

# **MOBILIZAÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES (Si, Mg e K) PRESENTES NO GLAUCONITO ATRAVÉS DA AÇÃO DE DUAS BACTÉRIAS GRAM (+)**

**ROBERTA SANT' ANNA LEONEL**

Aluna de Ciências Biológicas, 8º período, FTESM.  
Período PIBIC/CETEM: Outubro de 2012 a Julho de 2013.  
rleonel@cetem.gov.br

**DIEGO VALENTIM CRESCENTE CARA**

Orientador, Biólogo, M.Sc.  
dcara@cetem.gov.br

**ANDRÉA CAMARDELLA DE LIMA RIZZO**

Orientador, Eng<sup>a</sup>.Qui., D.Sc.  
arizzo@cetem.gov.br

## **1. INTRODUÇÃO**

Devido às características dos nossos solos (ácidos e pobres em nutrientes), o Brasil apresenta uma dependência externa do suprimento de fertilizantes que limita a sustentabilidade de sua agricultura, pois importamos mais de 80% dos fertilizantes que necessitamos, produzindo apenas 12% de suas necessidades (LAPIDO-LOUREIRO & NASCIMENTO 2003, MARTINS 2008; RODRIGUES, 2010, COLA & SIMÃO 2012).

A aplicação de fertilizante para cultivo no Brasil (em média 120 kg/ha) é ainda muito baixo comparado ao montante aplicado em países desenvolvidos, assim como em alguns países em desenvolvimento (como exemplo Malásia 633 kg/ ha), porém, devido ao tamanho das áreas cultivadas no Brasil, torna-o um dos maiores importadores mundiais de fertilizantes ficando atrás da China, USA e Índia (MELAMED, 2010).

## **2. OBJETIVOS**

Avaliar mobilização de elementos (Si, K e Mg) a partir de rocha brasileira (glauconito) utilizando bactérias gram positivas (NIGLA05 ou IG04) em meio de cultura líquido.

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1 Análise das faixas granulométricas estudadas**

A rocha foi moída em moinhos de barra e separado em peneiras, nas faixas granulométricas 20-28#, 28-35# e <35#, com todo o material passado pelas peneiras. A rocha utilizada foi o glauconito, gentilmente cedido pela COPM. A análise do teor presente nas três diferentes faixas granulométricas da rocha foi realizada por meio da Fluorescência de Raio-X, no laboratório de FRX (CETEM/COAM/SCQ).

### **3.2 Lixiviação biológica**

Os ensaios de solubilização biológica foram realizados em frascos de sacrifício com capacidade de 500 ml contendo 100 ml do meio líquido Aleksandrov (glicose 20 g/l, fosfato de sódio 15 g/l, sulfato de amônio 2g/l, carbonato de cálcio 0,4g/l), acrescidos de 10 g de rocha moída. O sistema reacional composto pelo meio + rocha foi esterilizado a 115°C por 15 minutos em autoclave.

Foram utilizadas duas bactérias gram positivas (Ig 04 e Nigla 05) isoladas em trabalho anterior (DA ROCHA, 2011) O inóculo foi realizado através do crescimento e diluição de células para que fosse obtido uma concentração final de  $6,0 \times 10^5$  células/ml. O experimento foi realizado por um período de 14 dias e ao fim do experimento, o meio foi centrifugado (8000g a 4°C por 15 minutos) seguido por filtração em membranas de 0,22 µm e finalizado com a acidificação

para obtenção de pH 2 para que as amostras fossem enviadas para a COAM, para a realização da absorção atômica.

Os ensaios foram realizados em duplicatas e o controle foi composto pelo sistema sem o inóculo das bactérias.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 Análise das faixas granulométricas estudadas

Para as três faixas granulométricas estudadas foram encontrados os teores de 1,6% de MgO; 67,9% de SiO<sup>2</sup> e 6,8% K<sub>2</sub>O. Não foi observada diferença significativa nas faixas granulométricas estudadas.

##### 4.2 Lixiviação biológica

Os gráficos abaixo apresentam os resultados obtidos pela análise realizada pela COAM.

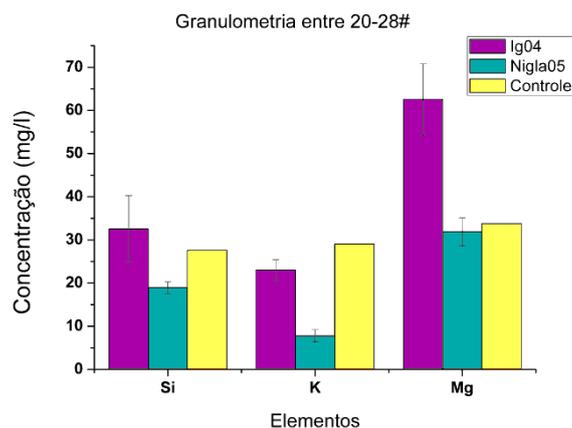


Figura 1. Lixiviação biológica realizado utilizando glauconito na faixa granulométrica entre 20-28#.

Observa-se que o isolado Ig04 foi capaz de solubilizar uma quantidade maior de magnésio quando comparado com o isolado Nigla 05 e o controle.

