

### DISPONIBILIDADE DE POTÁSSIO A PARTIR DE MICAXISTO APLICADO EM SOLOS DO CERRADO

ALMEIDA, Gabriella Queiroz de<sup>1</sup>; BATISTA, Araína Hulmann<sup>2</sup>; GUERRA, Luis Gustavo Nascimento<sup>3</sup>; **REZENDE, Fernando Henrique Souto**<sup>4</sup>; SANTOS, Wedisson Oliveira<sup>5</sup>  
O trabalho corresponde a um trabalho curricular e se enquadra no Programa de Iniciação Científica Voluntária (PIVIC).

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma e Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Goiás, Uberlândia, MG, gabriellaqueirozalmeida@hotmail.com; <sup>2</sup>Professora do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, araina@ufu.br; <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, guerra.luisgustavo@hotmail.com; <sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, fernandohenriquesoutor@gmail.com; <sup>5</sup>Professor do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, wedisson.santos@ufu.br

### RESUMO

Em solos tropicais o potássio (K) é um nutriente com baixa disponibilidade, devido ao intenso intemperismo dos minerais e lixiviação. Muitas rochas têm sido moídas e utilizadas como fontes de K na agricultura. Objetivou-se com este trabalho compreender a dinâmica de liberação de K a partir do uso de pó de micaxisto aplicado a dois distintos solos de Cerrado – Latossolo Vermelho Ácrico e Neossolo Quartzarênico. Foram aplicadas três doses de pó de micaxisto moído, em delineamento inteiramente casualizado. As doses de K<sub>2</sub>O dos solos que receberam os tratamentos foram: 500, 1000 e 1500 mg.dm<sup>-3</sup>. Cada tratamento, incluindo o controle (dose zero do produto), teve quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Após 60 dias foram coletadas amostras dos solos para análise de K disponível. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de médias no software R. As duas classes de solo apresentaram diferenças significativas e lineares com o aumento das doses de micaxisto. Os resultados indicam que há viabilidade no uso do pó de micaxisto como fonte de K para as plantas cultivadas.

**Palavras-Chave:** Potássio, micaxisto, remineralizador

### 1. INTRODUÇÃO

O uso de pós-de-rocha como condicionadores de solo é antigo na produção agrícola. No Brasil muitas empresas têm se engajado na comercialização destes produtos. De acordo com a Globalfert (2019) o interesse pelo uso de remineralizadores como fontes de K tem sido comum, face a extrema dependência externa brasileira por fertilizantes potássicos. Estima-se que em 2019 o país importou mais de 96% do K utilizado no agronegócio. No Brasil, os adubos químicos representam os maiores custos para os produtores rurais. Assim, a busca por fontes alternativas de nutrientes pode desonerar os custos de produção e aumentar a lucratividade nestas propriedades.

Para suprir a demanda das plantas por K tem aumentado o interesse pelo uso de rochas ou minerais com elevado teor do nutriente (Van Straaten, 2006). Estes materiais ricos em potássio e outros nutrientes, apesar da solubilização lenta, podem ser utilizados em sistemas de produção, especialmente em condições que favorecem a lixiviação de nutrientes, como solos tropicais degradados e arenosos. Contudo, apesar do forte apelo, tanto ambiental como econômico para o uso dos remineralizadores de solo, a taxa de dissolução lenta de minerais silicatados dificulta o seu uso na agricultura. Neumann (2002) cita que feldspatos potássicos são fontes de K muito comuns na natureza e podem conter até 17% de K<sub>2</sub>O, porém, neste caso, o nutriente se encontra na forma estrutural e sua solubilidade é restrita, necessitando do intemperismo para ficar disponível. Melo et al (2009) apontam, que no grupo dos silicatos, os minerais micáceos

apresentam grande importância como fonte de K, variando de minerais de maior solubilidade como as biotitas, até minerais mais resistentes como as muscovitas.

De acordo com Harley e Gilkes (2000) entre os desafios, relacionados ao uso destes materiais como fertilizantes, está o fornecimento de nutrientes na quantidade correta para a demanda das culturas. Estes autores apontam que a eficácia das rochas silicatadas é pequena devido à baixa solubilidade dos minerais, lenta taxa de liberação dos nutrientes e alto teor de conteúdos não nutritivos para as plantas. Por outro lado, existem pesquisas, como o trabalho de Grecco (2018), que demonstram que alguns materiais contribuem para melhoria de algumas características químicas dos solos.

Uma possibilidade de remineralizador que pode fornecer K para os cultivos agrícolas é o micaxisto. Os micaxistos são rochas metamórficas com xistosidade acentuada, formados essencialmente por quartzo e mica muscovita ou biotita, podendo apresentar feldspato, estauroilite, granadas, silimanite e hornblenda (Terra, 2007). Os íons K ficam retidos nos poros ditrigonais da estrutura cristalina, sendo neste caso, indisponíveis às plantas até que haja a expansão das lâminas tetraédricas e octaédricas, cita Manning (2010). Em síntese, é preciso que ocorra o intemperismo dos cristais, que é afetado por alguns fatores ambientais, como por exemplo: I) resistência do mineral ao intemperismo; II) força iônica da solução; III) textura do solo; entre outros.

