

ESTUDO DE ALGUMAS ESTRATÉGIAS PARA A SOLUBILIZAÇÃO BIOLÓGICA DE SILÍCIO E POTÁSSIO A PARTIR DE GLAUCONITO

Roberta Sant'Anna Leonel

Aluno de Graduação de Ciências Biológicas, 8º período, Souza Marques

Período PIBIC/CETEM: julho de 2013 a julho de 2014

rleonel@cetem.gov.br

Andréa Camardella de Lima Rizzo

Orientador, Eng. Químico, D.Sc.

arizzo@cetem.gov.br

Diego Valentim Crescente Cara

Co-orientador, Biólogo, M.Sc

dcara@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O intemperismo mineral é essencial para a formação de novos solos e o componente biológico é parte fundamental deste processo, onde a interação microrganismo-mineral se dá através de diferentes relações ecológicas, como a aquisição de nutrientes presentes nas estruturas minerais, busca por novos hábitat, etc (Dong & Lu, 2012; Gleeson *et. al.*, 2006).

Diferentes espécies de microrganismos, entre eles, muitas espécies de bactérias, têm habilidade de atuar no intemperismo mineral podendo impactar a estabilidade mineral, através principalmente de produtos do seu metabolismo, como ácidos orgânicos, ácidos inorgânicos, produção de substâncias tais como nitritos, nitratos, amônia, além de inúmeras substâncias orgânicas, muitas vezes com capacidade quelante e assim, contribuir para a desestabilização da estrutura mineral através do deslocamento do equilíbrio de fase sólido-líquido (Dong & Lu, 2012). Muitas espécies são capazes de produzir biofilme, que possui um componente fundamental, o EPS (substâncias poliméricas extracelulares), sendo uma de suas funções a proteção contra estresses

ambientais, porém, no processo de intemperismo atuam como agentes quelantes (Uroz *et al*, 2009).

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo identificar a influência de substâncias poliméricas extracelulares (EPS) produzidas pela linhagem bacteriana identificada como Nigla 05 na solubilização de Si e K a partir de glauconito, bem como avaliar a influência da composição do meio de cultivo na liberação dos mesmos elementos pelas linhagens bacterianas Nigla 05 e Ig 04.

3. METODOLOGIA

Todos os ensaios foram conduzidos em frascos Erlenmeyers de 250 ml de capacidade contendo 100 ml do meio empregado (identificados como Alek ou DM) e 10 g de glauconito cominuído entre 28 e 35 mesh. Os frascos foram esterilizados através da autoclavagem a 115°C por 20 minutos. Os ensaios foram conduzidos por 15 dias sendo os frascos mantidos a 30°C e 150 rpm em mesa agitadora orbital. O inóculo foi realizado através do crescimento em meio líquido (24h) e diluição de células para que fosse obtida uma concentração final de $9,0 \times 10^5$ células/ml.

Os meios utilizados foram o meio Aleksandrov (Alek) com a seguinte composição: glicose 20 g/l, fosfato de sódio 15 g/l, sulfato de amônio 2g/l, carbonato de cálcio 0,4g/l; e o meio DM com a seguinte composição: glicose 20g/l; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 2g/l.

No ensaio de destruição do EPS para determinação dos elementos possivelmente aprisionados em sua estrutura, o mesmo foi autoclavado (121°C) com 4% de peróxido de hidrogênio, por 15 minutos. Todos os experimentos são filtrados em membrana 0,22 μm e ajustado o pH para 2 com ácido clorídrico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados de Si e K solubilizados pelas linhagens bacterianas após 15 dias de ensaio.

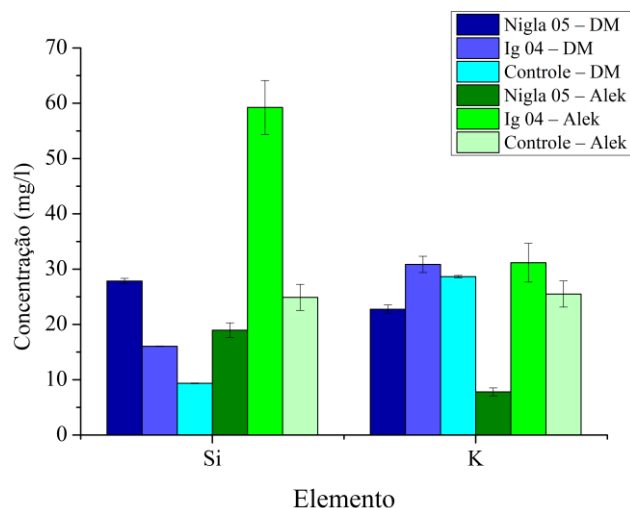


Figura1: Ensaios comparando a ação dos dois meios de cultura.

