

## Desenvolvimento de um método ambientalmente seguro para a remoção de cromo utilizando sistemas aquosos bifásicos

Betânia Aparecida de Araújo Faria<sup>1</sup> (PG), Rodrigo de Sousa Assis<sup>1</sup> (IC), Luiz Carlos Alves de Oliveira<sup>1</sup> (PQ), Aparecida Barbosa Mageste<sup>2</sup> (PQ), Leandro Rodrigues de Lemos<sup>3</sup> (PQ), Guilherme Dias Rodrigues<sup>1,\*</sup> (PQ) \*[guilhermedr@ufmg.br](mailto:guilhermedr@ufmg.br)

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup> Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto; <sup>3</sup> Departamento de Química, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Palavras Chave: extração, cromo, sistemas aquosos bifásicos

### Introdução

O processo de curtimento do couro mais utilizado pelas indústrias é o curtimento mineral, em que se faz o uso de sulfato de cromo III para promover a transformação da pele animal em couro. Um dos problemas desse procedimento é a geração de efluentes bastante nocivos ao meio ambiente, devido à grande quantidade de íons Cr(III) presentes, como também íons Cr(VI) que podem coexistir devido à possibilidade de oxidação da espécie trivalente. As técnicas convencionais para reutilização de resíduos de curtimento são bastante drásticas e utilizam a precipitação de cromo sob a forma de hidróxido como maneira de recuperar o metal. Nesse contexto, os Sistemas Aquosos Bifásicos (SAB) são uma alternativa viável para a recuperação e a pré-concentração de íons cromo, pois são simples e ambientalmente seguros. Sendo formados majoritariamente por água, os SAB são constituídos de compostos que apresentam baixa toxicidade (polímero e eletrólito), além de apresentarem baixo custo. Os SAB consistem em uma fase superior (FS), rica em polímero e uma fase inferior (FI) rica em eletrólito<sup>1</sup>. O objetivo desse trabalho é desenvolver um método de extração para remoção de cromo utilizando SAB e o agente extrator 1,5-difenilcarbazida (DFC).

### Resultados e Discussão

Avaliou-se o comportamento de extração (%E) de cromo observando a influência dos seguintes parâmetros: pH do meio reacional (1,00 a 13,0), concentração do extrator DFC, tipo de polímero (L64 e L35) e eletrólito ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$  e  $\text{MgSO}_4$ ) formador do sistema e a razão entre as massas das fases ( $m_{\text{FI}}/m_{\text{FS}}$ ). O comportamento de extração de Cr(VI) e Cr(III) em SAB foi avaliado e, foi possível verificar que o íon Cr(III) se concentra preferencialmente na FI (%E=8,85%) e Cr(VI) é extraído para FS do sistema (%E≈100%), o que indica um resultado excelente para a especiação de cromo em SAB. Todavia, para remoção quantitativa de cromo, uma pré-oxidação da amostra foi realizada empregando uma mistura dos ácidos  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HClO}_4$  sob aquecimento, convertendo todo a espécie metálica à Cr(VI). A Figura 1 indica o efeito da variação da concentração de DFC sobre a %E de Cr(VI). Na ausência de DFC, a extração não foi eficiente (%E=49,75%). Já para a

proporção metal/extrator 1:130, houve um aumento na %E, que foi equivalente a 77,6%. Isso pode ser explicado pelo deslocamento do equilíbrio no sentido de formação do complexo  $[\text{Cr}(\text{DFC})_2]^+$ , obtido pela reação de oxirredução entre Cr(VI) e DFC. Como a espécie  $[\text{Cr}(\text{DFC})_2]^+$  possui um caráter hidrofóbico, ela possui maior afinidade pela FS do SAB, devido à sua interação com os segmentos hidrofóbicos do polímero. A influência do pH do meio sobre a extração de Cr(VI) também foi avaliada e obteve-se a melhor %E em pH=1,00, conforme ilustrado na Figura 2. Além disso, na otimização das demais variáveis, o SAB formado pelo copolímero L35, pelo eletrólito  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , e razão ( $m_{\text{FI}}/m_{\text{FS}}$ ) = 1, apresentou os melhores resultados de extração de Cr(IV). Sob estas condições, a extração do analito foi quantitativa (%E=100%), o que mostra o potencial do SAB na extração/remoção de cromo.

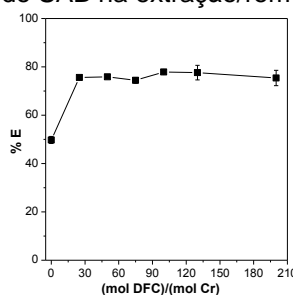


Figura 1. Efeito da variação da concentração de DFC sobre a %E de Cr(VI), SAB L64 +  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  +  $\text{H}_2\text{O}$  (pH=1,00)

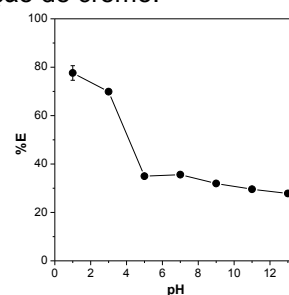


Figura 2. Influência do pH do meio sobre a %E de Cr(VI) no SAB L64 +  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  +  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Conclusões

Os SAB demonstraram ser uma excelente alternativa para extração de Cr(VI), sendo uma técnica promissora para a remoção deste metal. Estudos de pré-concentração, recuperação de cromo a partir de amostras reais de efluentes de curtume estão sendo realizados.

### Agradecimentos

CNPq, CAPES e PRPq/UFMG.

<sup>1</sup> de Lemos, L. R.; Rodrigues, G. D.; Santos, I. J. B.; da Silva, L. H. M. e da Silva, M. C. H. *J. Hazard Mater.* **2012**, 237-238, 209.