

Recuperação de Urânio por lixiviação ácida e troca iônica em resíduo de mineração

Hugo Guimarães Palhares e Ana Cláudia Queiroz Ladeira
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos impactos gerados pela mineração, os rejeitos oriundos desta atividade necessitam de grande atenção, pois, requerem técnicas adequadas de manuseio, disposição e/ou tratamento. Um exemplo da importância desta questão diz respeito a uma mina localizada na cidade de Caldas (MG). Um dos resíduos gerados consiste em uma lama alcalina oriunda da neutralização do pH da drenagem ácida de mina, sendo este rico em vários metais, dentre os quais encontra-se o urânio. Assim, visando a redução dos impactos ambientais do local, bem como o possível aproveitamento deste metal, um estudo de recuperação do mesmo se faz extremamente interessante.

OBJETIVO

Estudar a recuperação do urânio presente na lama gerada em Caldas – MG, através da lixiviação ácida e, posterior purificação e concentração com resinas de troca iônica.

METODOLOGIA

A recuperação do urânio deste resíduo se deu em duas etapas. A primeira constituiu na lixiviação ácida do urânio com H_2SO_4 em um pH igual a 1 e 20% de sólidos, obtendo-se uma solução rica em urânio [1]. A segunda constituiu na purificação e concentração desta solução por meio da resina de troca iônica Amberlite IRA 910U. Foram realizados testes de cinética e adsorção da resina, seguidos de ensaios em coluna de leito fixo.

RESULTADOS

Lixiviação: O resultado da lixiviação está representado na Tabela 1. A recuperação de urânio calculada a partir do resíduo gerado foi de 95%.

Tabela 1: Teor de U na lixiviação

Alimentação (g de U / Kg)	Resíduo (g de U / Kg)	Licor (g de U / L)	Consumo de ácido (kg/ton)
2,20	0,144	0,40	543,9

Troca Iônica

Isotermas de adsorção: A Fig. 1 mostra a isoterma de adsorção de urânio pela resina. A partir do ajuste dos dados a equação de Langmuir pôde-se determinar o carregamento máximo de 107mg de U por grama de resina.

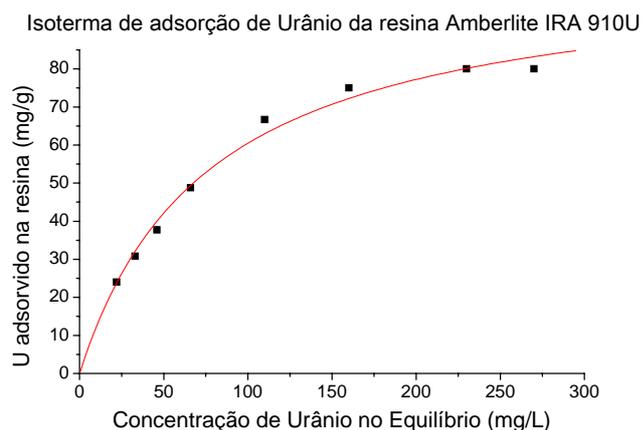


Figura 1: Isoterma de adsorção de urânio da resina IRA 910U.

Cinética de adsorção: A Fig. 2 mostra que o carregamento máximo da resina é atingido com um tempo próximo de 90 min sendo o equilíbrio atingido .

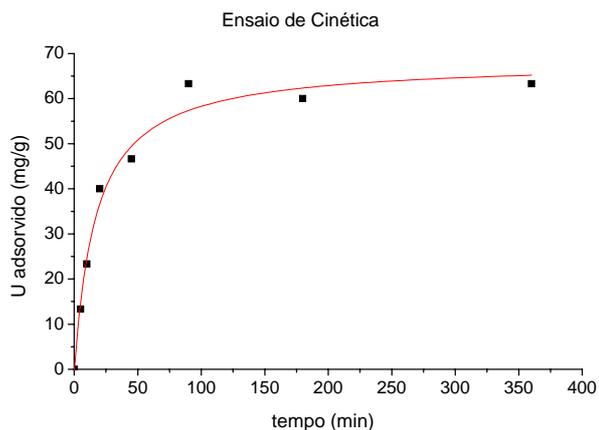


Figura 2: Cinética de adsorção de U da resina IRA 910U.

Coluna de leito fixo: Os resultados para a adsorção em coluna está representado na Figura 3. O tempo de residência foi fixado em 10 min e 1BV corresponde a 9 ml.

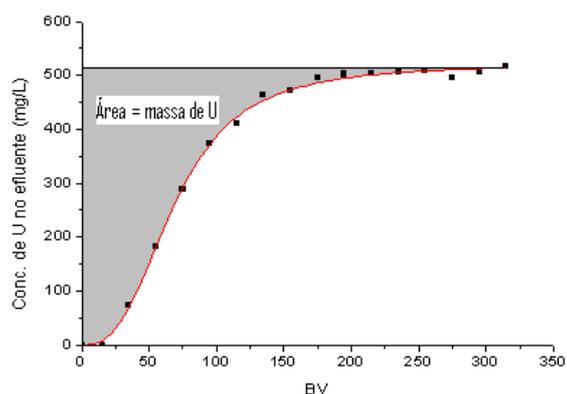


Figura 3: Curva de adsorção em coluna

Com o ajuste dos dados foi possível calcular a área sobre a curva, que representa a massa total de urânio adsorvido nos 3 g de resina utilizados. Assim, o carregamento de U da resina nesta etapa foi de 113 mg/g.

Para se obter o urânio então adsorvido na resina em solução, seguiu-se com a etapa de eluição, cujo resultado está ilustrado no gráfico da Figura 4. A curva azul representa a etapa de remoção do ferro, na qual é indesejável a remoção de U. Já a curva vermelha representa a eluição do urânio. Pode-se observar que um volume de 25BV é suficiente para remover quase que totalmente o urânio adsorvido na resina.

Dessa forma, a solução obtida possui concentração de U igual a 1,18 g/L.

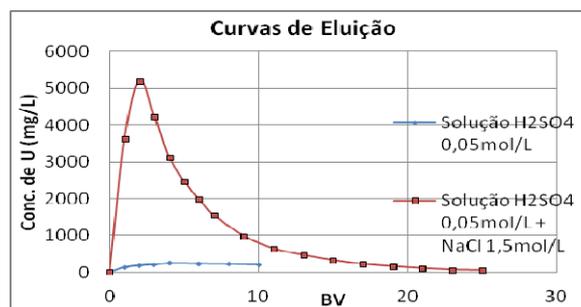


Figura 4: Curvas de eluição de urânio para a resina IRA 910U.

CONCLUSÃO

A etapa de lixiviação se mostrou eficiente com uma recuperação de urânio próxima a 95%. Tem como fator desfavorável, entretanto, um alto consumo de ácido. Na etapa de purificação e concentração por troca iônica, a resina Amberlite IRA 910U apresentou um carregamento de urânio satisfatório para o licor gerado na lixiviação (113mg/g no ensaio em coluna). Na eluição, o eluente 1,5 mol/L NaCl e 0,05mol/L H₂SO₄ mostrou-se eficiente na remoção de U, gerando uma solução com concentração de 1,18 g de U por litro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BRÁULIO, S. B.; LADEIRA, A. C. Q. Acid Leaching of Uranium Present in a Residue from Mining Industry. In: International Nuclear Atlantic Conference, 2011, Belo Horizonte. ABEN, 2011.
- [2] MERRIT, R. C. The Extractive Metallurgy of Uranium. Colorado School of Mines Research Institute, Colorado, USA, 1971. 576 p.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e FAPEMIG.