Avaliação do processo de adsorção de metais tóxicos por partículas produzidas pelos biomateriais sericina e alginato

Viviane H. Meinerz*, Thiago L. Silva, Melissa G. A. Vieira.

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar o processo de adsorção de metais tóxicos e nobres por partículas produzidas por sericina (Ser), alginato (Alg) e polietilenoglicol diglicídico (PEG). Diagramas de especiação metálica em função do pH, o estudo de afinidade metálica pelos metais nobres e tóxicos e o estudo cinético da adsorção de prata pelas partículas foram realizados. Os resultados indicaram que as partículas apresentaram afinidade satisfatória pelo íon prata (63%) e os modelos cinéticos se ajustaram aos dados adequadamente.

Palavras-chave:

sericina, alginato, prata, adsorção.

Introdução

A sericina é uma proteína hidrossolúvel, descartada no processamento do casulo do bicho da seda, e o alginato é um polissacarídeo extraído de algas marrons, muito abundantes na costa brasileira. Ambos são polímeros que habilitam seu uso na produção de biomateriais, como as partículas empregadas em processos de adsorção^[1]. O objetivo deste estudo é avaliar a remoção de metais pelas partículas produzidas a partir da blenda entre sericina, alginato e polietilenoglicol.

Resultados e Discussão

Oito tipos de partícula foram preparados a partir da blenda entre Ser (2,5 % m/V), Alg (2 % m/V) na presença ou ausência de PEG (0,2 g de PEG/g Ser) em sua composição. As blends foram gotejadas em solução aquosa e a alcoólica (etanol) de CaCl_2 e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. A partícula produzida com Ser/Alg/PEG (gotej. em solução aquosa de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) apresentou os melhores resultados. As porcentagens de redução dos íons Au, Pt, Pd, Ag, Cu, Ni, Cd, Pb e Cr após o teste de afinidade são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de remoção (%) dos metais após o teste de afinidade.

Pd	Pt	Au	Ag	
88,9 %	71,6 %	99,7 %	63,4 %	
Cd	Ni	Pb	Cr	Cu
79,6 %	23,7 %	82,8 %	73,7 %	73,0 %

Como a prata é um metal nobre de maior uso industrial e em função do resultado satisfatório alcançado (63,4 %), em comparação com os dados da literatura^[2], efetuou-se o estudo cinético de adsorção com este íon.

Pela Figura 1, o diagrama de especiação metálica mostra que a prata se encontra solúvel até pH ~ 9, ou seja, em pH menores que 9 não há precipitação de Ag^+ .

O estudo cinético foi feito, protegidos da luz, em três concentrações (6 g de partículas para 600 mL de solução, pH ~ 5, 24 h). Foram avaliados 4 modelos cinéticos: modelo de pseudoprimeira (PsP), pseudossegunda (PsS), difusão intrapartícula (DIP) e modelo de Boyd (MB). Os resultados indicaram que os modelos PsP, PsS e DIP ajustaram-se aos dados experimentais apresentando altos valores de R^2 . O MB não se ajustou satisfatoriamente aos dados. Os resultados para PsP e PsS são mostrados na Figura 2.

Figura 1. Diagrama de especiação metálica da prata.

Figura 2. Curvas cinéticas obtidas e as respectivas modelagens de pseudoprimeira e pseudossegunda ordens.

Conclusões

Pela afinidade metálica, a partícula com sericina, alginato, agente reticulante (PEG), gotejada em solução aquosa de nitrato de cálcio é a melhor dentre as analisadas. A prata foi escolhida para estudo cinético, mostrando bons ajustes para modelo de pseudoprimeira e pseudossegunda ordens e de difusão intrapartícula.

Agradecimentos

Agradecimentos ao PIBIC pela concessão da bolsa de IC e ao CNPq pelo apoio financeiro.

¹ Silva, T. L. et al., *Biosorption study of copper and zinc by particles produced from silk sericin e alginate blend: evaluation of blend proportion and thermal cross-linking process in particles production*, J. Clean Prod., 1 – 9, 2015.

² Cantuária, M. L. *Remoção de prata iônica monovalente por adsorção em argila bentonítica*. Dissertação (Mestrado em Engenharia química). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.