Diante disto, diferentes doses de micaxisto moído aplicado a duas classes de solos poderão apresentar resultados consistentes para formulação de protocolos de recomendação de adubação para produtores rurais. Somado a isto, abrirá a possibilidade de alternativas para agricultores que desejam outras fontes de K, além das convencionais, disponíveis no mercado. Desta forma, objetivou-se com este trabalho conhecer a disponibilidade de potássio no solo a partir do uso de pó de rocha micaxisto.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório de Pedologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições. Foi avaliado o efeito do uso do micaxisto em duas classes de solo com baixos teores de K, coletados na região de Uberlândia, MG: I) Latossolo Vermelho Ácrico (LVw); II) Neossolo Quartzarênico Órtico (RQ). O micaxisto ficou em contato com o solo, considerando quatro dosagens de K por um período de incubação de 60 dias.

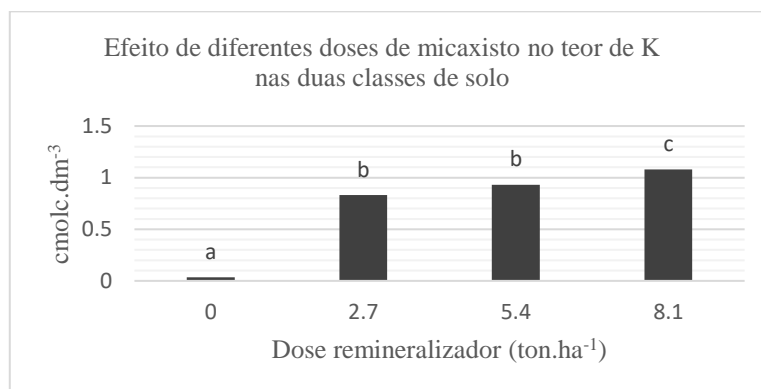
Os solos foram coletados na camada de 0-20 cm de profundidade. Essas amostras foram levadas ao Laboratório de Solos e Plantas da Universidade Federal de Uberlândia (LABAS) para serem secas ao ar, peneiradas em malha 2 mm e submetidas à incubação em sacos plásticos, em contato com o produto. As doses do remineralizador foram definidas considerando o teor total de  $K_2O$  no material e dose de referência do elemento (100% = 200 kg/ha). As doses de  $K_2O$  utilizadas no experimento foram: 0, 500, 1000 e 1500 mg/dm<sup>3</sup>, onde a dose de 1000 mg/kg equivale a 200 kg. ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$ . As unidades experimentais foram dispostas em sacos plásticos com 100 g de solo cada. Os solos tratados com micaxisto foram coletados aos 60 dias após à incubação inicial, secos ao ar para a determinação do teor de potássio trocável pelo método Mehlich 1 (Teixeira, 2017).

Os dados de potássio trocável coletados de cada parcela foram inicialmente submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade de variância e em seguida foi realizado a análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $\alpha=5\%$ ), levando em consideração as interações significativas ou não significativas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas classes de solos mostraram diferenças significativas e lineares com o aumento das doses de micaxisto. No presente estudo, não houve interação significativa entre os tipos de solo para K. As dosagens de 500 e 1000 mg/dm<sup>3</sup> de  $K_2O$ , correspondentes a 2,7 e 5,4 ton.ha<sup>-1</sup> de pó de rocha, respectivamente, apresentaram resultados estatisticamente iguais na liberação de K,

conforme mostrado na Figura 1. A maior dose promoveu maior aumento da concentração de K, elevando a concentração do nutriente de 0,02 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> para 1,08 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>.



**Figura 1** – Teor de K nos solos em função de doses crescentes de micaxisto. Letras diferentes possuem diferença estatística entre si a 5% de probabilidade.

No trabalho de Grecco (2018), o uso de rochas silicáticas moídas promoveu liberação de potássio, com incremento significativo desse nutriente, de acordo com as doses de 5, 10 e 20 t/ha. O trabalho considerou também o incremento de P, para o qual todas as litologias testadas influenciaram positivamente os teores disponíveis no solo conforme o incremento da dose aplicada. Porém, o estudo mostrou influência da classe de solo na disponibilidade do nutriente, pois, no Planossolo, com exceção da granada biotita gnaisse, com incremento de 47 a 65 mg/kg da menor à maior dose, as outras rochas silicáticas não promoveram aumento significativo dos teores de K extraível do solo.

Moterle (2008), explica que altas doses de K adicionadas no solo podem ser adsorvidas em compartimentos de K não detectáveis pelos métodos de análise de rotina, e mesmo assim podem compor uma reserva potencialmente disponível para as plantas. Já o trabalho de Lodi (2020), explica que a baixa dissolução de algumas rochas potássicas pode ser explicada pela complexidade do processo de dissolução, que envolve liberação de cátions via troca iônica, adsorção, dessorção, entre outros fatores. Por fim, Grecco (2018) conclui que independente do tipo de solo (arenoso ou argiloso), uso de certas rochas ricas em potássio podem alterar apenas as frações menos acessíveis pelas plantas, sendo K não trocável e K estrutural.

