

ESTUDO CINÉTICO DE SOLUBILIZAÇÃO DA ROCHA POTÁSSICA POR ÁCIDOS ORGÂNICOS

DANIEL CAPEANS COSTA

Aluno de Graduação de Química Industrial, 4º período, UFRJ
Período PIBIC/CETEM : Novembro de 2012 a Julho de 2013,
dcapeans@cetem.gov.br

MARISA BEZERRA DE MELLO MONTE

Orientadora, Eng. Química, D.Sc.
mmonte@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira possui em sua maioria, solos ácidos e pobres em nutrientes, principalmente o potássio que é um macronutriente essencial para o crescimento das plantas e de grande importância no controle da atividade enzimática. Minerais com alto teor desse elemento podem ser utilizados para remineralização dos solos pobres em nutrientes. (AMARAL *et al*, 2013). A solubilização do íon potássio dessas rochas por extratores orgânicos e inorgânicos apresenta-se muito útil para a avaliação potencial extraível deste elemento por métodos químicos, onde as concentrações do íon potássio extraídas possam ser correlacionados com as absorvidas pelas plantas. Neste estudo foi utilizada a rocha Flogopitito que possui em grande maioria o mineral Flogopita e contém concentrações expressivas deste elemento.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é avaliar o potencial de extração da rocha flogopitito utilizando diversos ácidos orgânicos (tartárico; málico; fumárico; fórmico acético; propílico; succínico e glutárico) em apenas uma faixa de tamanho de partícula (-63 +45µm).

3. METODOLOGIA

Primeiramente, a amostra foi britada abaixo de 3350 µm, e realizou-se uma classificação por tamanho a partir de 1 Kg de amostra por peneiramento a seco, nas seguintes faixas granulométricas: +3350, -3350 +2000, -2000 +1400, -1400 +1000, -1000 +710, -710 +500, -500 +350, -350 +250, -250 +180, -180 +125, -125 +90, -90 +63, -63 +45 µm. Em seguida as frações foram pesadas e determinou-se a curva de distribuição por tamanho de partícula em função do peso acumulado passante de cada fração.

A partir da obtenção dos diferentes tamanhos de partículas, uma porção de cada fração foi submetida à análise mineralógica por Difração de Raios X (DRX) e à determinação química dos teores dos elementos por Fluorescência de Raios X (FRX).

O DRX das amostras foi obtido pelo método do pó, em um equipamento Bruker-D4 Endeavor, com as seguintes condições de operação: radiação Co K α (35 kV/40 mA); velocidade do goniômetro de 0,02° 2 θ por passo com tempo de contagem de 1 segundo por passo e coletados de 5 a 80° 2 θ . As interpretações qualitativas de espectro foram efetuadas por comparação com padrões contidos no banco de dados PDF02 (ICDD, 2006) em software Bruker DiffracPlus.

A determinação química quantitativa por FRX foi realizada em um equipamento PanAlytical, modelo AXIOS MAX, utilizando o método standardless (análise semi quantitativa) para leitura da amostra. A amostra foi preparada por fusão na diluição de 1 para 10 utilizando como fundente a mistura de boratos (Li₂B₄O₇ - LiBO₂) da Maxxifluxi.

Para a realização do ensaio cinético fez-se necessária uma preparação das amostras com a finalidade de remover a matéria orgânica. Para isto, a amostra esteve contato com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) 10% por 24 hs. Em seguida, foi realizada uma filtração em papel de filtro

comum com porosidade 205 μm e, foi levada a secagem em estufa a 30°C por cinco dias. Os ensaios foram conduzidos em triplicatas e com um branco (água + amostra) para cada ácido em estudo. Em um erlenmeyer de 250 mL foram adicionados 5 g de amostra e 50 mL de solução ácida, em seguida os erlenmeyers foram submetidos à agitação recíproca em Incubadora Shaker à 150 rpm e 25°C para cada tempo de extração (0; 0,5; 1; 2; 4; 6; 12; 16; 24 e 48 horas). Após a extração, as soluções foram filtradas em papel de filtro comum com porosidade 205 μm , seguido de membrana Millipore com porosidade 0,22 μm para remoção de coloides, em seguida o filtrado foi enviado para a Coordenação de Análises Mineraias – COAM/CETEM para determinação do teor do íon potássio extraído por Espectroscopia de Absorção Atômica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados da distribuição granulométrica da amostra britada em estudo. Pode-se observar que a porcentagem em massa acumulada é crescente com o aumento do tamanho da partícula. O maior tamanho encontrado foi retido na peneira de 3350 μm . Nota-se também que 80% das partículas encontram-se em tamanhos menores que 2000 μm .

