



## BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS SOLUBILIZADORAS DE POTÁSSIO NOS MINERAIS MICA E FELDSPATO

Jessiane dos Santos Correa<sup>1</sup>, Ítalo Matteus Fernandes de Camargos<sup>1</sup>, Tatiana Tozzi Martins Souza Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Agronomia do IFNMG- *Campus* Januária; <sup>2</sup>Docente do Curso de Agronomia do IFNMG- *Campus* Januária.

### Introdução

Diversos estudos são realizados em busca de microrganismos eficientes capazes de solubilizar minerais. A utilização de rochas moídas torna-se mais frequentes em meio aos pesquisadores. Resultados promissores de microrganismos biodisponibilizadores de nutrientes de rochas (ARBIETO, et al, 2005) solubilizadores de fosfatos e potássio (GIRGIS, 2008) são comumente relatados. Pesquisas nesse sentido são relevantes devido ao histórico dos solos brasileiros, que são em sua maioria ácidos e considerados pobres em nutrientes. A busca pela melhoria produtiva dos solos, aumentam o custo de produção com a utilização de fertilizantes. O Brasil é um grande importador de fontes solúveis de potássio e a demanda é crescente tornando-se necessário a busca de alternativas econômicas.(MARTINS, et al, 2008). A rochagem é um assunto atual, porém a solubilização natural de rochas e minerais é lenta e estudar microrganismos aceleradores desse processo é muito importante.

O grupo mineral de maior abundância na terra são os feldspatos divididos em: silicatos de alumínio combinados com sódio, potássio, cálcio e bário. Composição: ortoclásio/microclínio- ( $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ ); albita - ( $Na_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ ); anortita - ( $CaO.Al_2O_3.2SiO_2$ ), os ortoclásios são feldspatos potássicos e possuem coloração rósea ( LIRA, 2013). De acordo com Nascimento (2008) o ortoclásio pode conter 8-15% de  $K_2O$ . As micas possuem mais de 30 minerais em seu grupo, os mais conhecidos são: moscovita, biotita, lepidolita, glauconita, paragonita, flogopita, dentre outros. (CAVALCANTE, 2005). Possuem estruturas abertas e altos teores de  $K_2O$  em sua composição sendo : biotita 7-12%, flogopita 17-11%, muscovita 7- 10%, ilita 4-8%, glauconita 5-8%.(NASCIMENTO, 2008)

Bactérias endofíticas habitam naturalmente interior das plantas podendo reduzir sintomas causados por diversos fitopatógenos e ainda promover o crescimento de seus hospedeiros (BARRETTI, 2009). Gêneros como *Bacillus*, *Pseudomonas* e *Burkholderia* são constantemente reconhecidos por sua produção de metabólitos secundários, antibióticos, compostos anticancerígenos, compostos orgânicos, solubilização de P diretamente ligados com o potencial de controle biológico e promoção de crescimento que podem ser ainda mais exploradas.(RYAN, 2008) Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar in vitro a biossolubilização de potássio por bactérias endofíticas retiradas da mata seca.

### Material e métodos

Para avaliar o potencial de solubilização foram utilizados dois minerais Mica e Feldspatos fontes



primárias ricas em potássio. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do IFNMG- Campus Januária.

#### A. Obtenção dos isolados Bacterianos:

Foram usados 8 isolados bacterianos endofíticos (IF01, IF02, IF03, IF04, IF05, IF06, IF07, IF08) da coleção de microrganismos do Laboratório de Fitopatologia do IFNMG-Campus Januária. Os isolados foram retirados de folhas de chichá (*Sterculia apetala*) planta nativa da Mata Seca.

#### B. Preparo de suspensão e inoculação in vitro:

As bactérias foram repicadas para meio KADO e mantidas em estufa bacteriológica a 26°C no escuro por 24 h. Para o preparo da suspensão de células bacterianas, raspou-se a colônia com auxílio de uma alça de Drigalski e solução salina 0,1 M de  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  esterilizada. A suspensão de cada isolado foi calibrada para  $1 \times 10^4$  UFC/mL com auxílio da escala de MC FARLAND. Mergulhou-se discos de papel filtro na suspensão bacteriana por um minuto, após quatro discos foram transferidos equidistantes para cada placa de petri contendo meio Aleksandrov (Glicose;  $Ca_3PO_4$ ;  $MgSO_4$ ;  $FeCl_3$ ;  $CaCO_3$ ; ágar ; K (Feldspato, Mica), sendo duas placas para cada mineral. As placas inoculadas foram incubadas em estufa bacteriológica a 26 °C por 21 dias no escuro.

#### C. Avaliações

Foram feitas avaliações a cada sete dias de incubação, mensurando o diâmetro do halo de solubilização da borda da colônia até o final do halo, com auxílio de paquímetro digital.

### Resultados e discussão

As bactérias IF01, IF03 e IF05 demonstraram potencial de solubilização in vitro, sendo que a IF05 apresentou menores halos, além de solubilizar apenas em meio contendo como fonte de potássio o Feldspato (**Fig. 1**). Houve o aumento do halo de solubilização durante o período avaliado, sendo os maiores diâmetros 6,62 e 6,78 mm observados aos 21 dias em placas com a bactéria IF01 em meio feldspato e mica respectivamente (**Tabela 1**). A solubilização pode ser explicada devido a produção de produtos metabólicos secundários, antibióticos, compostos anticancerígenos, compostos orgânicos liberados no meio (RYAN, 2008). Esses compostos podem ser liberados gradualmente com o desenvolvimento da colônia causando o efeito crescente do halo.

