

Avaliação do Procedimento de Tratamento de Efluente Industrial Empregando Adsorventes

Tatiane Bernardino de Seixas Carvalho da Silva e Maria Aparecida Faustino Pires
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A poluição das águas oriundas do descarte de efluentes líquidos dos processos industriais é um problema crescente. A proposta deste estudo é avaliar a remoção de contaminantes do efluente líquido gerado no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, cuja característica predominante é sanitária, empregando adsorventes sintetizados a partir de cinzas de carvão. Os adsorventes são materiais capazes de reduzir a concentração de contaminantes específicos em efluentes. As zeólitas são uma classe de adsorventes empregadas no tratamento de efluentes e particularmente neste estudo. As cinzas utilizadas para sintetizar as zeólitas são resíduos gerados a partir da queima do carvão de usinas termelétricas e se dispostas incorretamente podem ocasionar diversos problemas ambientais como, por exemplo, a contaminação do solo, além de serem adsorventes de baixo custo. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas as zeólitas sintetizadas a partir das cinzas de carvão e lavadas até a água de lavagem atingir pH 11 provenientes do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda (ZJL₁₁), localizado em Capivari de Baixo da Usina Termelétrica Charqueadas (ZCH₁₁), situada em Charqueadas - Rio Grande do Sul (RS). A caracterização físico-química do efluente com e sem o tratamento com zeólitas seguiu os ensaios usuais realizados no Programa de Monitoramento Ambiental – PMA-Q. As concentrações dos contaminantes no efluente tratado e não tratado com as zeólitas foram avaliados por meio do tratamento estático (ANOVA). Foi possível observar que houve uma remoção significativa dos íons amônio (NH₄⁺),

potássio (K⁺), magnésio (Mg⁺²) e cálcio (Ca⁺²).

OBJETIVO

Estudar procedimentos de redução de contaminantes no efluente empregando adsorventes de baixo custo.

Para atingir o objetivo proposto, no período, foram realizados:

- Caracterização do efluente gerado no IPEN;
- Estudar o emprego de adsorventes no tratamento de efluentes;
- Avaliação dos resultados decorrentes das análises;
- Tratamento estatístico dos resultados das análises

METODOLOGIA

A metodologia consistiu na coleta de mostras de efluente líquido realizada na estação de monitoramento de efluentes do IPEN. Foram realizadas duas coletas de efluente em dois dias diferentes para cada zeólita empregada para que se mantivessem as características do efluente. As análises foram processadas em branco (B) e em triplicatas (R1, R2 e R3) e denominadas como T: tratadas, com o emprego das zeólitas e NT: não tratadas, sem o emprego das zeólitas.

Em ambas as amostras, o tratamento com o adsorvente baseou-se no estudo de Fungaro et al. (2005) no qual a cada 100 mL de efluente adicionam-se 1g de zeólita sintetizada. Sendo assim foram adicionadas nas amostras denominadas tratadas, 5 g de zeólitas em cada 500 mL de efluente e 5 g de zeólitas em cada 500 mL de água tipo I conforme a Figura 1. Já nas amostras denominadas não tratadas, não foram

adicionadas zeólitas, sendo separados 500 mL de efluente coletado.



Figura 1: Pesagem e adição do adsorvente zeólita de cinza de carvão no efluente do IPEN

Após a pesagem e adição da zeólita de cinza de carvão, todas as amostras passaram pelos processos de agitação, para promover o contato sólido-líquido entre as amostras de efluente e as zeólitas e filtradas para início dos ensaios físico-químicos de pH, condutividade, série de sólidos, metais totais, cátions e ânions, conforme Monteiro et al. (2013).

RESULTADOS

Os resultados foram interpretados por meio do tratamento estático ANOVA, a fim de otimizar as análises e discussões no tratamento com o emprego das zeólitas ZJL₁₁ e ZCH₁₁, no qual foi possível observar que houve uma remoção significativa dos íons amônio, potássio, magnésio e cálcio. Na Figura 2, apresenta-se a eficiência de remoção dos cátions.

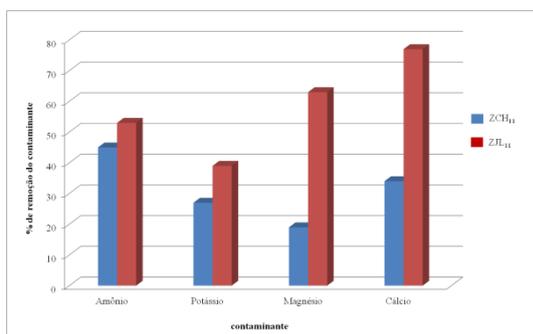


Figura 2: Eficiência de remoção dos cátions no efluente do IPEN com o emprego das zeólitas

A eficiência de remoção do íon amônio no efluente após o emprego da ZCH₁₁ é de 45% e da ZJL₁₁ de 53%. Já no íon potássio é de

27% com o emprego da ZCH₁₁ e de 39% com a ZJL₁₁. No íon magnésio a remoção é de 19% na ZCH₁₁ e de 63% na ZJL₁₁. E no íon cálcio é de 34% com o emprego da ZCH₁₁ e de 77% com a ZJL₁₁.

CONCLUSÕES

Por ser um esgoto industrial com característica predominantemente sanitária, os parâmetros analisados enquadram-se a legislação vigente não apresentando concentrações consideráveis de contaminantes. O adsorvente empregado mostrou-se adequado para a remoção de cátions. Os íons NH₄⁺, K⁺, Mg⁺² e Ca⁺² apresentaram uma melhor eficiência na remoção empregando a ZJL₁₁ se comparada com a ZCH₁₁. Isto provavelmente deve-se a caracterização das zeólitas discutidas por Izidoro (2013).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] APHA AWWA WPCF - American Public Health Association American Water Works Association & Water Pollution Control Federation. *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. 21 ed. Washington: s.n., 2005.
- [2] FUNGARO, D. A., IZIDORO, J. C., ALMEIDA, R. S. *Remoção de compostos tóxicos de solução aquosa por adsorção com zeólita sintetizada a partir de cinzas de carvão*. Eclética Química. n° 2, v. 30, p. 31-35, 2005.
- [3] IZIDORO, J.C. *Síntese e Caracterização de zeólita pura obtida a partir de cinzas volantes de carvão*. 2013, 142 p. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo.
- [4] MONTEIRO, L.R. et al. *Relatório de Avaliação do Programa de Monitoração Ambiental (PMA-Q) Atendendo aos Compostos Químicos Estáveis do IPEN – 2012*. São Paulo: Institucional IPEN/CNEN, 2013.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