A bactéria Ig 04 obteve um melhor resultado no meio Alek para extração do Si, enquanto a bactéria Nigla 05 teve um resultado inferior comparado ao controle. Como a linhagem Nigla 05 produz grande quantidade de EPS, uma possibilidade é que parte da fração solubilizada dos elementos fique retida no EPS durante a filtração. A produção de EPS não foi observada para a Ig04. No meio simplificado (DM), as bactérias obtiveram um resultado inferior comparado ao meio Alek na extração do Si e semelhante em relação ao K, podendo estar associado, em parte, à redução de nutrientes disponíveis no meio DM. A redução da concentração de elementos visava, entre outros, identificar através dos controles, a influência da composição do meio na liberação de Si e K, uma vez que os constituintes do meio de cultura podem substituir o Si e K presente na estrutura mineral. Através do Controle DM e Controle Alek (Figura 2) é possível confirmar essa influência no caso do Si, mas não para o K.

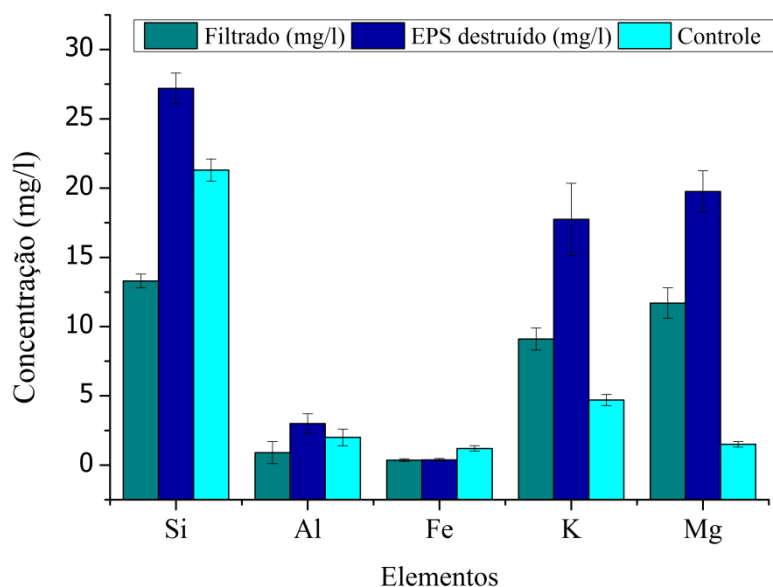


Figura2. Ensaios comparando a possível retenção de elementos na estrutura do EPS.

Em função dos baixos níveis de solubilização obtidos com a bactéria Nigla 05 (Figura 1), foi realizado um estudo comparativo entre amostras filtradas e EPS destruído. Além de Si e K, também foram analisados Mg, Al e Fe. Como resultado, observou-se maiores extrações para Si, Mg e K na análise de EPS destruído, quando comparadas com amostras de filtrado e controle. Não ocorreram diferenças significativas nos valores de Al e Fe.

5. CONCLUSÕES

Os níveis de extração de K pela bactéria Nigla 05 foram baixos em comparação aos obtidos com a Ig 04 e no controle. No entanto, com a destruição do EPS produzido pela Nigla 05 ocorreu um incremento nos valores de solubilização de K observados, sugerindo que parte do solubilizado fique retida na estruturado EPS.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CETEM pela disponibilização dos laboratórios; ao CNPq pelo apoio financeiro e a todos os que ajudaram na realização do projeto: Gilvan Alves, Daniele Leonel; Diego Cara; Claudia Cunha; 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) e Dra. Ellen Giese (CETEM).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GLEESON D.B. et. al., **Characterization of Bacterial Community Structure on a Weathered Pegmatitic Granite**, Springer Science+Business Media Volume 51, 526 – 534, 2006.

DONG H. & LU A., **Mineral–Microbe Interactions and Implications for Remediation**, elements vol. 8, PP. 95–100, abril 2012

UROZ, S. *et. al.* **Mineral weathering by bacteria: ecology, actors and mechanisms**. Elsevier Ltd., August 2009.