

REMOÇÃO DE CÁDMIO E CROMO USANDO CASCA DE CAFÉ COMO ADSORVENTE EM PROCESSO BATELADA

Andressa Siqueira Xavier⁽¹⁾, Luís Henrique Martins Silva⁽²⁾, Mateus Nascentes de Moraes⁽³⁾,
Tainah Satiko Tsuge Garcia⁽⁴⁾, Daniel Oliveira e Silva⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
andressasx@unipam.edu.br

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
luishms@hotmail.com.br

⁽³⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
mateusnmorais@unipam.edu.br

⁽⁴⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
tainah.garcia@outlook.com.br

⁽⁵⁾ Professor do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
danielos@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Segundo a ONUBR (2017), a disponibilidade de recursos hídricos está intrinsecamente ligada à qualidade da água, causado principalmente pelo despejo inadequado, por falta de tratamento, entre outros.

Dentro desse contexto, o descarte inadequado de metais pesados têm gerado uma grande preocupação, pois sua presença nos efluentes reduzem a capacidade auto-depurativa das águas devido à ação tóxica que eles exercem sobre os microorganismos (AMORIM, 2000).

Para minimizar o efeito destas substâncias sobre o meio ambiente, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas em busca de novas tecnologias para removê-las de resíduos sólidos e líquidos, como a investigação de novos adsorventes naturais, pois as técnicas atuais já estão ficando obsoletas e caras para o tratamento de resíduos e efluentes (WALESKA, 2008).

A casca do café possui propriedades adsorptivas, com capacidade de se encharcar de líquido, permitindo que o fluido introduza em seu interior. Segundo Ciola (1981), esse processo ocorre devido à posição incomum dos átomos de superfície em relação os átomos do interior do sólido, onde o número de coordenação é inferior ao número de coordenação dos átomos internos.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2017), o Brasil segue ainda como sendo o maior produtor de café no mundo, sendo a produção estimada de 49,64 milhões de sacas de café de 60 kg no ano de 2016, batendo mais um recorde de produção. A grande

produção dos grãos leva consequentemente a geração de resíduos, como a casca do café que não é consumida.

No presente trabalho buscou-se aliar a alta capacidade de adsorção da casca de café ao tratamento de um efluente sintético, avaliando a eficiência de remoção de Cádmio e Cromo, tendo em vista o baixo custo e abundância, características importantes para a utilização em processos de escala industriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização das análises, elaborou-se um efluente sintético contendo concentrações conhecidas de Cádmio e Cromo. A fabricação de efluentes com concentrações conhecidas dos analitos visa uma caracterização precisa das amostras e da remoção dos metais pelo método escolhido, além da generalização da aplicação do método em diversas indústrias. Todos os procedimentos foram realizados nos laboratórios do UNIPAM.

2.1 PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DO EFLUENTE SINTÉTICO

Para a simulação do efluente, fez-se uma mistura contendo Cádmio e Cromo, utilizando-se cloreto de Cádmio (CdCl_2) e nitrato de Cromo ($\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$) na concentração de 1mol/L para cada reagente. Adotou-se a temperatura de trabalho de 25°C. Após feita a mistura das soluções, o efluente sintético foi armazenado em frascos devidamente esterilizados e adequadamente acondicionados para não terem contato com a luz ou umidade.

2.2 COLETA E PREPARO DA CASCA DE CAFÉ

A casca de café empregada nessa pesquisa foi coletada na cidade de São Gotardo – Minas Gerais (19°25'31.1"S 46°15'38.8"W). A mesma foi recolhida e armazenada em sacos de papel pardo e levada para o laboratório para armazenamento adequado. Em seguida a casca foi seca e triturada em um moinho de facas e submetida a uma peneiração, usando peneiras de 4, 9 e 28 meshs. A matéria que ficou retida na peneira de 28 mesh foi armazenada em pote de plástico (de cor escura) para evitar contato com umidade e luz.

