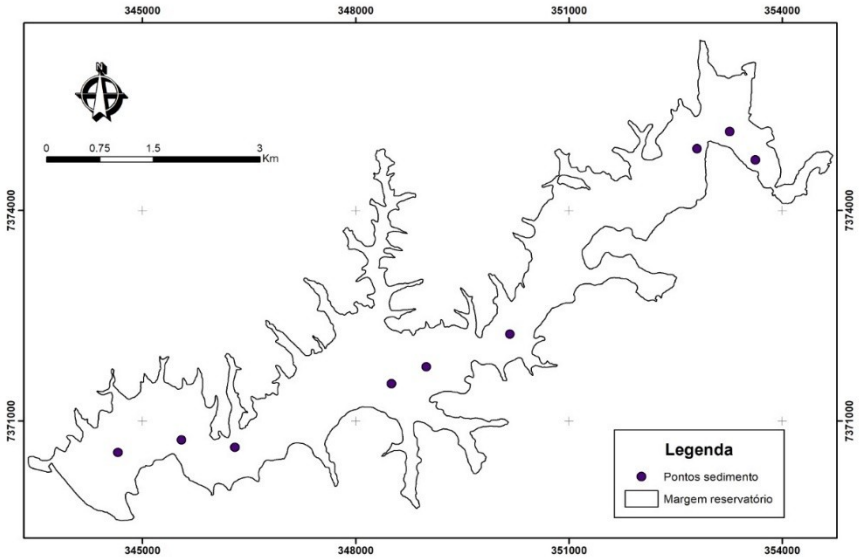


Figura 1. Localização do Reservatório Rio Grande

A coleta foi realizada com o auxílio de amostrador de fundo tipo "Lenz", de 225 cm2, versão modificada do modelo Ekman-Birge [6]. Foram utilizados apenas os primeiros 10 cm de sedimento, para isto foi utilizado o "fatiador" do amostrador. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos de 1000 mL e armazenadas e transportadas sob refrigeração, entre 4 ± 2°C [7], no Laboratório de Limnologia da Universidade de São Paulo.

As amostras de sedimento foram secas a 60°C em estufa por um período de 6 dias. Após secagem, foram trituradas em gral de vidro e, passadas através de uma peneira de 2 mm. Foi pesado 1 g de sedimento triturado para determinação dos metais por espectrometria de emissão óptica com plasma – ICP-AES seguindo o protocolo 3050B da United States Environmental Protection Agency [8] e os resultados foram expressos em $mg.kg^{-1}$ de peso seco.

Os resultados encontrados para os metais foram comparados com os valores máximos estabelecidos pela resolução Conama n° 454, de 01 de novembro de 2012 [9].

Resultados

A concentração média de Cr quantificada neste trabalho foi de 22,08 $mg.kg^{-1}$, enquanto que para o metal Pb, a concentração encontrada foi de 20,51 $mg.kg^{-1}$. Apresenta-se na Tabela 1, os níveis referentes à quantificação de Cr e Pb cada ponto, juntamente com os respectivos valores de desvio padrão.

ISSN: 2594-6153

Tabela 1. Quantificação de Cromo e Chumbo em $mg.kg^{-1}$ nos sedimentos no Reservatório Rio Grande

Ponto de coleta	Cr	Pb
	mg/Kg^{-1}	
P1-1:	43,90 ± 3,01	69,88 ± 47,78
P1-2:	42,16 ± 0,66	43,87 ± 6,43
P1-3:	44,70 ± 1,91	41,83 ± 2,36
P2-1:	42,63 ± 0,90	36,27 ± 0,72
P2-2:	47,69 ± 2,60	36,00 ± 1,72
P2-3:	45,49 ± 1,90	33,07 ± 1,52
P3-1:	41,02 ± 2,98	33,07 ± 3,38
P3-2:	43,09 ± 5,46	34,62 ± 4,34
P3-3:	46,80 ± 3,36	40,62 ± 2,74

Discussão

De forma geral, os valores ficaram acima das concentrações estabelecidas pelo CONAMA, sendo o limite máximo de 37,3 $mg.kg^{-1}$ para Cr e 35 $mg.kg^{-1}$ para Pb. A amostra que apresentou menor teor de Cr, também apresentou menor concentração de Pb (P3-1), o mesmo padrão não foi observado para as maiores quantidades de metais, a amostra o maior teor de Cr foi observado em P2-2 e para Pb em P1-1.

