ISSN: 2594-6153

Análise de Metais no Sedimento do Reservatório Guarapiranga (SP)

Karen de Souza Ferreira[1], Bárbara Rani-Borges[1], Thaís Fabiane Gomes Martins[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: k.ferreira@unesp.br

Resumo: O reservatório Guarapiranga (SP) é estratégico no abastecimento público, e sofre influência das ações antrópicas. Os sedimentos, são testemunho da contaminação por metais, e assim, são importantes na avaliação da qualidade dos corpos hídricos. Este estudo teve como objetivo determinar as concentrações dos metais níquel e zinco, presentes nos sedimentos superficiais e avaliar a qualidade do sedimento através dos valores de referência estabelecidos pelo CONAMA. A coleta ocorreu em jun/19, em 12 pontos, com o auxílio de um amostrador tipo "Lenz" e a análise dos metais foi feita por ICP-AES. O Reservatório apresentou concentrações médias de 11,02 $mg.kg^{-1}$ de níquel e 120,16 $mg.kg^{-1}$ de zinco. Ao menos um ponto apresentou valor em não conformidade com a resolução 454/12. Tais resultados indicam uma possível heterogeneidade do reservatório para os metais analisados e reforçam a necessidade do monitoramento da qualidade do sedimento.

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

Metal Quantification in the Sediment of the Guarapiranga Reservoir (SP)

Abstract: The Guarapiranga reservoir (SP) is strategic for public supply, and is influenced by the anthropic activities. Sediments, as evidence of contaminants, such as metals, are important in assessing the quality of water bodies. This study aimed to determine the levels of concentration of metals nickel and zinc, present in the superficial sediments and to evaluate the quality of the sediment using the reference values established by the CONAMA. Samples were collected in Jun/19, at 12 points, with the aid of a "Lenz" type sampler and the metals analysis was performed by ICP-AES. The Reservoir presented average concentrations of 11.02 $mg.kg^{-1}$ of nickel and 120.16 $mg.kg^{-1}$ of zinc. The metals presented at least one point with values that did not comply with the 454/12 Conama resolution. Such results indicate a possible heterogeneity of the reservoir for the analyzed metals and reinforce the need to monitor the quality of the sediment and water.

Keywords: Conama 454; Spatial heterogeneity; Water source; Monitoring.

Introdução

Reservatórios são estruturas artificiais, construídas para suprir diversas necessidades da sociedade, incluindo o abastecimento público [1]. A disponibilidade de água de qualidade, ou seja, dentro dos limites seguros estabelecidos pela legislação, é essencial para garantia da saúde

ISSN: 2594-6153

pública e manutenção da biodiversidade dos reservatórios. Porém, o lançamento contínuo de poluentes em ecossistemas aquáticos, vem provocando a degradação acelerada desses ambientes [2].

A contaminação por metais pode provocar uma série de respostas biológicas, a depender do metal, da sua concentração e das características físico-químicas do ambiente em que se encontram [3]. Nesse sentido, os sedimentos apresentam-se como uma excelente matriz para análise de metais, pois podem acumular, transformar e biodisponibilizar poluentes [4-5].

Objetivos

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade dos sedimentos superficiais do reservatório do Guarapiranga, localizado em São Paulo (Brasil), através da concentração dos metais níquel (Ni) e zinco (Zn), a partir da utilização dos valores de referência estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Material e Métodos

O Reservatório Guarapiranga, localizado na região sul da Cidade de São Paulo (Brasil), mais especificamente a 23°43'S e 46°32'W (Figura 1), o manancial tem grande importância para o abastecimento de parte do munícipio de SP [5]. Contudo, nas últimas avaliações de qualidade do reservatório, os resultados apontaram piora na qualidade da água nos pontos analisados [6].