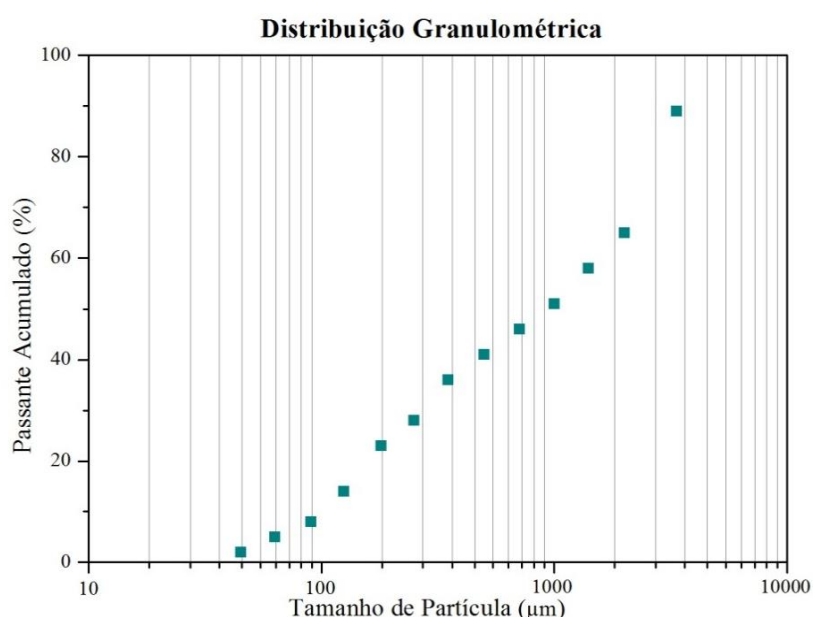


Figura 1 . Distribuição Granulométrica do flogopitito.

Conforme ilustrado na Figura 2 foram identificados por Espectrofotometria de Difração de Raios X (DRX) os minerais que constituem o Flogopitito: Flogopita - $\text{K}_2\text{Mg}_6[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{20}](\text{OH})_4$; Quartzo- SiO_2 ; Horblenda- $\text{NaO}_5(\text{Ca}_7\text{5Na}_{25})_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$; Biotita - $\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}$; Clorita - $\text{Mg}_{25}\text{Fe}_3\text{Al}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ e Talco - $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, em todas as faixas de tamanho. É possível observar que os picos característicos que representam o mineral de interesse (flogopita) estão presentes com grande intensidade em todos os tamanhos de partícula em estudo. Para todas as faixas de tamanho, observamos os picos representativos das impurezas com intensidades similares.

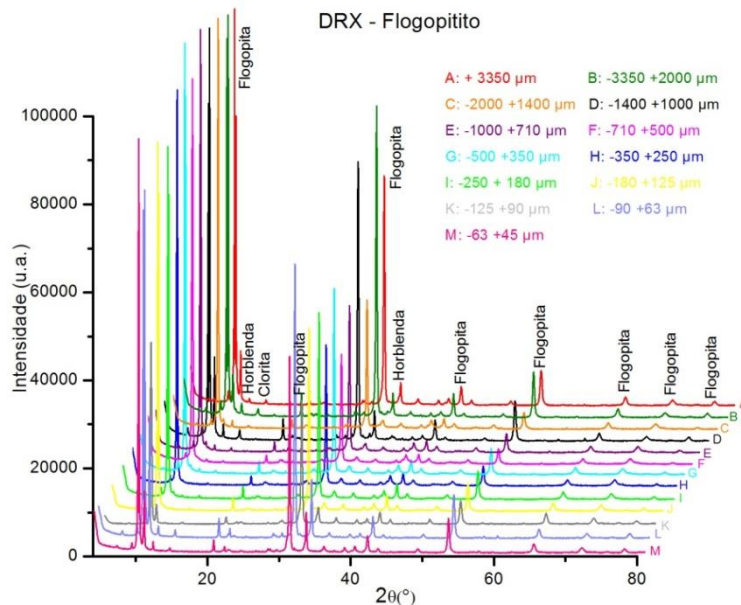


Figura 2 . Difração de Raios X do flogopitito por fração granulométrica.

A técnica de Espectrofotometria de Raios X (FRX) foi realizada com o objetivo de quantificar os teores dos elementos presentes na rocha. Na Figura 3 apresenta-se a relação entre o tamanho da partícula e o teor dos óxidos que estão em maior proporção. A análise por FRX comprovou a presença dos óxidos MgO, SiO₂, Fe₂O₃, K₂O e Al₂O₃ em maior percentual e de P₂O₅, SO₃, CaO, TiO₂, Cr₂O₃, MnO, NiO, ZnO, Rb₂O em menor proporção. Um enriquecimento dos teores de potássio e alumínio foi observado nas faixas: -125 +90 μm ; -90 +63 μm e -63 +45 μm .

