

Isolamento e Caracterização de Bactérias Isoladas de Pó de Rocha Quanto à Liberação de Potássio *In Vitro*

Ubiana, C. Silva¹, Patricia, G. Silva², Fernanda, M. S. Adelário², Antônio, C. Oliveira³, Vera, M. C. Alves³ e Ivanildo, E. Marriel³

¹Centro Universitário de Sete Lagoas, Av. Castelo Branco, 2765 Sete Lagoas-MG

²Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, CP. 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas-MG.

³Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo imarriel@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: bactérias, potássio, solubilização, rochas silicáticas

O agronegócio possui acentuada importância para a economia brasileira, tornando o país um dos principais consumidores e importadores de fertilizantes, para garantir a produtividade da agropecuária. Dentre os macronutrientes essenciais, o potássio é o que apresenta maiores taxas de consumo na agricultura brasileira, entretanto, o Brasil possui apenas 3,6% das reservas de minerais potássicos mundiais (U.S. Geological Survey, 2004). A adubação potássica é de grande importância nos solos tropicais que, em geral, apresentam baixas reservas em função de seu grau de intemperização (Fao, 1998; Isherwood, 1998; Johnston, 2000). Algumas rochas existentes no Brasil têm sido testadas como fontes alternativas de potássio para a agropecuária, essas possuem distribuição ampla no território nacional (Melo et al, 1993; Eicher & Lopes, 1983).

Nos ciclos biogeoquímicos dos nutrientes em ecossistemas naturais, a microbiota do solo desempenha papel importante, liberando-os como formas químicas assimiláveis pelas plantas (Paul & Clark, 1989). Neste contexto, diversas espécies de microrganismos têm sido avaliadas quanto ao potencial de solubilização de fontes insolúveis de nutrientes, como fósforo e potássio (Nahas & Barroti, 2000). Dessa forma, através da bioprospecção de microrganismos, espera-se identificar estirpes microbianas com potencial para biossolubilização e/ou bioprocessamento de rochas silicáticas visando a agregação de valor a estes minerais como fertilizantes e/ou corretivos do solo na agropecuária. Procurou-se, neste trabalho, selecionar microrganismos potencialmente úteis na biossolubilização de potássio a partir de dois tipos de pó de rocha.

A bioprospecção e seleção de bactérias com potencial para biossolubilização de pó de rocha Biotita e Brecha foi efetuada no laboratório de Microbiologia e Bioquímica do solo da Embrapa Milho e Sorgo. Para o isolamento de microrganismos oriundos de pó de rocha foram enriquecidos cinco tipos de pó rocha (RMS, Brecha, Flogopitito, Últa Máfica, Biotita) em meio líquido para solubilização de potássio (MISK) contendo $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 5,0 ml a 10%; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 2 ml a 1%; $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 2 ml a 1%; FeCl_3 1 ml a 1%; $\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a 0,1%. Após cinco dias de incubação sob agitação em temperatura ambiente foram transferidas para meios sólidos ágar-batata-dextrose e Martim, alíquotas de diluições seriadas decimais. Foram isoladas 25 colônias nas placas depois de cinco dias e transferidas para purificação em novo meio de cultura Ágar-batata-dextrose. Os isolados, colônias fenotipicamente diferentes, foram preservados em meio sólido, inclinado sob óleo mineral esterilizado, até serem testados quanto à eficiência de solubilização.

Os isolados foram testados quanto ao potencial de biossolubilização de pó de rocha em meio de cultura líquido (MISK), contendo o pó de rocha como única fonte de potássio. Uma alíquota de 300 µl de suspensão de cada bactéria foi transferida para tubos de centrífuga com capacidade para 50 ml, contendo 25 ml do meio de cultura líquido. Após a incubação de 10 dias, sob agitação e temperatura ambiente, o teor de potássio foi quantificado através de espectrofotometria de chama nos sobrenadantes das culturas, depois de filtrados. Determinou-se também o pH dos meios de culturas. Os resultados foram expressos em mgL^{-1} e submetidos a análise estatística através do programa Sisvar.

