

ESTIMATIVA DA CARGA POLUIDORA DO EFLUENTE - GERADO NO INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES (SÃO PAULO-BRASIL)

Aluno: Cintia Carvalho de Oliveira, Orientador: Marycel Elena Barboza Cotrim
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

A carga poluidora é definida como a quantidade de um poluente liberado no corpo d'água receptor, fator que leva em consideração a vazão das águas residuais e a concentração dos poluentes.

Conforme estabelecido a Resolução CONAMA 430/11, só poderão ser lançados no corpo hídrico receptor os efluentes que tiverem passado por tratamento prévio a sua disposição [1]. De modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias estabelecidas para enquadramento do corpo receptor, motivo pelo qual este trabalho tem sido realizado desde 2013 no IPEN [2] [3].

OBJETIVO

Estimar carga poluidora de metais e sólidos totais lançados na rede coletora de esgotos pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN entre 2015 e 2016.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas por meio de bomba peristáltica com capacidade de vazão de 1 L min⁻¹, operante oito horas diárias e cinco vezes por semana na Estação de Monitoramento de Efluentes (EL-01) do IPEN. Para análise de metais e semi-metais utilizou-se uma alíquota de 50 ml da coleta diária para compor a sub-amostra, acidificada com ácido nítrico (HNO₃) para preservação dos analitos de interesse. As amostras foram digeridas em micro-ondas de acordo com o Método EPA 3015 [4]. Os metais e semi-metais foram quantificados utilizando a técnica de Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma de Argônio (ICP OES) para Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ba, Ni, Mn, Fe, B e Sn, Espectrofotometria de Absorção Atômica com Atomização por Forno de Grafita (GF-AAS) para As e Se, e Espectrofotometria de

Absorção Atômica com Geração de Vapor Frio (CV-AAS) para Hg. A carga de sólidos totais (ST), fixos (STF) e voláteis (STV) foi determinada pelo método ABNT NBR 10664/1989 [5].

Para estimativa da carga poluidora dos metais e sólidos totais no fluxo de esgoto do IPEN empregou-se a vazão estimada por Silva [6] por meio do lançamento de brometo (Br⁻). A vazão utilizada para a realização dos cálculos foi de 420 m³ semana⁻¹, utilizando um regime de operação de 8h diárias em 5 dias da semana.

RESULTADOS

Em relação à carga poluidora de metais realizada no período de 2015 e 2016, o Ni foi o elemento que apresentou a menor carga de lançamento. Quando consideramos o comportamento observado para Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Sn, Ni, Ba, Mn e B, verificamos que individualmente as cargas de lançamento mensal, na maior parte do período de avaliação, foi inferior a 1,0 kg mês⁻¹, com exceção de julho de 2016 quando Sn e Ba excederam esse valor de lançamento, como apresentado na Figura 1A.

Entre 2015 e 2016 o Fe foi o elemento com maior carga mensal de lançamento, com valores variando entre 2,0 e 8,0 kg mês⁻¹, como apresentado na Figura 1B.

O cálculo da carga poluidora para os STF (sólidos totais fixos) permite sua comparação com a carga de metais. Os STF são compostos pelos óxidos dos metais entre outros resíduos. Desta forma, a carga estimada para os metais não pode ser maior que a carga dos STF, podendo ser utilizada como um índice de avaliação da carga poluidora dos metais. Observou-se, que o efluente do IPEN contém mais STV (sólidos totais voláteis), caracterizados por matérias orgânicas, do que STF (sais inorgânicos, tais

como sulfatos e cloretos). Os STV corresponderam a 54% e 51% dos ST (sólidos totais) em 2015 e 2016, respectivamente (Figura 1C). Em relação a carga poluidora dos metais, corresponderam de 1,4% a 4,4% dos STF em 2015 e de 1,7% a 3,1% dos STF em 2016.

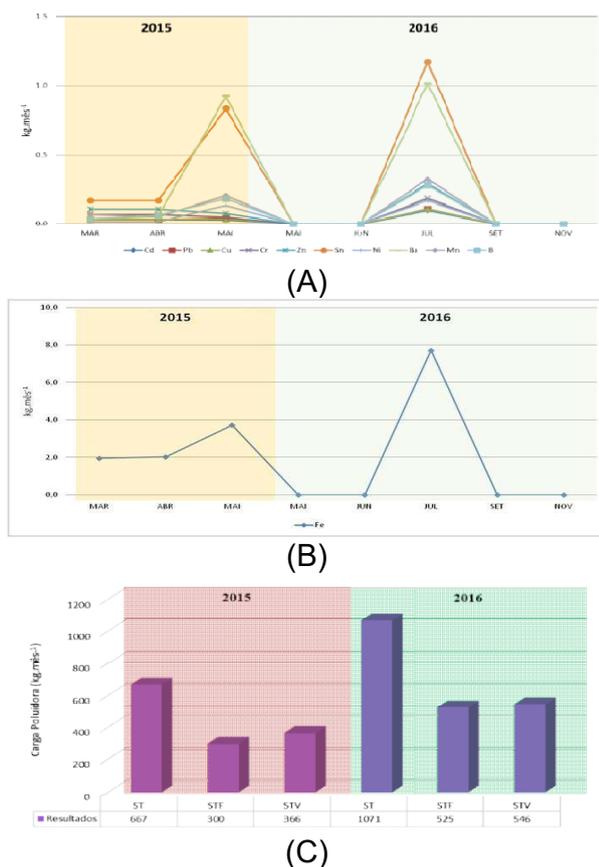


Figura 1: (A) - Carga poluidora de metais considerando o regime de 8h diárias/5 dias por semana; (B) - Carga poluidora de Fe considerando o regime de 8h diárias/5 dias por semana; (C) - Carga poluidora mensal de ST, STF e STV entre 2015 e 2016.

CONCLUSÕES

O consumo de água do IPEN diminuiu em aproximadamente 50% no período de 2015 e 2016 [7]. Entretanto em 2015 e 2016 observou-se um aumento da carga poluidora referente a metais e aos ST lançados pelo IPEN. Não foi possível, nesse trabalho, identificar se o aumento da média mensal da carga de metais e sólidos estava relacionado

à alteração no padrão de atividades realizadas no instituto, ou a alguma fonte pontual.

Entretanto, será possível estabelecer, se necessário, uma meta de redução da carga poluidora de metais, conforme exigências do TAC firmado pelo IPEN e IBAMA, em atendimento as legislações amb. vigentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BRASIL, Resolução CONAMA 430/2011, Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 2011.

[2] J. R. MARQUES, et al., "Estimation Of Metal Pollutant Loads From Nuclear And Energy Research Institute (Brazil)," in International Nuclear Atlantic Conference - INAC, São Paulo, BR, 2015.

[3] C. C. OLIVEIRA, et al., "Estimativa da Carga Poluidora do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares", in International Nuclear Atlantic Conference - INAC, São Paulo, BR, 2017.

[4] EPA, Microwave Assisted Acid Digestion of Aqueous Samples and Extracts, vol. Revisão 01, 2007.

[5] ABNT, ABNT NBR 10664: Waters - Determination of Residues (Solids) - Gravimetric Method - Method of Test, 1989.

[6] D. B. SILVA, et al., "Bromide as Chemical Tracer To Measure the Liquid Effluent Flow at IPEN-CNEN/SP," in International Nuclear Atlantic Conference - INAC, Recife, PE, 2013.

[7] M. A. F. PIRES, W. H. SOUZA, "Relatório Anual da Gestão Ambiental do IPEN", São Paulo, BR, 2016.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ/ PIBIC