

# REMOÇÃO DE ÍONS CROMO DE EFLUENTES UTILIZANDO CINZAS DE CARVÃO MINERAL COMO MATERIAL ADSORVENTE.

Giertyas, C.J. (UPF) ; Fetter, M. (UPF) ; Ortiz, J.C. (UPF)

## RESUMO

O descarte inadequado de efluentes pode causar danos ao meio ambiente e a saúde humana pela presença de contaminantes tais como íons Cr (VI), presentes em altas concentrações em efluente oriundo de atividades como laboratórios de análises de solos. O objetivo do trabalho foi aprimorar metodologias utilizadas para a remoção de íons Cr (VI) em efluentes gerados na atividade supracitada, empregando cinzas de carvão mineral como material adsorvente após tratamento do efluente bruto utilizando polissulfato de alumínio e polímero, posteriormente feito o polimento na adsorção dos íons Cr (VI) empregando cinzas de carvão mineral como material adsorvente. Para avaliar as melhores condições foram realizados ensaios com variação de pH.

## PALAVRAS CHAVES

*cinzas de carvão mineral; adsorção; cromo*

## INTRODUÇÃO

Segundo GOMES (2011), a água é, provavelmente, o único recurso natural que tem relação com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais da sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário. Porém, uma grande quantidade de água é usada nos processos industriais e após estes processos essa água é descartada na forma de resíduos, o que torna a água imprópria para fins de consumo e prejudicial ao meio ambiente. Entretanto, buscaram-se alternativas com intuito de minimizar parte destes problemas gerados pelo uso da água em processos industriais, mais especificamente o tratamento de alguns resíduos oriundos destes processos. Todo resíduo que não recebe tratamento adequado altera o equilíbrio ambiental e coloca em risco a saúde humana. Os efluentes líquidos ao serem lançados com a presença de íons de metais pesados podem causar a alteração da qualidade nos corpos receptores e conseqüentemente, causar danos ambientais a fauna e flora local. De acordo com a legislação Estadual do Rio Grande do Sul, CONSEMA nº 128/2006 o padrão de emissão de Cr (VI)(aq) em corpos receptores, direta e indiretamente é de 0,1 mg/L, e de Cr total 0,5 mg/L. O Cr (VI)(aq) é extremamente tóxico, mutagênico e carcinogênico para homens e animais, causando danos à pele, membranas mucosas e trato respiratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos laboratórios de Pesquisa em Química do Campus I da Universidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul. As cinzas de carvão mineral utilizadas nos experimentos foram adquiridas de uma termelétrica do Município de Tubarão - SC. O efluente utilizado para os ensaios foi coletado em Laboratório de Análises de Solos localizado na região norte do estado do Rio Grande do Sul. Foram coletados aproximadamente 15 litros de efluente para tratamento. O efluente passou por um tratamento primário, onde foi filtrado para a remoção do solo e outros sólidos existentes, para posterior tratamento físico-químico proposto por VALENZUELA (2008). Foi realizado um pré-tratamento hidrotérmico alcalino nas cinzas de carvão mineral, de modo a avaliar o aumento da eficiência na adsorção dos íons Cr (VI). A determinação das concentrações dos íons Cr (VI) foi realizada por método colorimétrico. Os íons Cr (VI) podem ser determinados por espectrofotometria, reagindo, na forma de cromato, com 1,5-difenilcarbazida em meio ácido, gerando um composto de coordenação com coloração violeta com absorção máxima em  $\lambda$  (comprimento de onda) = 540 nm. (VOGEL, 2002). O cromo total foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica com atomização em chama. As amostras foram analisadas na Universidade de Passo Fundo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de cromo total do efluente bruto e do efluente tratado foi determinada por espectrometria de absorção atômica com atomização em chama. Pela curva de calibração encontrou-se a equação da reta ( $y = 0,0158x + 0,0035$  /  $R^2 = 0,998$ ) onde se calculou as concentrações do analito em estudo. O efluente bruto foi diluído 500 vezes para determinação de cromo total. A concentração inicial de cromo total encontrada para o efluente bruto foi de 2768,98 mg/L. Após o tratamento químico convencional do efluente a concentração deste foi de 0,3481 mg/L. Ou seja, foi obtida uma remoção de 99,98% no tratamento químico. Todas as amostras do ensaio de adsorção ficaram abaixo do limite de detecção na determinação de cromo total, sendo esse 0,002 mg/L. O tratamento convencional realizado no efluente foi eficiente, pois se obteve uma remoção de 99,99% de cromo total. Porém, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi de 800 mg/L e a legislação ambiental (CONSEMA 128/2006) permite apenas 400 mg/L de DQO para lançamento, considerando uma vazão < 20m<sup>3</sup>/dia. O pH final do efluente manteve-se estável em 6,98 e o efluente cumpriu com o parâmetro cor e odor estabelecido nessa. Observou-se que as cinzas em contato com efluente aumentam a DQO (1467 mg/L), conforme a Figura 2, possivelmente, devido ao tratamento feito nestas. Na Figura 1 estão apresentados os resultados obtidos para a taxa percentual de adsorção de Cr (VI) realizado nos ensaios com efluente contendo íons Cr (VI) em contato com cinza de carvão mineral nos diferentes condições de pH. Devido às baixas concentrações de cromo após tratamento convencional do efluente, qualquer indício de contaminante seria desfavorável ao estudo. Um possível contaminante neste efluente são íons ferro e outros metais conforme citado por VOGEL (2002).