No presente estudo, o pó de rocha utilizado mostrou eficiência no incremento dos teores de K na forma disponível pelas plantas, aumentando os teores do nutriente no solo, atuando de forma semelhante à rocha gnaisse do trabalho citado. Isso mostra que mesmo que algumas rochas não alterem as frações acessíveis às plantas, outras podem contribuir com o aumento dos teores desse nutriente na forma disponível. Como exemplo da baixa disponibilidade de nutrientes, pode-se citar os resultados obtidos no trabalho de Oliveira et al. (2015). Os autores avaliaram os teores disponíveis de K em trabalho realizado com pó de verdete (cujo mineral rico em potássio é a glauconita) e não observaram aumento significativo nos teores do nutriente, concluindo a inviabilidade do seu uso como fonte de K para espécies cultivadas. Vale ressaltar que no estudo, foram utilizados extratores menos agressivos, como água e ácido cítrico.

Outro ponto importante a ser considerado, é a validação e estabelecimento de métodos de extração compatíveis com a natureza do remineralizador. É possível que devido ao baixo pH da solução Mehlich 1, tenha ocorrido a dissolução de K estrutural e não trocável, formas que não podem ser aproveitadas pelas plantas. Faz-se necessária a análise de outros extratores mais alcalinos, como a solução de acetato de amônio (pH = 7,0) aliados à experimentação com inclusão de espécies cultivadas e análise de variáveis indicadoras de crescimento e produtividade.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que o pó de micaxisto aumentou os teores de K disponíveis no solo em um período de 60 dias de incubação em duas classes de solo. Isto indica que houve a

solubilização dos minerais e liberação de formas estruturais e não-trocáveis do nutriente, indicando que há viabilidade em seu uso como fonte K para as plantas cultivadas. Há a necessidade de estudos futuros com diferentes extratores químicos nas análises laboratoriais e doses para confirmar os resultados alcançados no presente trabalho.

### REFERÊNCIAS

DONAGEMA, Guilherme Kangussú; CAMPOS, David Vilas Boas; TEIXEIRA, Wenceslau Geraldês; VIANA, João Herbert Moreira. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.

GLOBALFERT. **Cloreto de potássio – Principais origens de importação no Brasil em 2018**. 2019. Disponível em <https://www.globalfert.com.br/boletins/cloreto-de-potassio-origens-de-importacao/>.

GRECCO, Matheus Farias. **Dinâmica da liberação de nutrientes de rochas silicatadas em solos de diferentes texturas**. Universidade Federal de Pelotas. 2018.

HARLEY, A.; GILKES, R. J. **Factors influencing the release of plant nutrient elements from silicate rock powders: A geochemical overview**. Nutrient Cycling Agroecosystems, 56(1): 11-36. 2000.

LODI, Ludimila Araújo. **Solubilização biológica de rocha potássica para aplicação como biofertilizante**. Universidade Federal de São Carlos. 2020.

MANNING, David. A. C. **Mineral sources of potassium for a plant nutrition: a review**. Agron Sust Develop 30:282-294. 2010.

MELO, Vander de Freitas; CASTILHOS, Rosa Maria Vargas; PINTO, Luis Fernando Spinelli. **Reserva Mineral do Solo**. Química e Mineralogia do Solo. Viçosa. 2009.

MOTERLE; Diovane Freire. **Disponibilidade de potássio afetada por cultivos em solos com longo histórico de adubação**. Universidade Federal de Santa Maria. 2008.

NEUMANN, R. **Caracterização mineralógica e tecnológica da rocha potássica do Estéril da Mina Osami Utsumi**. 2002. Projeto Fontes Alternativas de Potássio para Fertilizantes, CETEM-CTM, Rio de Janeiro, RJ. 2002.

SANTOS, Wedisson Oliveira; MATTIELLO, Edson Marcio; COSTA, Liovando Marciano da; ABRAHÃO, Walter Antônio Pereira. **Charaterization of verdete rock as a potential source of potassium**. Rev. Ceres, v. 62, 4:392-400. 2015

SONG, S. K.; HUANG, P. M. **Dynamics of potassium release from potassium-bearing minerals as influenced by oxalic and citric acids**. Soil Sci. Am. J, 52:383-390. 1988.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMA, G.K; FONTANA, A; TEIXEIRA, W.G. **Manual de métodos de análise de solo**. 2017. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 573p.

TERRA PLANETA “VIVO”. **Rochas – metamorfismo**. 2007. Disponível em: [http://domingos.home.sapo.pt/rochas\\_3.html](http://domingos.home.sapo.pt/rochas_3.html).

VAN STRAATEN, P. **Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.78, n.4, p.731-747. 2006.