

Síntese de carvão ativado da casca do coco verde e avaliação do desempenho na adsorção simultânea de ácido salicílico e cafeína

Larissa Silva de Oliveira Mota (PG)¹, Bruno Salarini Peixoto (PQ)¹, Isac Marinho Dias(PQ)¹, Gilberto Alves Romeiro (PQ)¹, Marcela Cristina de Moraes¹ (PQ)*

*mcmoraes@id.uff.br

¹ Programa de Pós-Graduação em Química / Instituto de Química / Universidade Federal Fluminense

Palavras Chave: adsorção, adsorção binária, carvão ativado, Cocos nucifera

Introdução

A qualidade da água vem sendo afetada pela presença cada vez maior de contaminantes emergentes, compostos que têm sido detectados no solo, água e ar e que possuem origem antrópica. Sua detecção é preocupante, uma vez que eles são potencialmente danosos a vida humana e ao ecossistema, principalmente a longo prazo.¹ Essas substâncias não são removidas pelos métodos tradicionais de tratamento de água, mas o processo de adsorção em carvão ativado é uma estratégia promissora para a remoção desses contaminantes, por ser eficiente, de baixo custo e ter a possibilidade de obtenção a partir de resíduos agroindustriais.²

Desta forma, o objetivo deste trabalho é a obtenção e caracterização de um carvão quimicamente ativado produzido a partir de rejeitos da casca de coco verde (*Cocos nucifera*) e avaliação de sua capacidade de remoção de dois contaminantes, sendo eles a cafeína e o ácido salicílico.

Resultados e Discussão

A síntese do carvão foi realizada pela pirólise a 500 °C da casca do coco verde impregnado com ácido fosfórico (razão mássica 1:3). O material foi caracterizado por adsorção de N₂, FTIR, PZC e titulação de Boehm.

O carvão ativado obtido mostrou ter características ácidas, com um ponto de carga zero no pH 1,96, uma grande superfície específica (1242 m².g⁻¹), com uma distribuição de poros entre microporos e mesoporos, e diâmetro médio de poros (BJH) de 4,44 nm.

Em relação aos ensaios de adsorção, primeiramente utilizou-se a metodologia em batelada. Portanto, para avaliação da cinética de adsorção, 5 mL de solução 45 mg.L⁻¹ contendo os contaminantes individualmente foi encubada com 5 mg de carvão sob agitação a 180 rpm e 20 °C, em intervalos de tempo entre 1 min e 48 h, em triplicata. Em seguida, as soluções foram filtradas e as concentrações determinadas por CLAE-DAD.

Já a capacidade adsorptiva do material foi avaliada incubando o carvão com 5 mL de soluções contendo os contaminantes individualmente e na forma de uma mistura binária, em concentrações de 10 a 1000 mg.L⁻¹, em triplicata.

O equilíbrio de adsorção foi alcançado em 48 horas. As isotermas de adsorção mostraram que o carvão ativado produzido é eficiente na remoção dos contaminantes modelos, embora o material apresente uma maior afinidade pela cafeína, com uma capacidade adsorptiva de 40 mg.g⁻¹ e 99% de remoção tanto na solução individual quanto na mistura binária; sempre em 45 mg.L⁻¹. Já a adsorção do ácido salicílico ocorreu em menor extensão (37 mg.g⁻¹ e 85% de remoção) em água ultrapura e sofreu uma maior influência da competição com a cafeína na mistura binária (32 mg.g⁻¹ e 80% de remoção).

Por último, foi realizado um ensaio de adsorção em fluxo. Neste estudo, foi preparada uma coluna contendo 15 mg de carvão. Em seguida, uma solução aquosa contendo 45 mg.L⁻¹ de ácido salicílico e cafeína na forma de uma mistura binária fluiu através da coluna e as amostras foram recolhidas para quantificação residual dos contaminantes. Os resultados condizem com os estudos em batelada, pois o material apresentou maior afinidade pela cafeína.

Conclusões

A metodologia proposta de síntese de carvão ativado foi bem-sucedida em produzir um material com alta capacidade adsorptiva, sendo eficiente na remoção de ácido salicílico e cafeína da água. Além disso, a metodologia proposta permite o gerenciamento de resíduos sólidos abundantemente produzidos no país.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPERJ

¹ Khan, S.; Naushad, Mu.; Govarthanan, M.; Iqbal, J.; Alfadul, S. M. *Environ. Res.* **2022**, *207*, 112609.

² Cheng, N.; Wang, B.; Wu, P.; Lee, X.; Xing, Y.; Chen, M.; Gao, B. *Environ. Pollut.* **2021**, *273*, 116448.