A preocupação com a presença Cr é devido ao Cr hexavalente, isso devido às propriedades cancerígenas, mutagênicas, teratogênicas e alergênicas nos organismos, podendo acarretar em morte [10]. Já a presença de Pb, pode estar associada a processos naturais, mas também ser atribuída a ações antropogênicas. E, devido a sua capacidade de bioacumulação, este metal pode entrar na cadeia alimentar e chegar até os seres humanos, provocando danos a diversos órgãos, como rins e sistema nervoso [3], por isso os seus níveis devem estar sob constante monitoramento.

Um estudo realizado no mesmo reservatório em 2015 por Silva et al. [11] analisou a presença de Pb e obteve valores de concentração entre 70 e 107 ± 9 $mg.kg^{-1}$, o que comparado aos resultados do presente trabalho, indica tendência de manutenção do teor desse metal no sedimento.

Conclusões

Os resultados demonstram que os pontos amostrados no Reservatório Rio Grande estão em não conformidade a normativa CONAMA para o metal cromo, para o chumbo, metade dos pontos estão em conformidade, porém pontos específicos apresentaram níveis preocupantes destes metais. Também foi possível demonstrar que o estudo de sedimentos é ferramenta

fundamental para monitoramento da qualidade ambiental e para garantir uma boa gestão e proteção do manancial.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo 2016/24528-2, 2019/10845-4); do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo 400305/2016-0); e do Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG), da CAPES/CNPq (processo 190216/2017-4).

Referências

1. Vörösmarty CJ, Mcintyre PB, Gessner MO, Dudgeon D, Prusevich A, Green P, Glidden S, Bunn SE, Sullivan CA, Liermann CR, Davies PM. Global threats to human water security and river biodiversity. Nature. 2010;467: 555-561.
2. Gurgel P de M, Navoni JA, Ferreira, D de M, Amaral VS do. Ecotoxicological water assessment of an estuarine river from the Brazilian Northeast, potentially affected by industrial wastewater discharge. Science of the Total Environment. 2016;572: 324-332.
3. Consalter BG, Miranda DM de, Souza JS de, Ferrarezi ADM, Ferrarezi JG, Gasques LS. Avaliação da contaminação por cobre e chumbo do lago Aratimbó - Umuarama – PR. Arquivos de Ciências da Saúde. 2019;23(1): 29-34.
4. Baird C. Química ambiental. 4º ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
5. Tundisi, J. G. & Matsumura-Tundisi, T. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
6. Leal PR, Moschini-Carlos V, López-Doval JC, Cintra JP, Yamamoto JK, Bitencourt MD, Santos RF, Abreu GC, Pompêo MLM. Impact of copper sulfate application at an urban Brazilian reservoir: A geostatistical and ecotoxicological approach. Science of the Total Environment. 2018:618: 621-634.
7. ANA - Agência Nacional das Águas. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Carlos Jesus Brandão et al. (Org.). SÃO PAULO: CETESB, Brasília: ANA, 2011.
8. USEPA - United State Environmental Protection Agency. 2010 US.EPA 3050B, Method 3050B. Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils. Disponível em: http://www.epa.gov/waste/hazard/testmethods/sw846/ pdfs/3050b.pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.
9. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 nov. 2012.
10. Mwinyihija M. Essentials of ecotoxicology in the tanning industry. Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology. 2011;3(13): 323-331.
11. Silva LS, Ferreira FJ, Fávaro DIT. Avaliação da concentração de metais tóxicos em amostras de sedimentos dos reservatórios do complexo Billings (Guarapiranga e Rio Grande). Geochimica Brasiliensis. 2017;31(1): 37-56.