



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Estudo da Solubilidade de uma Fonte Não Convencional de Potássio para Fins Agrícolas

Ana Stella Freire Gonçalves⁽¹⁾; Vanessa Martins⁽²⁾; Giuliano Marchi⁽³⁾; Luiz Roberto Guimarães Guilherme⁽⁴⁾; Eder de Souza Martins⁽³⁾

(1) Bolsista de Iniciação Científica (CNPq), Departamento de Ciência do Solo – Universidade Federal de Lavras, Lavras, UFLA, MG, CEP 37200-000, aninha91_@hotmail.com; (2) Doutoranda no curso de Pós Graduação em Ciência do Solo – Bolsista CNPq, Universidade Federal de Lavras, Lavras, UFLA, MG, nessaufila@yahoo.com.br; (3) Pesquisador – Embrapa Cerrados, giuliano.marchi@cpac.embrapa.br; (4) Professor associado UFLA, guilherm@ufla.br

RESUMO – O potássio é um dos principais nutrientes na agricultura, porém escasso nos solos brasileiros devido ao clima tropical predominante, que propicia ambientes oxidantes e solos de pH ácido, que favorece a lixiviação deste elemento. Com o objetivo de avaliar fontes alternativas de potássio, com relação à sua solubilização em água e em ácido cítrico, foram avaliadas amostras de verdete da região de Abaeté, MG. Para o desenvolvimento do estudo foram coletadas amostras da rocha, as quais foram moídas, peneiradas e misturadas com dois tipos de calcário: calcítico e dolomítico, nas proporções 75%C: 25%V; 50%C: 50%V; 25%C: 75%V; 0C: 100V, com três repetições, e analisadas in natura (25°) e calcinadas (800°). Os dados referentes à porcentagem de K₂O solúvel foram submetidos a análises de variâncias por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2003). Os maiores valores de potássio solúvel em água foram obtidos quando tratados com NH₄OH tanto para as misturas com CC quanto para com CD e também com o efeito da calcinação associado a tratamentos prévios com NH₄OH nas misturas. A maior porcentagem de potássio solúvel em ácido cítrico foi obtida em amostras calcinadas e sem tratamento com NH₄OH. O efeito positivo da calcinação é explicado por acelerar nas mudanças de fases, contribuindo para o aumento da solubilidade.

Palavras-chave: Solubilização de Potássio, pó de rocha, Verdete, calcinação.

INTRODUÇÃO - A maioria dos solos brasileiros é constituída por solos ácidos e pobres em nutrientes. Para torná-los produtivos, são utilizadas grandes quantidades de fertilizantes, e dentre estes, após o nitrogênio (N), o potássio (K) é o nutriente requerido em maiores quantidades pelas culturas. Entretanto, não existem fontes renováveis de K, de modo que sua disponibilidade às plantas depende essencialmente das reservas do solo e da aplicação de fertilizantes (Vilela et al., 2004; Curi et al., 2005). Uma alternativa atraente ao uso de fertilizantes industriais é a utilização de pó de rocha, a chamada rochagem. Por ter uma solubilidade mais lenta que os fertilizantes comerciais, o pó de rocha se constitui em

fonte de nutrientes para plantas cultivadas durante longos períodos e promove o aumento da capacidade de troca catiônica dos solos, devido à formação de novos minerais de argila durante o processo de alteração da rocha (Melahmed et al., 2009). O modelo de rochagem constitui uma alternativa viável em termos econômicos e ecológicos devido ao baixo custo de processo de beneficiamento, que envolve apenas moagem das rochas usadas na composição do produto, e devido à liberação gradual de nutrientes que diminui as perdas por lixiviação e favorece uma ação de longo prazo do insumo aplicado. O Verdete de Abaeté é uma rocha sedimentar, contém quartzo e minerais potássicos, podendo se destacar a glauconita como principal constituinte. Esta é um silicato lamelar hidratado de potássio e ferro, sendo que o cátion interlamelar predominante é o K⁺ podendo haver também Na⁺ e Ca²⁺. A porcentagem de K₂O na rocha, varia entre 7 a 14%. (Varelli *et al.*, 1993). O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial de liberação de potássio do Verdete de Abaeté e das misturas, através do processo de calcinação e solubilização alcalina com NH₄OH.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamento e Amostras

A rocha Verdete de Abaeté (V) foi moída, peneirada e misturada com dois tipos de calcário: um contendo baixo teor de Mg, equivalente à classificação antiga de calcário calcítico (CaO 52,84% e MgO 2,87%, doravante denominado CC) e, outro, com alto teor de Mg, equivalente à classificação antiga de calcário dolomítico (CaO 35,92% e MgO 14,44%, doravante denominado CD), nas seguintes proporções: 75%C: 25%V; 50%C: 50V; 25%C: 75%V; 0C: 100V, com três repetições.