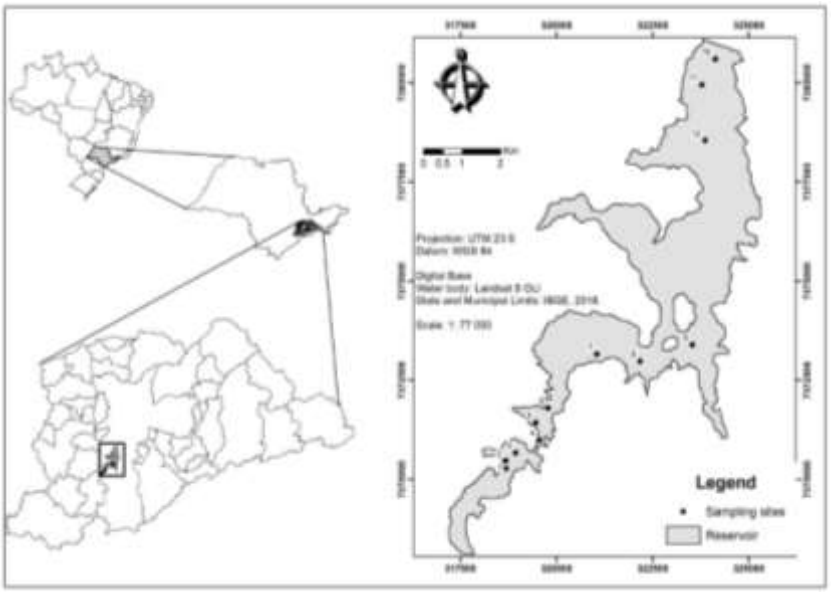

Figura 1. Localização do Reservatório Guarapiranga

A coleta das amostras foi realizada em junho de 2019, em diferentes pontos do reservatório Guarapiranga. A escolha inicial dos pontos de amostragem seguiu a análise de dados conforme Leal et al. [7], onde foi estabelecida diferentes zonas, com base na quantificação de cobre no sedimento. O reservatório foi dividido em 4 zonas, e foram amostrados três pontos diferentes (triplicata). A localização dos pontos foi feita por meio do GPS (modelo Garmin Montana 600, com datum WGS-84). A coleta foi realizada com o auxílio de amostrador de fundo tipo "Lenz", de 225 cm^2 [7].

Foram utilizados apenas os primeiros 10 cm de sedimento. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos de 1000 mL e armazenadas e transportadas sob refrigeração, entre 4 ± 2°C [8], no Laboratório de Limnologia da Universidade de São Paulo.

As amostras de sedimento foram preparadas seguindo o protocolo 3050B da United States Environmental Protection Agency [9]. A determinação dos metais por espectrometria de emissão óptica com plasma – ICP-AES (modelo Agilent Technologies 700), os resultados foram expressos em $mg.kg^{-1}$ de peso seco.

Resultados

A concentração média de Ni foi de 11,02 $mg.kg^{-1}$, enquanto para o Zn foi de 120,16 $mg.kg^{-1}$ nas alíquotas de sedimento do Reservatório Guarapiranga analisadas, junto aos valores de desvio padrão e as respectivas coordenadas geográficas estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Quantificação de Níquel e zinco em $mg.kg^{-1}$ nos sedimentos no Reservatório Guarapiranga

Ponto de coleta/Coordenadas	Ni	Zn
	mg/Kg^{-1}	
P1-1: 23º46'06''S 46º46'45''W	10,33±0,02	134,19±0,28
P1-2: 23º45'59''S 46º46'45''W	9,45±0,05	150,97±0,77
P1-3: 23º45'53''S 46º46'36''W	9,99±0,03	149,01±0,41
P2-1: 23º45'43''S 46º46'14''W	0,90*±0,03	29,25±0,05
P2-2: 23º45'29''S 46º46'17''W	8,49±0,05	122,20±0,69
P2-3: 23º45'17''S 46º46'05''W	9,67±0,03	175,85±0,56
P3-1: 23º44'33''S 46º45'20''W	10,82±0,04	86,94±0,26
P3-2: 23º44'40''S 46º44'41''W	10,99±0,02	115,48±0,25
P3-3: 23º44'26''S 46º43'53''W	14,17±0,05	116,71±0,31
P4-1: 23º40'32''S 46º43'28''W	13,24±0,07	101,32±0,50
P4-2: 23º40'53''S 46º43'41''W	18,32±0,02	118,41±0,15

ISSN: 2594-6153

P4-3: 23º41’39’’S 46º43’38’’W	15,97±0,07	141,65±0,59

* abaixo do limite de detecção.

