



EFEITO DO PRÉ-TRATAMENTO ÁCIDO DO MATERIAL BIOSSORVENTE NA SORÇÃO DE Cu^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{3+} E Al^{3+} POR MATERIAL RADICULAR DE *PASPALUM NOTATUM*

Geórgia C. L. Araújo^{1,2,*} (PQ), Sherlan G. Lemos^{1,2} (PQ), Antônio Gilberto Ferreira² (PQ) e Ana Rita Nogueira¹ (PQ), *geolabuto@yahoo.com.br

¹Grupo de Análise Instrumental Aplicada - Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos SP, ²Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP

Materiais biológicos têm sido empregados como biossorventes para sorção de metais e íons metálicos com finalidade analítica, tecnológica ou ambiental¹. O uso de biossorventes apresenta vantagens tais como: diversidade de sítios ativos de sorção, possibilidade de uso do material morto, alta seletividade para diferentes espécies químicas, baixa suscetibilidade a interferências de íons de metais alcalinos e alcalinos terrosos, disponibilidade abundante para muitos materiais¹. Para emprego como biossorvente os materiais biológicos frequentemente sofrem algum tipo de pré-tratamento, sendo este normalmente ácido^{2,3}. Contudo, há poucas referências sobre a influência do pré-tratamento na sorção dos elementos de interesse e sobre possíveis modificações dos sítios de sorção do material provocadas pelo pré-tratamento.

Com o objetivo de elucidar essas questões, material radicular de *Paspalum notatum*, submetido ou não a lixiviação ácida, foi utilizado para a sorção individual de Cu^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} e Fe^{3+} . Para a lixiviação ácida, 5 alíquotas de 10 mL de solução de HNO_3 0,14 mol L⁻¹ foram adicionadas a 50 mg do biossorvente. A cada adição a suspensão foi agitada (10 min a 200 rpm) e centrifugada (2 min a 3000 rpm). Após a lixiviação ácida, o material foi lavado abundantemente com água deionizada e liofilizado. Material lixiviado e não lixiviado foi suspenso em meio $\text{H}_3\text{CCOONH}_4$ 0,5 mol L⁻¹, o pH foi ajustado para 5,5 e colunas foram empacotadas com auxílio de bomba peristáltica. Soluções dos analitos ($\text{Cu}^{2+} = 10 \text{ mg L}^{-1}$, $\text{Ni}^{2+} = 5 \text{ mg L}^{-1}$, $\text{Al}^{3+} = 2 \text{ mg L}^{-1}$ e $\text{Fe}^{3+} = 2 \text{ mg L}^{-1}$) foram preparadas no mesmo meio com pHs ajustados para 5,5. Alíquotas das soluções foram passadas através das colunas, recolhidas e analisadas por ICP-OES. Posteriormente foram construídas isotermas de adsorção, com emprego de diferentes modelos teóricos de sorção e calculadas as capacidades máximas de sorção a partir do modelo mais adequado. O material lixiviado apresentou sorção dos analitos até 132 % superior ao material não lixiviado, com alteração do modelo teórico apenas no estudo para Fe^{3+} (Freundlich para material lixiviado e SIPS para material não lixiviado).

Para investigar alterações nos sítios de sorção foram realizados estudos de RMN e de titulação potenciométrica dos sítios de sorção. Os espectros de RMN de ¹H apresentaram diferenças consideráveis relativas a possível hidrólise de açúcares que compõem o biossorvente pela solução de lixiviação. As titulações potenciométricas com base e ácido foram realizadas suspendendo-se 2 porções de 25 mg de material lixiviado ou não lixiviado em 50 mL de solução de KNO_3 0,5 mol L⁻¹. As suspensões foram mantidas sob agitação constante, titulando-se uma porção até pH 2 com soluções de HNO_3 e a outra porção até pH 12 com soluções de KOH. As soluções titulantes utilizadas tinham concentrações nominais de 0,01; 0,05 e 0,1 mol L⁻¹, previamente padronizadas. Todos os procedimentos foram realizados em triplicata. Considerando-se a presença de sítios ácidos monopróticos discretos na superfície do biossorvente, a partir das curvas de titulação através de regressão não linear⁴ foram estimadas as constantes de acidez e a concentração dos sítios ácidos do material biossorvente. O material não lixiviado apresentou 5 sítios de sorção: 2 carboxílicos (pKa 2,1, 31,9 % dos sítios; pKa 4,8, 0,6 % dos sítios), 2 amínicos (pKa 7,6, 2,34 % dos sítios; pKa 8,7, 0,3 % dos sítios) e 1 fenólico (pKa 11,50, 64,9 % dos sítios). Para o material lixiviado foram encontrados apenas 2 sítios de sorção: pKa 10,0 com 43,7 % dos sítios e pKa 11,3 com 53,3 % dos sítios). A contribuição dos sítios amínicos pode estar associado à hidrólise de proteínas e glicoproteínas formadoras da parede celular do biossorvente. Os resultados obtidos constataam a alteração dos sítios de sorção presentes no material biossorvente promovida pela lixiviação ácida que, neste caso, favoreceu a sorção dos analitos de interesse.

FAPESP, CAPES e CNPq