As amostras foram homogeneizadas e metade das misturas foi analisada in natura (25°C) e a outra metade foi calcinada em mufla a 800°C por uma hora e imediatamente resfriadas à temperatura ambiente.

Solubilização alcalina

Pesaram-se 2 g da amostra, adicionaram-se 10 mL de NH₄OH, agitou-se por uma hora em agitador horizontal

de 200 rpm. Secaram-se as amostras ao ar livre, e em seguida foi feita a solubilidade em água e em ácido cítrico das amostras in natura (25T) e das amostras calcinadas (800T).

Potássio solúvel em água e em ácido cítrico

Após preparação das misturas, foi determinada a percentagem de K_2O solúvel em água e em ácido cítrico, por fotometria de chama.

Para isso, pesou-se 1 g da mistura, sendo que foi transferida para um béquer de 100 mL; adicionaram-se 50 mL de água destilada/ácido cítrico e, a seguir, ferveu-se por 10 minutos. Após resfriamento, o material foi transferido para balão volumétrico (100 mL) e homogeneizado. Filtrou-se em papel de filtro de porosidade média e mediu-se o valor da emissão do potássio na solução diluída da amostra.

Análises Estatísticas

Os dados referentes à percentagem de K_2O solúvel em água foram submetidos a análises de variâncias por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2003). As médias das misturas foram agrupadas utilizando o teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Os maiores valores de potássio solúvel em água foram obtidos quando tratados com NH_4OH tanto para as misturas com CC quanto para com CD (Figuras 1 e 2).

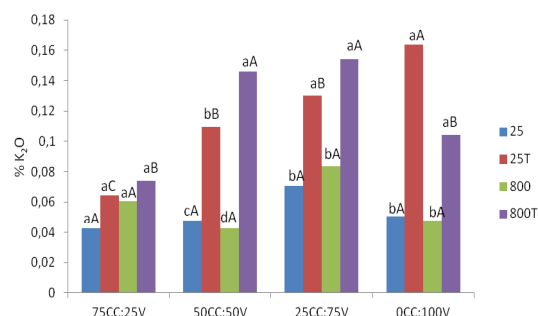


Figura 1: Percentagem de K_2O solúvel em água em misturas tratadas e não tratadas com NH_4OH , calcinadas e in natura. Mesma letra maiúscula (refere-se à comparação das misturas nas diferentes temperaturas e tratamentos), e mesma letra minúscula (refere-se à comparação dos diferentes tratamentos em cada mistura), não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

Quando comparado apenas o efeito da calcinação não houve diferenças significativas no aumento da percentagem de K_2O solúvel em água, porém quando associado calcinação e tratamentos prévios com NH_4OH nas misturas, obteve-se aumento de solubilidade, sendo que os maiores valores foram obtidos nas misturas 0:100V (25T), 25CC: 75V e 50CC: 50V (800T) respectivamente (Figura 1).

Na proporção 0C:100V apenas o processo de calcinação não aumentou a disponibilidade de K, isso pode ser explicado pelo efeito fundente dos carbonatos, facilitando a quebra de estrutura dos minerais contidos no Verdete de Abaeté, a mistura fundida ao ser resfriada imediatamente transforma-se em vítrea, com as fases contendo K solúvel em água, portanto a presença de calcário possibilitou uma maior extração de K, por auxiliar na transformação de fases.

Comportamento semelhante foi obtido nas misturas do verdete com calcário com maior teor de magnésio (CD). Quando calcinadas e tratadas com NH_4OH obtiveram-se aumentos significativos na liberação de K para a solução tendo o maior valor na mistura 50CD:50V (Figura 2).

O uso do ácido cítrico no estudo de liberação de potássio busca simular o ambiente solo, ou seja, condições semelhantes ao proporcionado naturalmente. Esse ácido orgânico é comumente exsudado pelas raízes das plantas, permanecendo em altas concentrações na rizosfera (SONGES HU 1988).