Discussão

De acordo com os valores de referência da resolução nº 454, todos os metais analisados apresentaram ao menos um ponto com concentração superior ao permitido para sedimentos de água doce de Classe 1 [10-11]. Sendo que dos doze pontos amostrados, o Ni apresentou apenas um ponto fora do limite, enquanto que o Zn cinco pontos. Relativamente às concentrações médias, os metais analisados ficaram em conformidade com os padrões vigentes.

O coeficiente de variação para o Ni apresentou a porcentagem de 41.27%, demonstrando variabilidade muito alta entre os pontos, com relação ao Zn, o coeficiente de variação entre os pontos foi de 31.04%, também mostrando alta variabilidade da concentração para este metal. Isto demonstra uma alta variação nos pontos amostrados, sugerindo uma possível heterogeneidade do reservatório, padrão observado também por Pompêo et al. [5] neste mesmo reservatório.

O reservatório Guarapiranga sofre influências de atividades antrópicas e do tipo de tratamento feito pelos gestores, como a aplicação constante do algicida sulfato de cobre, que impacta negativamente e contribui para o enriquecimento de metais no sedimento [7-12].

Conclusões

O presente estudo demonstra que o sedimento do reservatório Guarapiranga apresenta níveis elevados de metais, com valores acima do limite de referência estabelecido pelo CONAMA. O Zn, apresentou valores acima em 5 pontos e o Ni apenas um ponto acima do limite. Tais resultados mostram a necessidade de um sistema de monitoramento mais eficiente, juntamente com o estabelecimento de medidas mais protetivas para salvaguardar a qualidade da água.

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).

ISSN: 2594-6153

Referências

1. Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
2. Brack, W.; Escher, B.I.; Müller, E.; Schmitt-Jansen, M.; Schulze, T.; Slobodnik, J.; Hollert, H. Towards a holistic and solution-oriented monitoring of chemical status of European water bodies: how to support the EU strategy for a non-toxic environment? Environmental Sciences Europe, 2018; 30(33).
3. Griffitt, R.J.; Luo, J.; Gao, J.; Bonzongo, J.C.; Barber, D.S. Effects of particle composition and species on toxicity of metallic nanomaterials in aquatic organisms. Environmental Toxicology and Chemistry, 2008; 27: 1972-1978.
4. Mizael, J. De O.S.S.; Cardoso-Silva, S.; Frascareli, D.; Pompêo, M.L.M.; Moschini-Carlos, V. Ecosystem history of a tropical reservoir revealed by metals, nutrients and photosynthetic pigments preserved in sediments. Catena, 2020; 184: 104242.
5. Pompêo, M.; Padial, P.R.; Mariani, C.F.; Cardoso-Silva, S.; Moschini-Carlos, V.; Silva, D.C.V.R. Da; Paiva, T.C.B.De; Brandimarte, A.L. Biodisponibilidade de metais no sedimento de um reservatório tropical urbano (reservatório Guarapiranga – São Paulo (SP), Brasil): há toxicidade potencial e heterogeneidade espacial? Geochimica Brasiliensis, 2013; 27(2): 104-119.
6. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb. Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB; 2018.
7. Leal, P.R.; Moschini-Carlos, V.; López-Doval, J.C.; Cintra, J.P. Yamamoto, J.K.; Bitencourt, M.D.; Santos, R.F.; Abreu, G.C.; Pompêo, M.L.M. Impact of copper sulfate application at an urban Brazilian reservoir: A geostatistical and ecotoxicological approach. Science of the Total Environment., 2018; 618: 621-634.
8. ANA – Agência Nacional de 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.
9. US.EPA – United States Environmental Protection Agency. Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual EPA 823-b-01-002. Office of Water, Washington DC; 2001.
10. 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
11. Cardoso-Silva, S.; Mariani, C.F.; Pompêo, M. Análise crítica da Resolução CONAMA nº 357 à luz da Diretiva Quadro da Água da União Europeia: Estudo de caso (Represa do Guarapiranga – São Paulo, Brasil). In: POMPÊO, M. et al. Ecologia de reservatórios e interfaces. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 367-375; 2015.
12. Cardoso-Silva, S.; López-Doval, J.C.; Moschini-Carlos, V.; Pompêo, M. Metals and limnological variables in an urban reservoir: compartmentalization and identification of potential impacted areas. Environmental Monitoring and Assessment, 2018; 190(19).