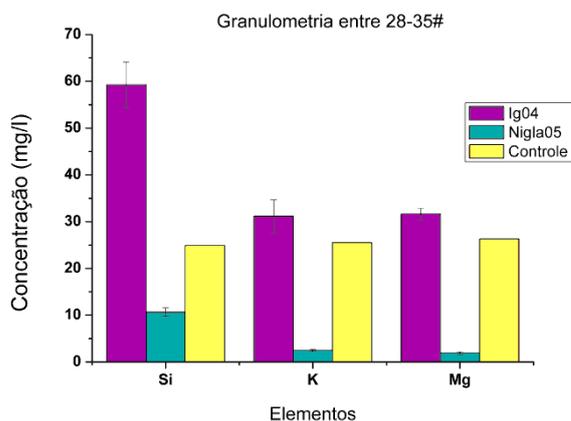


Figura 2. Lixiviação biológica realizado utilizando glauconito na faixa granulométrica entre 28-35#.

Observa-se que para esta faixa granulométrica, o isolado Ig 04 conseguiu solubilizar uma quantidade maior de silício quando comparado com o isolado Nigla 05 e o controle.

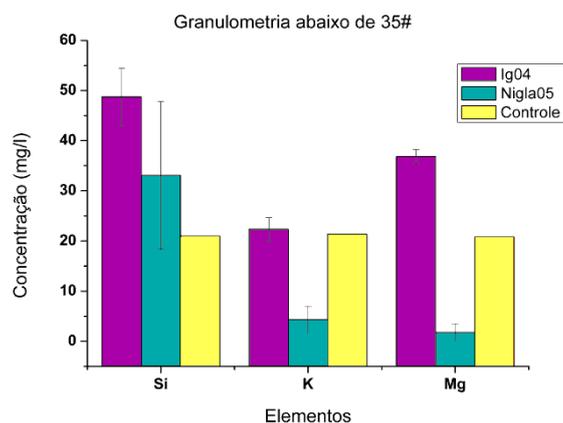


Figura 3. Lixiviação biológica realizado utilizando glauconito na faixa granulométrica abaixo de 35#.

Os resultados obtidos na faixa granulométrica abaixo de 35# mostram que os valores obtidos para solubilização de Si e Mg pelo isolado Ig04 foram superiores aos obtidos pelo isolado Nigla 05. É possível observar que os valores obtidos por Nigla 05 são superiores aos obtidos nas faixas granulométricas anteriormente estudadas, mas ainda sim abaixo dos valores obtidos pelo controle. Uma característica da Nigla 05 é a produção de grande quantidade de EPS (substâncias poliméricas extracelulares) e essas moléculas podem aprisionar os íons gerados durante a solubilização, mascarando assim os resultados obtidos.

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao CETEM pela disponibilização dos laboratórios; ao CNPq pelo apoio financeiro e a todos os que ajudaram na realização do projeto, em especial: Diego Cara; Gilvam Alves; Grace Maria; Daniele Leonel; Claudia Cunha; Claudia Barros; Ary Caldas, à COPM pelas amostras utilizadas nos ensaios e a COAM pelas análises químicas. Gostaríamos de agradecer também ao Dr. Luiz Carlos Bertolino (CETEM).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLA, G. & SIMÃO, J. **Rochagem como forma alternativa de suplementação de potássio na agricultura agroecológica**, Revista Verde Mossoró, RN – Brasil v.7, n.1, p. 01 – 08, 2012.

Da ROCHA, D.; RIZZO, A.; CARA, D., **Solubilização biológica de K<sup>+</sup> a partir de glauconito**. In: Xix Jornada de Iniciação Científica. CETEM/MCTI, 2010.

LAPIDO-LOUREIRO, F. & NASCIMENTO, M., **Importância e função dos fertilizantes numa agricultura sustentável** - Séries Estudos e Documentos, 53. - Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2003. Pg.36 -41.

MARTINS, E. et. al., Agrominerais – Rochas Silicáticas como fontes minerais alternativas de potássio para agricultura. in: Luz. & Lins. (Eds.) **Rochas & Minerais Industriais: Usos e especificações**. 2ª Edição – Rio de Janeiro: CETEM/ MCTI, 2008. Pg.177/ 205

MELAMED, R. et. al., Application of biotechnology to enhance nutrient bioavailability of rock powder for crop production systems: a methodological approach in: SOBRAL. et. al. (Eds.) **Biohydrometallurgical process: a practical approach**– Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2010. Pg.245 - 259.

RODRIGUES, A.F.S.; **Mineração para Agronegócio** In: A.F.S. Rodrigues (coord.), **Economia Mineral do Brasil**, Brasília: DNPM, (2009)2010, cap. 7 Pg. 532- 595.

SANTOS, M..; RIZZO,A.; CARA, D., **Fatores que influenciam na biossolubilização de K<sup>+</sup> a partir de glauconito em meio líquido utilizando bactérias isoladas na rizosfera de *Helianthus annuus*** In: Xix Jornada de Iniciação Científica. CETEM/MCTI, 2012.