

## ADSORÇÃO DE Cd e Pb POR BIOCARVÃO ORIUNDO DA PIRÓLISE DA CASCA DE ARROZ

Mariana Balieiro Rodrigues

Jacqueline Zanin Lima

Valéria Guimarães Silvestre Rodrigues

Universidade de São Paulo (USP)

mariana.balieiro.r@usp.br, jacquelinezanin@gmail.com, valguima@usp.br.

### Objetivos

Segundo a EMBRAPA, em 2014 a colheita mundial de arroz foi de 741,5 milhões de toneladas, sendo o Brasil responsável por gerar 1,6% de toda essa produção. Como subproduto desse cultivo tem-se a produção da casca de arroz, sendo equivalente a 20% do peso total (SIDDIQUE, 2008). Essa casca é de difícil decomposição no meio ambiente (SEVERO, 2019) desta forma é necessário o gerenciamento adequado deste resíduo. Uma das opções é a produção de biocarvão através da pirólise da casca de arroz, esse material possui composição química de cinzas e estrutura porosa, que possibilita a adsorção de contaminantes como os metais potencialmente tóxicos (MPT), bem como o melhoramento da qualidade do solo (SEVERO, 2019, EMBRAPA, 2019). Assim, biocarvão torna-se uma técnica de estabilização *in situ* de solos contaminados (BRÄNDLI et al., 2008). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi de avaliar a viabilidade de utilização do biocarvão oriundo da pirólise da casca de arroz como adsorvente de chumbo (Pb) e cádmio (Cd).

### Métodos e Procedimentos

Para o estudo da adsorção de Cd e Pb em Biocarvão da Casca de Arroz (BCA) realizou-se ensaios de adsorção do tipo equilíbrio em lote (*batch test*). Os ensaios foram realizados no Departamento de Geotecnologia (EESC/USP), utilizando soluções elementares de Cd e Pb preparados a partir dos sais  $\text{CdCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{PbCl}_2$ . Os ensaios foram realizados em

triplicatas, para isso, utilizou-se 0,5 g de BCA e 50 mL de solução de sal previamente preparado. As concentrações teóricas foram de 0 mg/L, 50 mg/L, 100 mg/L, 300 mg/L, 500 mg/L, 1000 mg/L, 1500 mg/L e 3000 mg/L, porém, para a solução de Pb, obteve-se a concentração máxima de 2000 mg/L. Este ensaio durou 24 horas, e para tanto foi utilizada mesa agitadora SL 183 da marca "Solab" com rotação de 120 rpm. Após as 24 horas de agitação, as amostras foram filtradas e separou-se em torno de 10 mL da solução para a determinação de Pb e Cd em espectrômetro de emissão óptica com plasma individualmente acoplado (ICP), leitura esta realizada no Laboratório de Análise Ambiental do Departamento de Ciência do solo (ESALQ-USP). A partir desses resultados, tem-se a determinação da porcentagem de remoção do contaminante (A (%)) e a concentração de soluto adsorvida pelo adsorvente ( $q_e$ ), de acordo com as respectivas equações 1 e 2.

$$A \% = \left( \frac{C_0 - C_e}{C_0} \right) 100 \quad (\text{Equação 1})$$

$$q_e = \frac{V (C_0 - C_e)}{M} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: A% é a porcentagem de adsorção do contaminante (%);  $C_0$  é a concentração de soluto na solução inicial (mg L<sup>-1</sup>);  $C_e$  é a concentração de soluto na solução em equilíbrio (mg L<sup>-1</sup>);  $q_e$  é a concentração de soluto adsorvida pelo adsorvente (mg g<sup>-1</sup>); V é o volume da solução inicialmente adicionada (L); M é a massa de adsorvente (g).

## Resultados

A partir do ensaio de adsorção do tipo equilíbrio em lote e cálculos já mencionado, obteve-se a curva de adsorção, A (%) como indicado na Figura 1, e a curva da concentração do soluto adsorvida no solvente,  $q_e$  ( $\text{mg g}^{-1}$ ) representada na Figura 2.