2.3 TRATAMENTO DO EFLUENTE SINTÉTICO POR PROCESSO BATELADA

Para o tratamento com a casca, foram utilizadas três massas diferentes do material: 2,5 ; 5,0 e 10g do material triturado para cada 100 mL de efluente e 2 tempos de contato: 2 e 4 hrs para cada amostra. A mistura foi então agitada a 50 rpm em uma mesa de agitação orbital Vortex Mixer (modelo K45-2810). Logo após a decantação, realizou-se uma filtração simples para a retirada da matéria orgânica que restou no efluente. Retirou-se uma alíquota de cada um dos filtrados para a análise de metais pesados no Espectrofotômetro de Absorção Atômica PERKIN ELMER (modelo 3300).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos da leitura da concentração de Cádmio e Cromo e após análises estatísticas dos dados, calcularam-se as remoções percentuais para cada condição de processo e para cada metal em análise, com mostrados na tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem de remoção de Cádmio e Cromo.

Massa de casca de café [g]	Tempo de contato [hrs]	Remoção de Cádmio [%]	Remoção de Cromo [%]
2,5	2	17,03	34,82
5,0	2	17,95	35,40
10,0	2	15,54	33,58
2,5	4	24,19	38,95
5,0	4	19,38	35,92
10,0	4	22,05	37,70

Fonte: Autoria própria (2017)

Analisando-se a tabela, nota-se que houve remoção em todos os experimentos realizados, mas as maiores porcentagens de remoção foram de Cromo. Comparando se os tempos de contato, observou-se maiores valores de remoção no tempo de 4hrs, o que era esperado devido ao

maior tempo de contato de adsorvente e adsorvato influenciar no processo de difusão do efluente na casca. Em relação as massas de casca de café, esperava-se uma maior remoção em maiores valores de massas adicionados no processo. Entretanto, notou-se um comportamento atípico para o tratamento, pois obteve-se maiores remoções para menores massas de casca tanto para Cádmio quanto para Cromo. Resultados semelhante foram encontrados por Santos (2013), onde menores massas de casca foram mais eficientes na remoção de corantes de efluente têxtil.

4. CONCLUSÕES

- (i) a casca de café se mostrou eficiente na remoção de Cádmio e Cromo do efluente sintético;
- (ii) maiores porcentagens de remoção forma encontradas para Cromo;
- (iii) maiores tempos de contato do adsorvente/adsorvato acarretam melhores porcentagens de remoção;
- (iv) menores massas de adsorvente apresentaram maior porcentagem de remoção dos metais, o que acarreta em diminuição de gastos em um processo de tratamento e possibilidade de aplicação do método em escala industrial;
- (v) por ser um adsorvente natural pode-se estudar o reaproveitamento da casca de café retida no papel filtro no próprio sistema de adsorção e até mesmo para outros fins, realizando os devidos tratamentos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, W. B..“ **Estudo do Processo de Dessorção de Cromo Hexavalente Presente em Algas Marinhas Provenientes do Processo de Biossorção**”. FEQ CAMPINAS, UNICAMP, Dissertação de Mestrado, 2000.
- CIOLA, R. **Fundamentos de catálise**. 1 ed. Editora da USP, São Paulo. 1981.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17220176/cafes-do-brasil-batem-recorde-de-productividade-em-2016>>. Acesso em 06 de setembro de 2017.
- ONUBR, **Nações Unidas no Brasil**. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em 06 de setembro de 2017.
- SANTOS, Danilo Fernandes dos. **TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL UTILIZANDO A TÉCNICA DE ADSORÇÃO EM CASCA DE CAFÉ**. 2013. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Processos Químicos, Universidade Federal do Paraná, Apucarana, 2013.



WALESKA E. OLIVEIRA; ADRIANA S. FRANCA; LEANDRO S. OLIVEIRA; SONIA D. ROCHA.
Untreated coffee husks as biosorbents for the removal of heavy metals from aqueous solutions. *Journal of hazardous materials* 152 (2008) 1073-1081.