Os resultados da liberação de potássio e alteração de pH em meio de cultura líquido (MISK) dos dois tipos de pó de rocha, Biotita e Brecha, em função dos isolados de bactérias podem ser visualizados nas Figuras 1 e 2. Nota-se que o pó de rocha Biotita apresentou consistentemente teores mais elevados de potássio do que Brecha, independentemente dos isolados testados, com valores médios variando de 22,8 a 50,5 para Brecha e Biotita, respectivamente.

Os dados para eficiência relativa dos 25 isolados de bactérias, estimada a partir dos dados de liberação de potássio em meio de cultura, considerando-se o valor encontrado no tratamento controle (pó de rocha na ausência de bactérias) igual a 100, estão apresentados na Figura 1. Constata-se que a concentração de potássio no meio oscila dependendo do pó de rocha e do genótipo da bactéria avaliada. A liberação de potássio da Biotita aumentou em até 107% com o isolado 6, enquanto, na Brecha houve um acréscimo de até 118% com isolado 14. Entretanto, não se observou diferença significativa entre isolados na presença do pó de rocha Brecha. Guimarães (2006) relata a influência do microrganismo sobre a solubilização de potássio de rochas silicáticas em meio de cultura.

De acordo com a variação do pH no meio de cultura, percebe-se que ocorreu alteração no potencial de acidificação do meio em função dos isolados testados e do tipo de pó de rocha. (Figura 2). O pó de rocha Biotita apresentou maior variação de pH do que Brecha. De modo geral, os isolados que demonstraram elevada eficiência na biossolubilização de potássio de pó de rocha foram os que obtiveram maior potencial para acidificar o meio. Contudo, neste trabalho não se encontrou correlação significativa entre os valores de potássio e pH, contrapondo a algumas pesquisas que atribuem à produção de ácidos orgânicos como principal mecanismo para biossolubilização de minerais de rocha, uma vez que a acidificação do meio desestabiliza os minerais presentes, liberando o potássio (Sayer & Gadd, 1997). Tendo em vista os isolados testados, observou-se variação do pH entre 5,4 a 4,3 em Brecha e 6,05 a 3,9 em Biotita.

O potencial de solubilização de potássio encontrado em algumas estirpes microbianas evidencia a possibilidade de se selecionar microrganismos eficientes, visando incrementar a biodisponibilidade de potássio proveniente de pó de rocha.

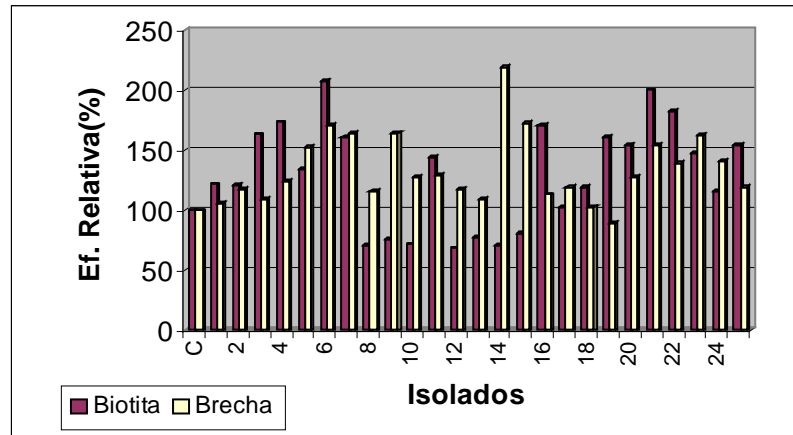


Figura 1: Eficiência relativa da solubilização de potássio em Biotita e Brecha em função de 25 isolados de bactéria, após 10 dias de agitação sob temperatura ambiente. Valores médios de duas repetições.