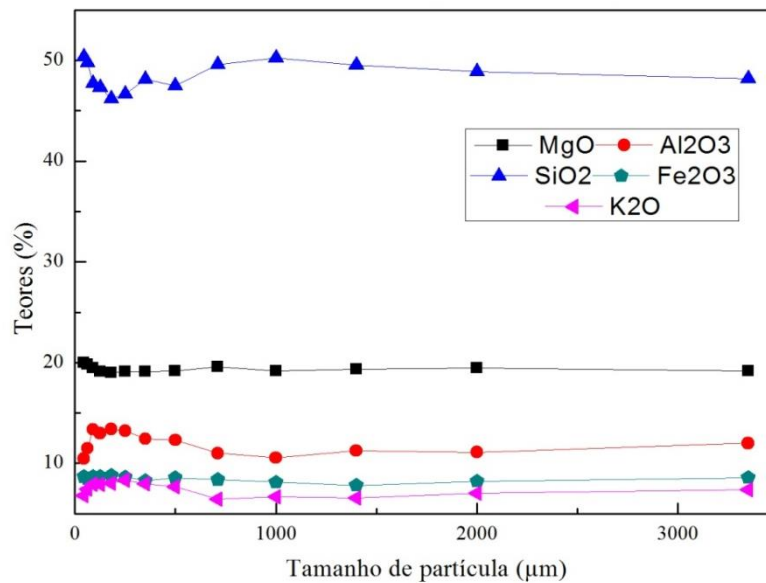


Figura 3 .Teores de MgO, Al₂O₃, SiO₂, Fe₂O₃ e K₂O obtidos pela análise de FRX para os diferentes tamanhos de partícula em estudo.

A Figura 4 apresenta o ensaio cinético de solubilização do íon potássio da rocha flogopitito utilizando alguns ácidos orgânicos como solução extratora. É possível observar que a tendência da curva de extração é similar em todos os ácidos estudados.

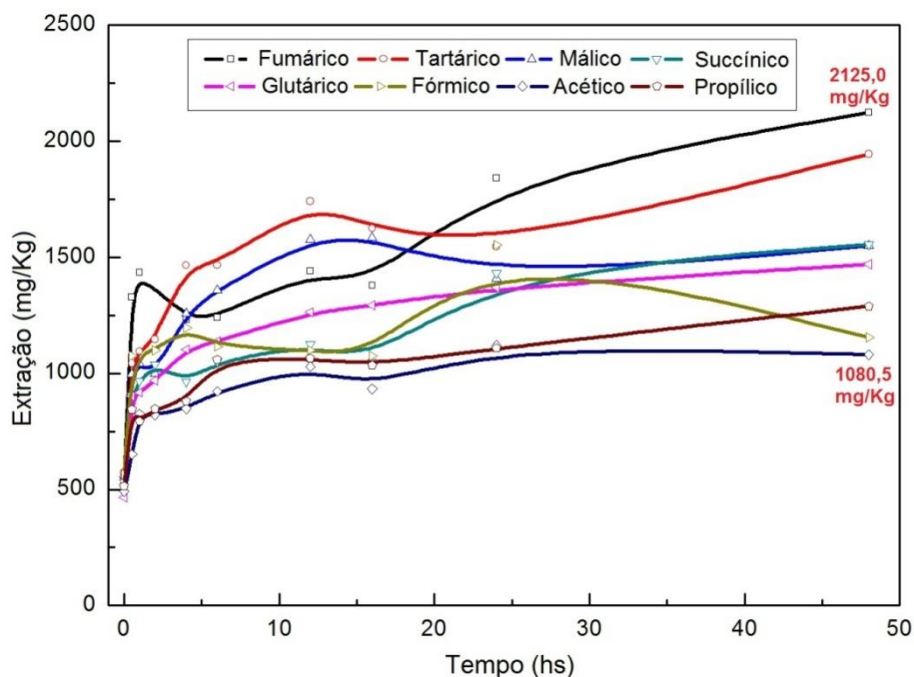


Figura 4 .Ensaio cinético do flogopitito utilizando ácidos orgânicos.

A utilização de um tamanho de partícula fino (-63 +45 μm) favoreceu a liberação desse íon levando a um melhor resultado devido ao aumento da superfície de contato. Segundo Bassan (1999) as soluções aquosas desses ácidos orgânicos, ao reagirem com minerais, podem formar íons complexos, liberando na reação íons H^+ . Sendo assim, os ácidos orgânicos são soluções extratoras de grande eficácia para liberação. A partir do estudos foi possível observar que a maior eficiência de extração foi obtida pelo ácido fumárico com 2125,0 mg/Kg de íon potássio e a menor eficiência foi alcançada pelo ácido acético com 1080,5 mg/Kg.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa, ao CETEM e aos orientadores Marisa Monte e Isabella Amaral.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I. C, COSTA, D. C, PEREIRA, D. S., SOUZA, M. M. V. M, MONTE, M. B. M., SCHNEIDER, C. L., Estudo cinético de liberação do íon potássio em função das partículas de flogopitito. In: II Congresso Brasileiro de Rochagem, Poços de Caldas – MG, ano: 2013. **Resumo Expandido**. Poços de Caldas, MG: II CBR, 2013.

BASSAN, C. F. D. *Interação de óxidos de ferro e manganês, argilas e solo com alguns ácidos orgânicos intermediários na humificação*. 1999. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista de Botucatu, Botucatu, 1999.

CUNHA J.C., GUIMARÃES, O. M., ARAÚJO, M. P., VASCONCELLOS, E.M.G., MARTINS, J. M., Reis-Neto J. M., MARTINS, F. M., 2008. Ensino de técnicas de análises de minerais com ênfase na interpretação de dados: teoria e prática na formação do geólogo Terra Didática, 4(1):14-27 <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>