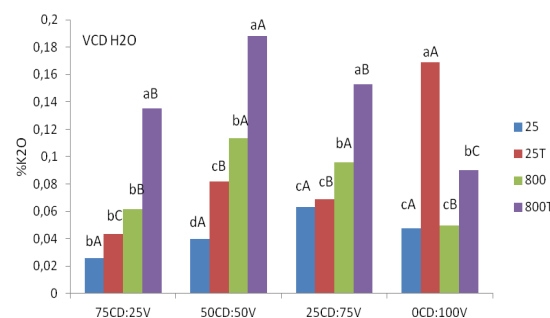


Figura 2: Percentagem de K_2O solúvel em água em misturas tratadas e não tratadas com NH_4OH , calcinadas e in natura. Mesma letra maiúscula (refere-se à comparação das misturas nas diferentes temperaturas e tratamentos), e mesma letra minúscula (refere-se à comparação dos diferentes tratamentos em cada mistura), não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

A maior percentagem de potássio solúvel em ácido cítrico foi obtida em amostras calcinadas e sem tratamento com NH_4OH , com exceção do verdete sem calcário que apresentou a maior valor de potássio solúvel 1,47% K_2O quando calcinado e pré-tratado com NH_4OH figura 3 e 4.

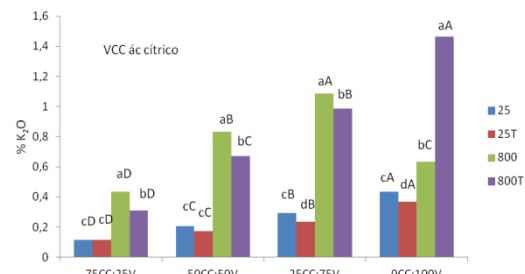


Figura 3: Percentagem de K_2O solúvel em ácido cítrico em misturas tratadas e não tratadas com NH_4OH , calcinadas e in natura. Mesma letra maiúscula (refere-se à comparação das misturas nas diferentes temperaturas e tratamentos), e mesma letra minúscula (refere-se à comparação dos diferentes tratamentos em cada mistura), não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

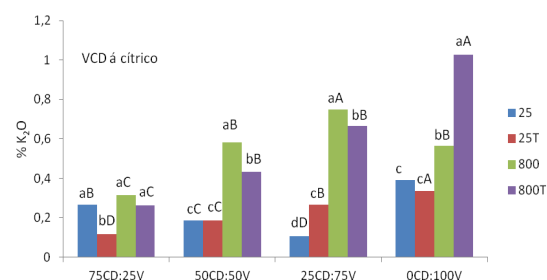


Figura 4: Percentagem de K_2O solúvel em ácido cítrico em misturas tratadas e não tratadas com NH_4OH , calcinadas e in natura. Mesma letra maiúscula (refere-se à comparação das misturas nas diferentes temperaturas e tratamentos), e mesma letra minúscula (refere-se à comparação dos diferentes tratamentos em cada mistura), não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

A porcentagem de potássio solúvel em ácido cítrico foi maior quando usados nas misturas, calcário com maior teor de cálcio, o cálcio apresenta um ponto de fusão mais baixo, e que não se recristaliza durante o resfriamento, pois a recristalização acarreta perda de solubilidade.

Para as misturas do verdete com CD, os maiores valores de potássio solúvel em ácido cítrico também foram obtidos quando as amostras foram submetidas ao processo de calcinação sem pré-tratamento com NH_4OH , sendo maior na mistura 25CD:75V figura 2.

CONCLUSÕES - O processo de calcinação e resfriamento rápido proporcionou maior disponibilidade de K, devido à obtenção do estado vítreo da amostra, pois evita a recristalização do material.

O aumento da proporção de calcário em relação ao verdete, ocasionou diminuição na solubilidade de potássio, pois a maior quantidade de carbonatos propicia uma diminuição da temperatura de queima, com isso, o processo de calcinação não foi suficiente para a alteração de fases.

O tratamento 0CC:100V calcinado por uma hora na temperatura de 800°C e tratado com NH_4OH e a mistura 25CC:75V submetidas à calcinação liberaram maior quantidade de K para a solução, devido a uma provável mudança de fases no mineral.

AGRADECIMENTOS



REFERÊNCIAS

CURI, N.; KÄMPF, N. MARQUES, J. J. (2005). **Mineralogia e formas de potássio em solos brasileiros**. In: YAMADA, T. e ROBERTS, T. L. (Eds.). Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, p. 91-122.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows 4. 0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. Anais... UFSCar, 2000. p. 255-258.

MELAHMED, R. & FIGUEIREDO NETO, J. (Coords.), **Fertilizantes Agroindustriais e Sustentabilidade**. CETEM/MCT, 645 p., 2009.

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

VARELLI, J.V.; NOVAIS, R.H.; MELO, M.T.V. e LEAL, E.D. **Ardósias “Verdete” de Cedro do Abaeté na Produção de Termofosfato Potássico Fundido e sua Eficiência Agronômica** in An. Acad. Bras. Ci. (1993) 65 (4) p. 363 – 375.

VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. e SILVA, J. E. (2004). **Adubação potássica**. In: Sousa, D.M.G. e Lobato, E. (Eds.). Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 169-183.