Figura 1

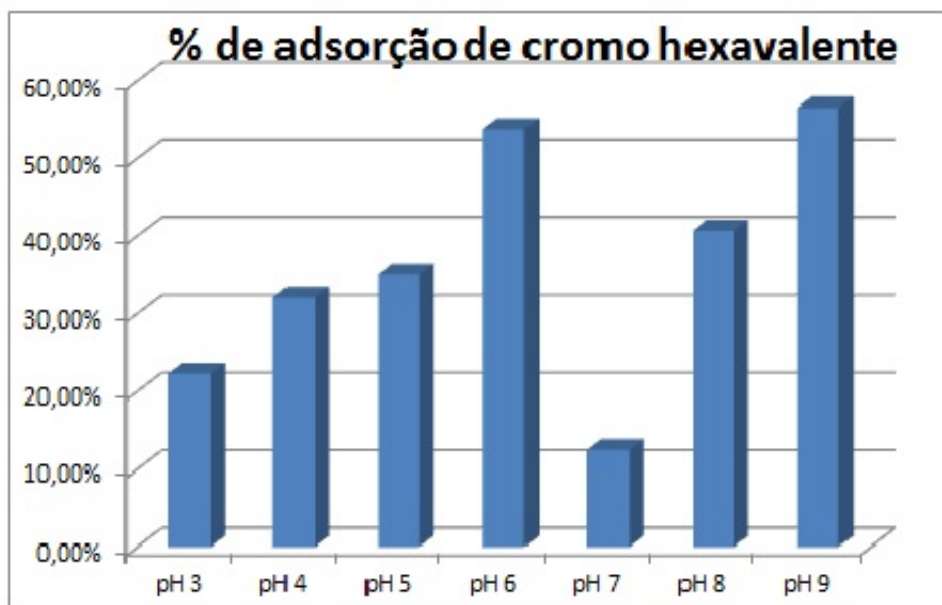


Figura 1: Adsorção do Cromo hexavalente.

Fonte: DADOS PRIMARIOS, 2013.

Adsorção do Cromo hexavalente.

Figura 2

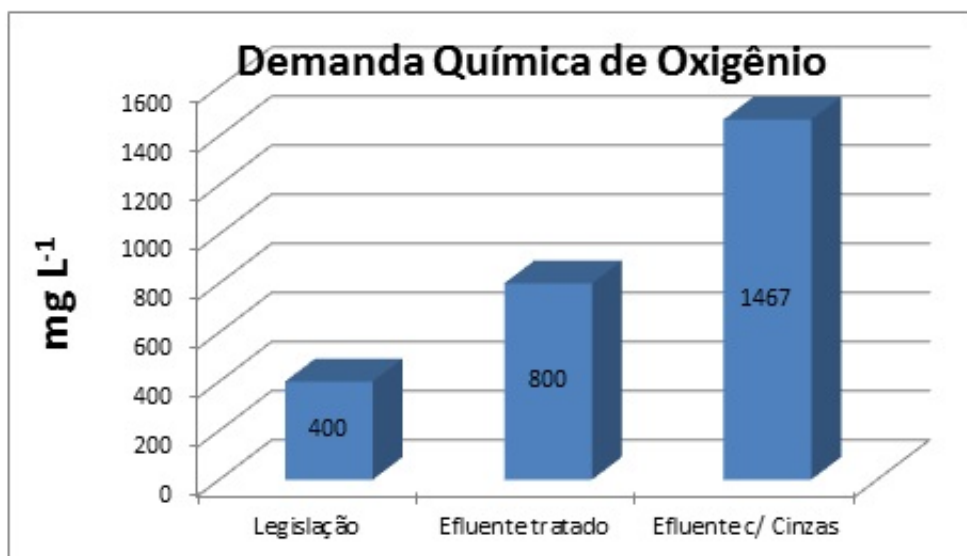


Figura 2: Demanda Química de Oxigênio. (DQO)

Fonte: DADOS PRIMARIOS, 2013.

*Demanda Química de Oxigênio. (DQO)*

## CONCLUSÕES

Observou-se pelos ensaios de adsorção realizados que os melhores pH foram 6 e 9. Porém, não foram encontradas informações adicionais nas literaturas para este ensaio e nestas condições. As fontes encontradas para adsorção em cinzas, relatam que para efluente simulado o melhor pH é 3. Entretanto em efluentes simulados há somente o analito em estudo, já em efluente de características mais complexas tem-se a presença de outros íons de metais que podem ser considerados interferentes. O tratamento físico-químico proposto, quando aplicado em pequena escala é eficiente.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório colaborador com a execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

RIO GRANDE DO SUL. CONSEMA. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 128/2006. Disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=216](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=216)> Acessado em 15 de março de 2012.

VOGEL, A. I. Química analítica qualitativa. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p. ISBN 8587068016

VALENZUELA, J. Tratamentos de efluentes em indústrias galvanotécnicas. São Paulo: Páginas e Letras, 2ª ed, 2008.

GOMES, M.A.F. Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã. EMBRAPA, 2011. Disponível em <[http://www.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/464.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf)> Acessado em 05 de julho de 2012.