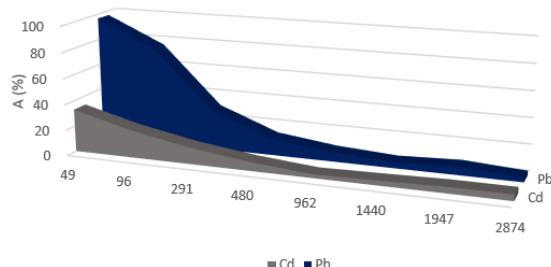


Figura 1: Curva de adsorção de Cd e Pb (A%) - Biocarvão

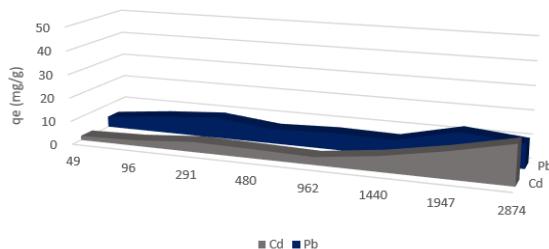


Figura 2: Quantidade de Cd e Pb adsorvida pelo BCA

De forma geral, nota-se que a porcentagem de Pb adsorvida foi maior do que a de Cd no biocarvão. As três primeiras concentrações de Pb, exibiram maior remoção por parte do biocarvão (Figura 1), sendo as duas primeiras maiores que 50%. O  $q_e$  foi um pouco maior, a partir da concentração de  $1440 \text{ mg L}^{-1}$ .

## Conclusões

A partir dos resultados obtidos observa-se que o Cd, em todas as concentrações, foi pouco adsorvido pelo BCA, sendo adsorvido no máximo em 33,0% para a solução de concentração de  $50 \text{ mg/L}$ . Já o Pb foi mais facilmente adsorvido por este biocarvão, tento retenção de 96,7% na solução teórica de  $50 \text{ mg/L}$ , 76,0% para  $100 \text{ mg/L}$  e 30,1% em soluções de concentração de  $300 \text{ mg/L}$ . Desta

forma, conclui-se que este biocarvão é melhor na adsorção de Pb e para concentrações não muito elevadas. Mais estudos deverão ser realizados para melhor avaliação da viabilidade do uso deste biocarvão como adsorvente de Pb e Cd.

## Referências Bibliográficas

BRÄNDLI, Rahel C.; HARTNIK, Thomas; HENRIKSEN, Thomas; CORNELISSEN, Gerard. Sorption of native polyaromatic hydrocarbons (PAH) to black carbon and amended activated carbon in soil. Chemosphere, [S.L.], v. 73, n. 11, p. 1805-1810, dez. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.08.034>.

EMBRAPA Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável / Austecílio Lopes de Farias Neto... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa, 2019. PDF (825 p.) : il. color.; 21cm. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitsream/doc/1103782/1/2019cpamatagrossilvipastorilpart2cap1biocarvaomultifuncionalidadesreutilizacaocoprodutosp95103.pdf>. Acesso em: 04 set. 2021.

SEVERO. 2019. 109 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências do Solo, Ufsm, Santa Maria, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19379/TES\\_PPGCS\\_2019\\_SEVERO\\_FABIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/19379/TES_PPGCS_2019_SEVERO_FABIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 04 set. 2021.

SILVA, Osmira Fátima da. Agencia EMBRAPA de informação tecnológica. 266. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe7457q102wx5eo07qw4xezy8czjj.html>. Acesso em: 04 ago. 2021

SIDDIQUE, Rafat. Rice Husk Ash. In: AGRELA, Jorge de Brito Carlos Thomas Cesar Medina Francisco. Waste and Byproducts in Cement-Based Materials. Sda: Springer, 2008. Cap. 7. p. 235-264. Disponível em: [https://page-one.springer.com/pdf/preview/10.1007/978-3-540-74294-4\\_7](https://page-one.springer.com/pdf/preview/10.1007/978-3-540-74294-4_7). Acesso em: 04 set. 2021.