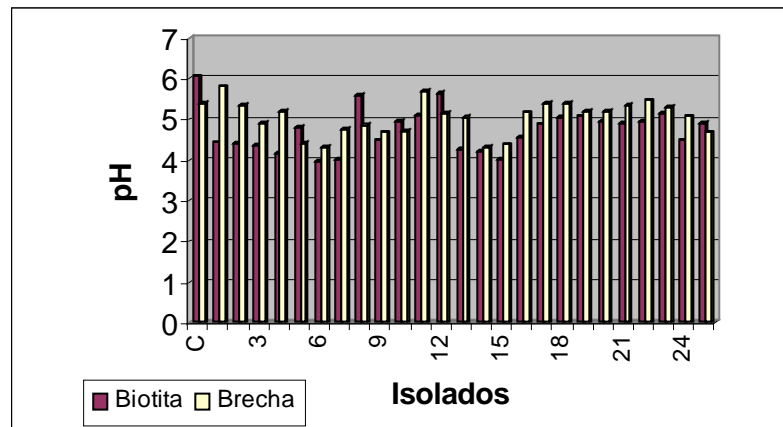


Figura 2: Alteração de pH em meio de cultura com Biotita e Brecha e 25 isolados de bactérias, após 10 dias de agitação sob temperatura ambiente. Valores médios de duas repetições.

A liberação de potássio varia com o tipo de rocha silicática (pó de rocha). Observa-se maior liberação de potássio a partir da rocha silicática Biotita, em relação à Brecha. A eficiência de bactérias para biossolubilização de potássio varia com o tipo de rocha silicática. A utilização de genótipos de microrganismos selecionados aumenta a biodisponibilidade de potássio de rochas silicáticas.

Referências Bibliográficas

EICHLER, V.; LOPES, A.S. Disponibilidade do potássio do verdete de Abaeté, calcinado com e sem calcário magnésiano, para acultura de milho (*Zea mays* L.), em solo de textura argilosa. **Ciência e Prática**, Lavras, v.7, n.2, p.136-146, 1983.

FAO. **Guide to efficient plant nutrition management**. Rome, 1998. 19p.

GUIMARAES, P. S.; LUCIO, C. H.; SOARES, E. M.; NONATO, L. V.; COELHO, A. M.; ALVES, V. M. C.; MARRIEL, I. E. Liberação de potássio de rocha silicática brecha alcalina influenciada pelo genótipo de fungo, In Vitro. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 2.; SIMPÓSIO SOBRE COLLETOTRICHUM GRAMINICOLA, 1., 2006, Belo Horizonte. **Inovação para sistemas integrados de produção: trabalhos apresentados**. {Sete Lagoas}: ABMS, 2006

ISHERWOOD, K.F. **Fertilizer use and the environment**. Paris: IFA: UNEP, 1998. 51p.

JOHNSTON, A.E. **The efficient use of plant nutrients in agriculture**. Paris: IFA. 2000. 14p.

MELLO, F. A. F.; SOBRINHO, M. O. C. B.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R. I.; NETTO, A. C. & KIEHL, J. C. Fertilidade. O potássio no solo. In: **Fertilidade do solo**. Ed. 4, São Paulo: Nobel, 1983, p.223-263.

NAHAS, E.; BARROTI, G. População microbiana total e solubilizadora de fosfato em solo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35n.10, Brasília, out.2000.

PAUL, E.A.; CLARK, F.E. **Soil microbiology and biochemistry**. New York: Academic Press, 1989. 273p.

SAYER, J.A.; GADD, M.G. (1997) Solubilization and transformation of insoluble inorganic metal compounds to insoluble metal oxalates by *Aspergillus Níger*. **Micological Research**, v.101(6)p.1495-1508.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Mineral commodity summaries**. Usgs. Gov/ Washington, 2004. p.129. Disponível em :< [http:// minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/](http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/)>.

