

EXTRAÇÃO DE TERRAS RARAS DE SOLO REAL VIA MINERAÇÃO ASSISTIDA POR CAMPO ELÉTRICO



CAROLINA MOCELIN GOMES PIRES¹, MARIA JOSÉ JERÔNIMO DE SANTANA PONTE¹, HAROLDO DE ARAÚJO PONTE¹
¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

O processo de mineração convencional de terras raras implica em um elevado impacto ambiental e alto custo energético. Todavia, com o intuito de suprir a demanda consumidora de ítrio e, de forma alternativa ao processo de mineração convencional, a mineração assistida por campo elétrico apresenta-se como uma opção, ambientalmente menos impactante e com baixo custo energético, para extração de terras raras. Assim, este trabalho tem como objetivo mensurar a performance da técnica por meio da metodologia de superfície de resposta. Os resultados indicaram que a técnica é ambiental e tecnicamente viável, obtendo uma concentração máxima de 21,4 mg kg⁻¹ de Y³⁺ na câmara catódica do reator.

INTRODUÇÃO

O ítrio (Y) é um elemento terra rara comumente obtido pelo processo de mineração convencional pelo processo hidrometalúrgico (Wang et al., 2017). Todavia, a mineração convencional de Y implica em um elevado impacto ambiental e alto custo energético. Devido à condição crítica de suprimento de Y e à forma de obtenção deste elemento (Gueroult et al., 2018), surge a necessidade da busca por novas fontes de extração deste TR. Assim, a Mineração Assistida por Campo Elétrico (MACE) se apresenta como uma alternativa inovadora e ambientalmente menos impactante à extração de Y.

OBJETIVOS

O presente trabalho objetiva avaliar a performance da MACE de Y³⁺ pela aplicação da metodologia de superfície de resposta. A análise da performance do processo será realizada com base no valor máximo da função histórico da concentração da espécie na câmara catódica (CC) do reator.

MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento experimental foi realizado de acordo com Pires (2018). Assim, o leito do reator (Fig. 1) foi preenchido com solo real contendo 7,6 mg kg⁻¹ de ítrio. O eletrólito utilizado foi ácido acético a 0,1 M. A medida da performance do processo de mineração foi avaliada na CC do reator, a qual é obtida pela aplicação da função generalizada delta de Dirac, dado por

RESULTADOS E DISCUSSÕES

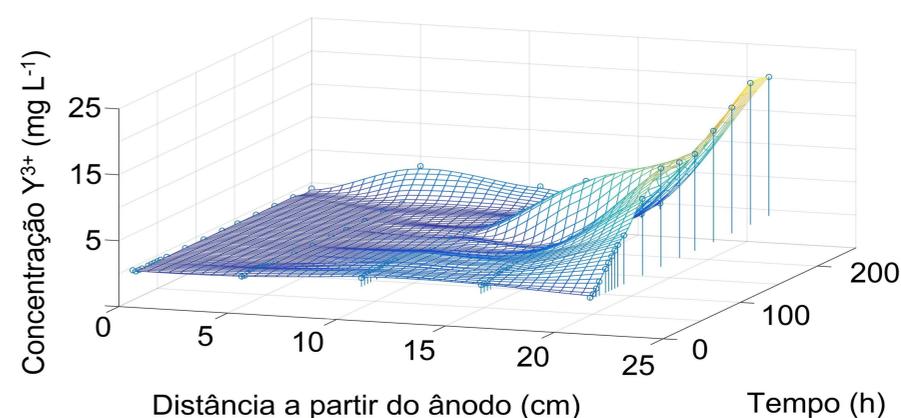


Fig. 2 – Perfil de concentração de Y³⁺ ao longo do reator.

O procedimento experimental foi conduzido por 240 h, sendo a migração de Y³⁺ o único fenômeno considerado no transporte de massa na mineração (PIRES, 2018). Ao término do experimento, foi obtido um valor máximo de concentração de Y³⁺ na CC de 21,4 mg L⁻¹.

CONCLUSÃO

A mineração assistida por campo elétrico apresenta-se como uma alternativa inovadora à extração de Y³⁺ de solos. A técnica apresentou ser economicamente viável e ambientalmente menos impactante que o processo convencional de mineração de terras raras.

$$C_{m\acute{a}x} = \int_0^{t_f} C(t)\delta(t = t_{m\acute{a}x})dt \quad (1)$$

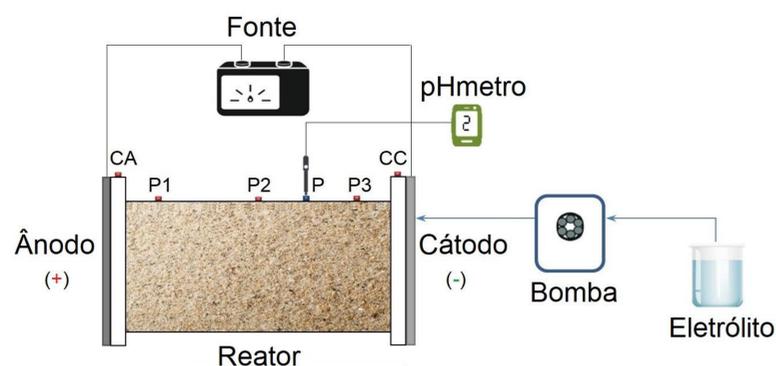


Fig. 1 – Aparato experimental para eletromineração de Y³⁺.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WANG, Y. et al. Separation of high-purity yttrium from ion-absorbed rare earth concentrate using (2,6-dimethylheptyl) phenoxy acetic/propanoic acid. *Separation And Purification Technology*, [s.l.], v. 184, p.280-287, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.seppur.2017.04.049>.
2. GUEROUT, R.; RAX, J.; FISCH, N. J. Opportunities for plasma separation techniques in rare earth elements recycling. *Journal Of Cleaner Production*, [s.l.], v. 182, p.1060-1069, maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.066>.
3. PIRES, Carolina M. G. *Extração de ítrio de solo arenoso via mineração assistida por campo elétrico*. 2018. 102 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Defesa : Curitiba, 25/05/2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1884/56561>>. Acesso em: 26 out. 2018.