De acordo com GIRGIS (2008) bactérias do gênero *Bacillus* podem produzir ácidos orgânicos como por exemplo oxálicos, fumárico, cítrico e tartárico, que podem quebrar a estrutura dos minerais extraíndo elementos necessários estruturalmente e para o metabolismo, acarretando na disponibilização de K no meio, além disso o aumento da acidez total associada a produção de EPS podem aumentar as concentrações. Destaca-se a ação das bactérias IF01 e IF03 por demonstrarem halo de solubilização em ambas as fontes de potássio insolúvel, visto que essas apresentam composições distintas.

### Considerações finais

A solubilização de potássio em meio sólido é uma avaliação prévia feita de forma rápida e eficiente, uma vez que várias bactérias podem ser avaliadas simultaneamente. Em um universo de apenas 8 bactérias, três apresentaram habilidade de solubilização, demonstrando ser uma



característica comum aos isolados endofíticos. Posteriormente, serão necessários experimentos para avaliar a quantidade de K disponibilizado pela ação dos microrganismos.

## Agradecimentos

Ao Cnpq, Fapemig e IFNMG-Campus Januária pelo apoio.

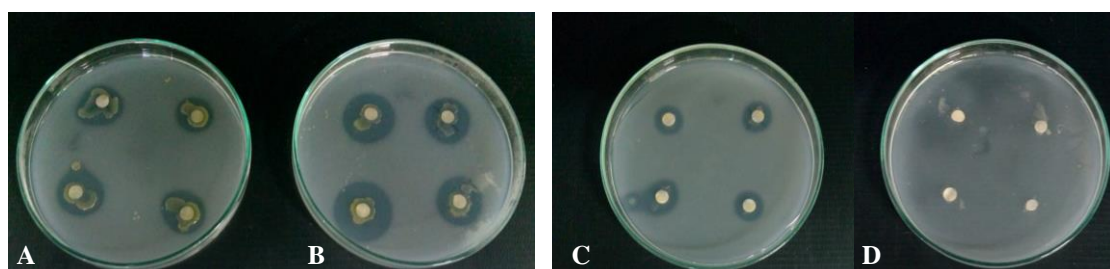
## Referências

- ARBIETO, Elsa Aurora Mendoza de et al. Biodisponibilização de nutrientes de rochas por microrganismos do solo. 2005.
- BARRETI, Patricia Bastone et al. Seleção de bactérias endofíticas de tomateiro como potenciais agentes de biocontrole e de promoção de crescimento, *Ciencias e agrotecnologia*, Lavras, V.33, P.2038-2044, 2009.
- CAVALCANTE, P. M. T., Baltar, C. A. M., & Sampaio, J. A. (2005). Mica. CETEM/MCT.
- LIRA, Helio L.; NEVES, Gelmires A. Feldspatos: conceitos, estrutura cristalina, propriedades físicas, origem e ocorrências, aplicações, reservas e produção. **Revista eletrônica de Materiais e Processos**, v. 8, n. 3, p. 110-117, 2013.
- GIRGIS, M. G. Z.; KALIL, H. M. A.; SHARAF, M. S. In Vitro Evaluation of Rock Phosphate and Potassium Solubilizing Potential of Some Bacillus Strains. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2(1): 68-81, 2008.
- MARTINS, Éder de Souza et al. Agrominerais-Rochas silicáticas como fontes minerais alternativas de potássio para a agricultura. 2008.
- NASCIMENTO, Marisa, Marisa Bezerra de Mello Monte, and Francisco Eduardo Lapido Loureiro. "Agrominerais-potássio." CETEM/MCTI, 2008.
- RYAN, Robert P. et al. Bacterial endophytes: recent developments and applications. **FEMS microbiology letters**, v. 278, n. 1, p. 1-9, 2008.

**Tabela 1.** Médias do Diâmetro (mm) do halo de solubilização em meio sólido Aleksandrov contendo como fonte de potássio os minerais Mica e Feldspatos, inoculadas com bactérias endofíticas da mata seca.

Bactérias endofíticas	7 dias		14 dias		21 dias	
	Feldspato	Mica	Feldspato	Mica	Feldspato	Mica
<b>IF01</b>	1,26 (±1,22)	2,54 (±0,76)	4,90 (±1,42)	4,72 (±1,38)	6,62 (±2,66)	6,78 (±1,66)
<b>IF02</b>	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
<b>IF03</b>	3,66 (±2,76)	2,32 (±0,88)	2,60 (±1,88)	2,76 (±1,74)	5,52 (±1,52)	4,68 (±2,4)
<b>IF04</b>	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
<b>IF05</b>	0,88 (±0,50)	0,00 (±0,00)	3,26 (±0,72)	0,00 (±0,00)	3,30 (±1,28)	0,00 (±0,00)
<b>IF06</b>	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
<b>IF07</b>	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
<b>IF08</b>	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)

\*(±) Desvio padrão das médias.



**Figura 1.**(Fig. 1A): Halo de solubilização formado pela bactéria endofítica IF01 em meio contendo feldspato; (Fig. 1B): Contendo mica; (Fig. 1C): Halo de solubilização formado pela bactéria endofítica IF05 em meio contendo feldspato; (Fig. 1D): Meio contendo mica.