

# ESTUDOS SOBRE A REMOÇÃO DE METAIS EM AMOSTRAS DE ÁGUA E SOLO USANDO ZEÓLITA SINTÉTICA

Juliana de Carvalho Izidoro e Denise Alves Fungaro  
Centro de Química e Meio Ambiente - CQMA

## OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo determinar a eficiência das zeólitas preparadas com cinzas leves de carvão de diferentes amostragens em remover Cádmiu de soluções aquosas.

## METODOLOGIA

As cinzas de carvão da Usina Termelétrica de Figueira, localizada no Paraná, foram utilizadas no estudo. As zeólitas foram preparadas a partir de cinzas leves do filtro manga (ZM) e cinza leve do ciclone (ZC). Os números 1 a 6 referem-se ao material coletado em 6 amostragens durante um ano. O procedimento de Henmi [1] foi seguido para o tratamento hidrotérmico. A remoção dos metais pela zeólita foi realizada por processos descontínuos. Uma alíquota de solução do metal (100 mL) foi misturada com 1 g de zeólita. A suspensão foi agitada por 24 horas. O sobrenadante foi separado por centrifugação e a concentração do metal nesta solução foi determinada por titulação complexiométrica. Todos os reagentes usados eram de grau analítico (Merck). A concentração do metal estava na faixa de 393 – 787 mg L<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS

As eficiências de retenção do Cd obtidas foram comparadas.

A Figs. 1 e 2 mostram as isotermas de adsorção do Cd para as zeólitas preparadas a partir da cinza leve do filtro manga (ZM) e para as zeólitas preparadas a partir da cinza leve do ciclone (ZC), respectivamente, para os diferentes lotes.

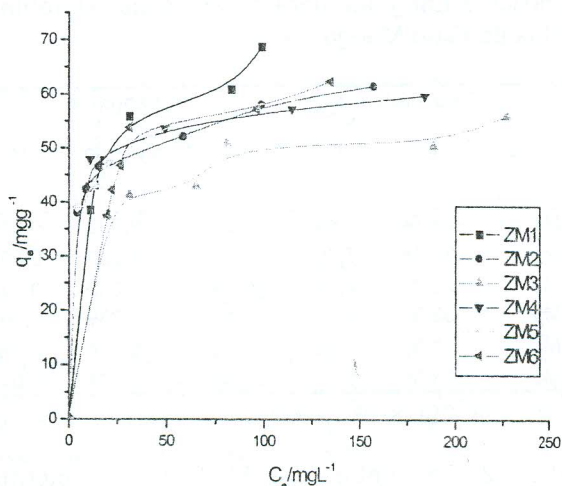


Figura 1.: Isoterma de adsorção do Cd para as zeólitas do filtro manga de diferentes lotes.

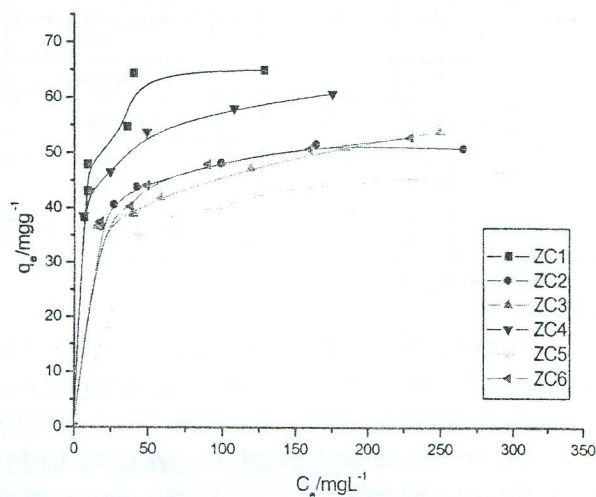


Figura 2.: Isoterma de adsorção do Cd para as zeólitas do ciclone de diferentes lotes.

Para as zeólitas do filtro manga, as eficiências de remoção do Cd decresceram na seguinte ordem: ZM1 > ZM6 > ZM2 > ZM5 > ZM4 > ZM3. Para as zeólitas do ciclone, a ordem foi a seguinte: ZC1 > ZC4 > ZC3 > ZC6 > ZC2 > ZC5.

Os parâmetros das isotermas de adsorção de Freundlich e Langmuir foram determinados para o Cd e os diferentes adsorvedores por regressão linear. As tabelas 1 e 2 referem-se aos parâmetros das zeólitas do filtro manga e do ciclone, respectivamente.

**Tabela 1.:** Parâmetros dos Modelos de Isoterma de Freundlich e Langmuir para o Cd<sup>2+</sup> e as Diferentes Zeólitas do Filtro Manga (\*).

Adsorvedor	Freundlich		Langmuir		
	K <sub>f</sub>	n	Q <sub>0</sub> (mg g <sup>-1</sup> )	b (L mg <sup>-1</sup> )	R <sub>L</sub>
ZM1	24,74	4,40	76,28	0,092	0,014
ZM2	31,88	7,76	62,62	0,220	0,006
ZM3	23,27	6,13	59,84	0,062	0,020
ZM4	32,35	8,41	60,53	0,239	0,005
ZM5	31,60	7,26	61,61	0,194	0,006
ZM6	23,56	5,07	67,48	0,074	0,017

(\* tempo de agitação = 24 h

**TABELA 2.** Parâmetros dos Modelos de Isoterma de Freundlich e Langmuir para o Cd<sup>2+</sup> e as Diferentes Zeólitas do Ciclone (\*).

Adsorvedor	Freundlich		Langmuir		
	K <sub>f</sub>	n	Q <sub>0</sub> (mg g <sup>-1</sup> )	b (L mg <sup>-1</sup> )	R <sub>L</sub>
ZC1	30,61	6,39	67,43	0,207	0,006
ZC2	26,80	7,88	52,71	0,126	0,010
ZC3	20,17	5,63	56,34	0,060	0,021
ZC4	30,14	7,17	62,38	0,155	0,008
ZC5	20,30	6,78	49,50	0,052	0,025
ZC6	25,20	7,30	55,16	0,082	0,016

(\* tempo de agitação = 24 h

Os valores das constantes n ( $2 < n < 10$ ) e R<sub>L</sub> ( $0 < R_L < 1$ ) mostraram que o processo de adsorção foi favorável para a faixa de concentração estudada com todos os adsorvedores. Os estudos das isotermas de adsorção foram também realizados com o Zinco.

## CONCLUSÕES

As zeólitas do lote 1, ZM1 e ZC1, apresentaram capacidade de adsorção mais alta em relação aos outros lotes, obtendo eficiência de adsorção máxima de 68,8 mg Cd g<sup>-1</sup> e 65 mg Cd g<sup>-1</sup>, respectivamente.

As isotermas de adsorção do Cd<sup>2+</sup> com os diferentes adsorvedores se ajustaram aos modelos de Langmuir e Freundlich.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] T. Henmi, "Synthesis of hydroxy-sodalite (zeolite) from waste coal ash", Soil Sci Plant Nutr.. 1987. vol. 33, p 517-521

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq