Anais

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM

Editores
Adilson Luis Bamberg
Carlos Augusto Posser Silveira
Éder de Souza Martins
Magda Bergmann
Rosane Martinazzo
Suzi Huff Theodoro

DINÂMICA DE LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES EM COLUNAS DE LIXIVIAÇÃO A PARTIR DE ROCHA VULCÂNICA HIDROTERMALIZADA, RINCÃO DOS FRANCOS, BAGÉ/RS

Matheus Farias Grecco[1]; Adilson L. Bamberg[2]; Magda Bergmann[3]; Carlos Augusto Posser Silveira[2]; Rosane Martinazzo[2]; João A. Toniolo[3]; Andrea Sander[3]; Thais W. Kohler[4]; Victoria S. Mathias[5]

[1]Mestrando no Programa de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas – MACSA – UFPEL, grecco.eg@hotmail.com;[2]Embrapa Clima Temperado, adilson.bamberg@embrapa.com.br, augusto.posser@embrapa.br, rosane.martinazzo@embrapa.br; [3]Serviço Geológico do Brasil-CPRM, magda.bergmann@cprm.gov.br, joao.toniolo@cprm.gov.br, andrea.sander@cprm.gov.br; [4]Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, UFPEL, thaiskohler@hotmail.com.br; [5]Graduanda em Engenharia Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – IFSUL, victoriamathias@hotmail.com.

Resumo: As rochas silicáticas moídas estão sendo avaliadas para utilização como remineralizadores de solos no Brasil. Com doses corretamente dimensionadas, as rochas moídas podem remineralizar os solos, suprindo totalmente ou parte das demandas nutricionais das plantas. O objetivo desse trabalho foi analisar a litoquímica e a petrografia do basalto hidrotermalizado Rincão dos Francos (BHRF), Bagé/RS, contrastando com resultados preliminares de pH, condutividade elétrica e liberação de nutrientes Ca, Mg e K em ensaios conduzidos com colunas de lixiviação. O arranjo experimental foi composto por 2 tratamentos (T1 = Testemunha Padrão - Solo Natural, T2 = BHRF) e 3 repetições, sendo utilizados dois tipos de solo, Planossolo e Nitossolo e a dose de rocha moída aplicada foi equivalente a 10 t ha-1. Em lâmina delgada, a BHRF apresenta textura porfirítica com fenocristais de grão médio a fino (inferiores a 4,0 mm), intensamente argilizados (sericita), mergulhados em matriz microcristalina rica em cristálitos de plagioclásio fortemente oxidada. Na litoquímica destaca-se o alto teor de K2O para basaltos, 8,53% e de CaO, 11,51% e baixo para MgO, 0,22%. Em análises dos lixiviados, a liberação dos nutrientes Ca, Mg e K foi aquém do esperado, ficando próximo aos valores da T1. O alto teor de K2O na rocha se deve ao processo de sericitização, porém esse argilomineral é conhecido pela baixa liberação de K de sua estrutura. Pelos aspectos litoquímicos, petrográficos e de colunas de lixiviação, o BHRF não apresentou características para fornecimento rápido de K, como por exemplo no cultivo de hortaliças. Porém, há a necessidade de experimentos com plantas em cultivos sucessivos, em casa de vegetação e em condições de campo, para confirmar os resultados das colunas de lixiviação e também para atestar a viabilidade de uso agrícola dessa litologia.

Palavras–chave: colunas de lixiviação; remineralização de solos; rocha vulcânica hidrotermalizada

INTRODUÇÃO

Rochas silicáticas moídas estão sendo avaliadas para a utilização como remineralizadores de solos no Brasil. Os fatores que favorecem essa prática são a crescente demanda da agricultura por fertilizantes alternativos e a viabilidade econômica devido ao seu baixo custo de beneficia-

mento. Com doses corretamente dimensionadas, as rochas moídas podem suprir totalmente ou parte das demandas para a correção do solo ou nutrição de bases de uma cultura, atuando principalmente como fornecedoras de macronutrientes secundários, de micronutrientes e como corretivos de acidez do solo (BAMBERG et al., 2011). Entretanto, a maioria das rochas moídas empregadas como remineralizadores no país carecem de estudos quanto à sua dinâmica de liberação de nutrientes para o solo e a sua disponibilidade às plantas.

Entre os diversos tipos de rochas que podem ser utilizadas na remineralização de solos, as rochas vulcânicas mostram um potencial destacado (KNAPICK, 2007). Os principais fatores favoráveis para o uso desse tipo de rocha como remineralizadores são o seu caráter básico, a sua textura afanítica e o baixo teor de sílica livre. Almeida & Silva (2009) comprovaram a eficiência de uma rocha basáltica como remineralizador de solos em experimento com a cultura do milho. Além disso, os mesmos autores destacam os custos de produção, em torno de 89% menores em relação a uma adubação convencional solúvel.

A composição química, mineralógica e textural das rochas variam muito. Cada mineral possui uma dinâmica de liberação de nutrientes, respondendo de maneira diferente aos processos intempéricos quando aplicado no solo. Por isso, faz-se necessária a caracterização petrográfica e química das rochas, além de experimentos de avaliação da eficiência agronômica para comprovar a liberação de nutrientes.

O objetivo desse trabalho foi analisar a litoquímica e a petrografia de uma rocha vulcânica hidrotermalizada, Bagé, RS, contrastando com resultados de pH, condutividade elétrica e liberação de nutrientes Ca, Mg e K em experimento conduzido com colunas de lixiviação.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra do basalto hidrotermalizado foi coletada na localidade de Rincão dos Francos (BHRF), Bagé/RS. Foi amostrada uma rocha representativa do local da sua ocorrência em afloramento e sem alteração aparente por intemperismo. A petrografia foi realizada na CPRM-Porto Alegre e a litoquímica no laboratório ACME. O experimento em colunas de lixiviação foi implantado em abril de 2016 na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. Foram coletados, destorroados e passados em peneira de 4 mm de abertura de malha dois tipos bem distintos de solo (camada de 0-20 cm) para o experimento: um Planossolo Háplico, coletado no município de Capão do Leão, RS e um Nitossolo Vermelho, coletado no município de Sertão, RS.

Os tratamentos são: T1= BHRF e T2= Solo Natural. A amostra BHRF foi cominuída para que 100% das partículas tivessem diâmetro <0,3 mm (ABNT 50), sendo aplicado nas colunas uma dose equivalente de 10.000 kg ha^{-1}. A amostra de BHRF foi homogeneizada com o solo, sendo a mistura uniformemente disposta nas colunas de lixiviação. O arranjo experimental foi composto por 2 tratamentos, 2 tipos de solos e 3 repetições, perfazendo 12 unidades experimentais. As colunas de lixiviação foram confeccionadas com tubos de PVC de 10 cm de diâmetro e 30 cm de altura.

Para simular o efeito da água das chuvas que promovem a solubilização dos nutrientes liberados pelas rochas, optou-se por aplicar de forma gradual na parte superior das colunas de lixiviação o volume de 300 mL de água destilada uma vez por semana, coletando-se então a

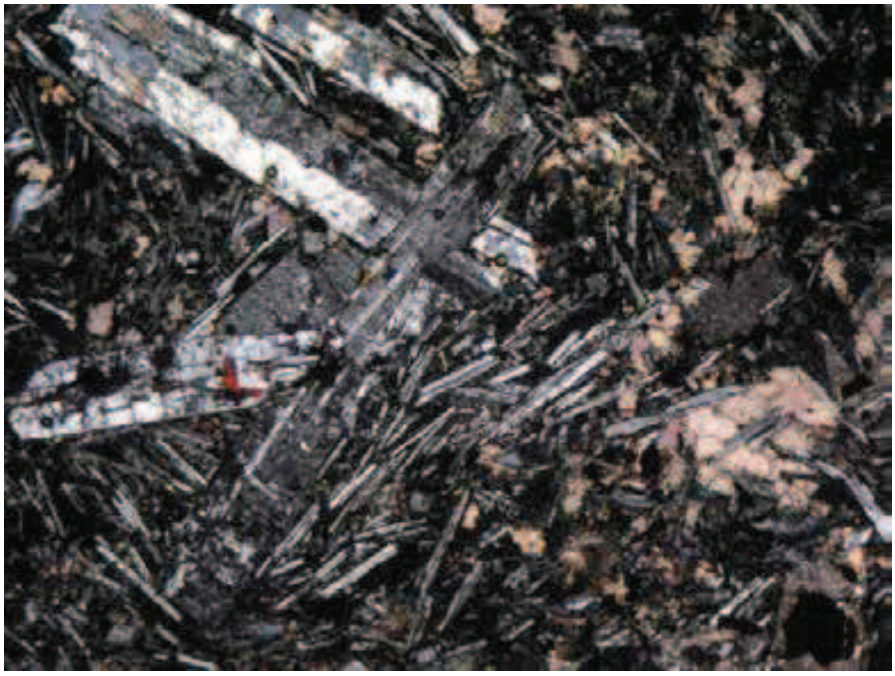
solução percolada. Essa quantidade de água aplicada equivale a aproximadamente 5 vezes a quantidade de água percolada no mesmo período em um solo de drenagem livre e sem vegetação na superfície. Portanto, esse experimento visa simular o processo de lixiviação que com um fator de aceleração de 5 vezes, resultando em 13 meses em condições normais de lixiviação em campo.

As soluções percoladas foram coletadas e acondicionadas em frascos de polipropileno (tubo tipo Falcon), sendo o pH e a condutividade elétrica imediatamente mensurados. Em seguida as amostras foram acidificadas com HNO_3 até pH inferior a 2. A preservação e as análises seguiram a metodologia proposta no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1992). Os elementos Ca, Mg foram determinados diretamente por espectrometria de absorção atômica(Varian AA240 Duo) e o K foi determinado pelo fotômetro de chama (Micronal B462).

RESULTADOS

Em lâmina delgada, a rocha apresenta textura porfirítica com fenocristais de grão médio a fino (inferiores a 4,0 mm), intensamente argilizados (sericita), mergulhados em matriz microcristalina rica em cristálitos de plagioclásio fortemente oxidada. Estão presentes amígdalas complexas, de formas intersticiais, muitas vezes interligadas, preenchidas por sílica microcristalina e fragmentos da própria rocha, porém, em algumas cavidades há a possibilidade de ocorrerem sedimentos muito finos e imaturos (Figura 1).

Figura 1 – Petrografia da BHRF, a sericitização é observada nas manchas cinza-amareladas acima dos plagioclásios.



Na litoquímica destaca-se o alto teor de K_2O para basaltos, 8,53%. O CaO é de 11,51% e MgO é baixo com 0,22%, os outros teores são apresentados na Tabela 1

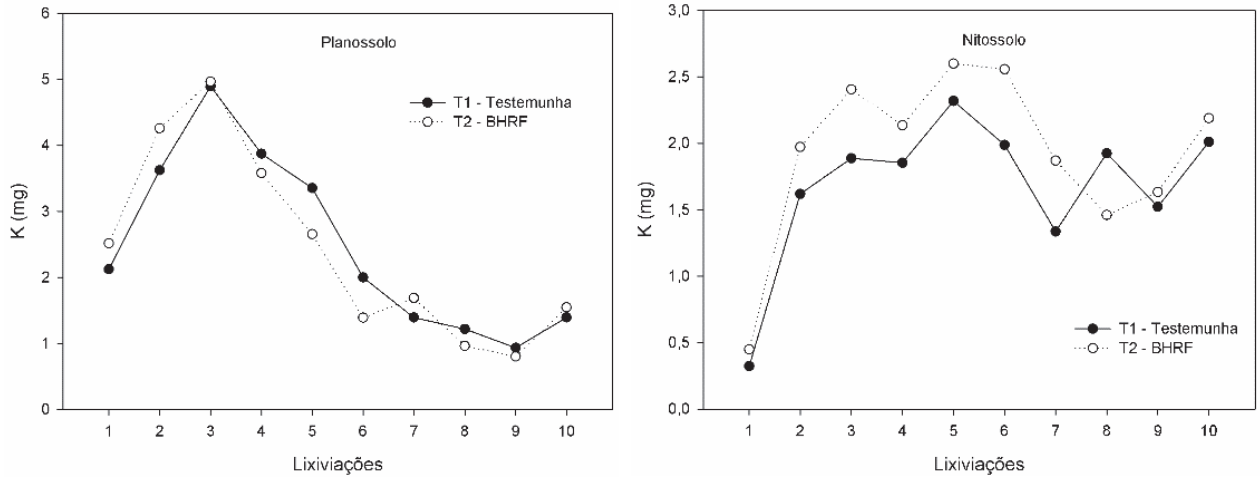
Tabela 1 – Composição litoquímica com os óxidos maiores do basalto hidrotermalizado.

Óxidos (%)											**Total**
SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	LOI*	
41,68	1,75	13,05	11,05	0,12	0,22	11,52	0,21	8,53	0,94	9,7	99,64

*Loss on ignition

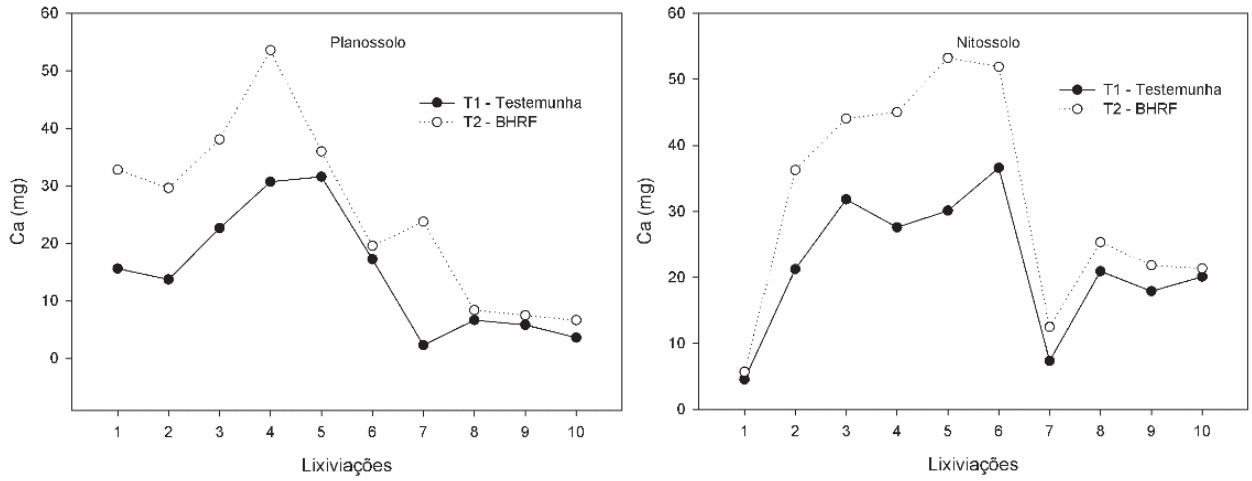
A Figura 2 apresenta os gráficos com a liberação de potássio para o Planossolo e Nitossolo. A liberação de K foi cerca de duas vezes maior no Planossolo do que no Nitossolo. No Planossolo o T2 teve um comportamento próximo ao T1.

Figura 2 – Liberação do nutriente K para Planossolo e Nitossolo.



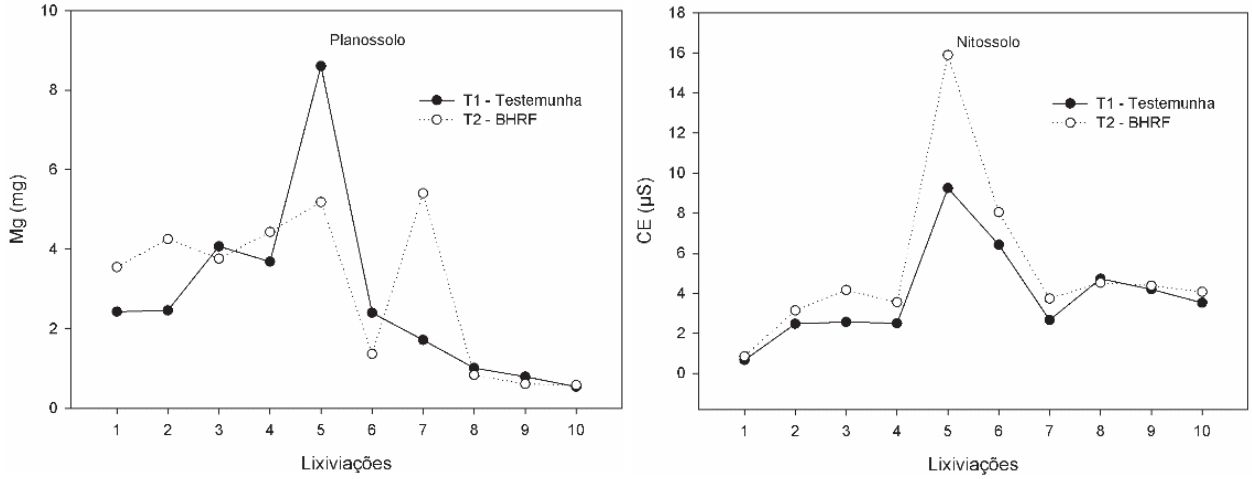
A Figura 3 mostra que a BHRF (T2) liberou mais Ca que a Testemunha (T1) em ambos os solos. Para o Planossolo os maiores teores liberados foram entre a 3ª e 5ª lixiviação, para o Nitossolo os maiores teores liberados foram entre a 2ª e a 6ª (Figura 3).

Figura 3 – Liberação do nutriente Ca para o Planossolo e para o Nitossolo.



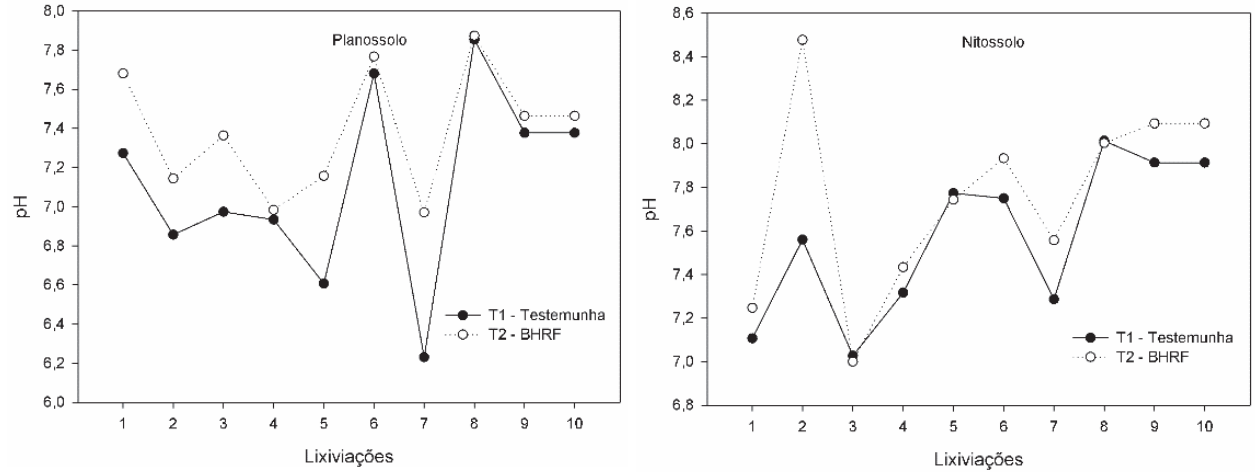
Para o Mg a liberação do nutriente foi baixa, sendo superior no Nitossolo. Em algumas lixiviações a liberação do nutriente no Planossolo no T1 foi superior ao T2 (Figura 4).

Figura 4 – Liberação do nutriente Mg para o Planossolo e para o Nitossolo.



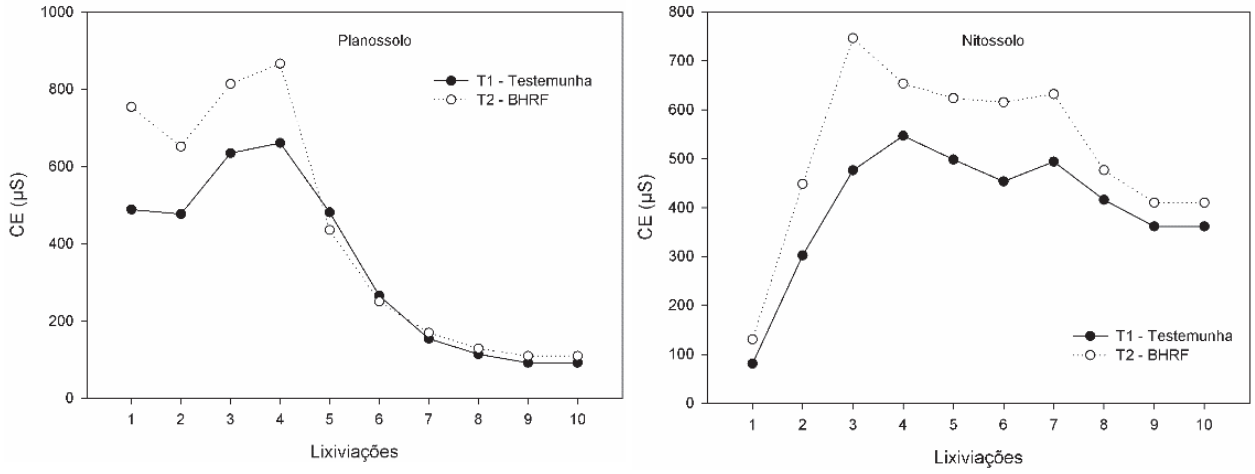
O pH teve apresentou valores entre 6 e 8,4. No Nitossolo observa-se uma leve tendência de aumento no pH.

Figura 5 – Valores de pH para o Planossolo e para o Nitossolo.



A condutividade hidráulica teve um comportamento diferente entre os solos. O Planossolo mostra um decréscimo a partir da 5ª coleta. O Nitossolo o T2 apresentou valores maiores que o T1 (Figura 6).

Figura 6 – Valores de CE (mS/cm) para o Planossolo e para o Nitossolo.



DISCUSSÃO

A argilização com sericita é responsável pelo o alto teor de K_2O para rochas básicas. Entretanto, esse argilomineral é conhecido pela baixa liberação de K de sua estrutura. Isso foi observado pela baixa liberação do nutriente K nas 10 lixiviações. O Ca é proveniente dos plagioclásios, esses minerais estão mais suscetíveis ao intemperismo, liberando o nutriente Ca em ambos os solos.

CONCLUSÕES

Pelos aspectos litoquímicos, petrográficos e de colunas de lixiviação, o BHRF não apresentou uma liberação potencial para fornecimento de K às plantas e, consequentemente, à remineralização de solos a curto prazo. Porém, há a necessidade de experimentos com plantas em cultivos sucessivos, em casa de vegetação e em condições de campo, para atestar a viabilidade ou não de uso agrícola dessa litologia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. & SILVA, F.J.P.S. Transição Agroecológica De Sistemas Produtivos Familiares No Sul Do Paraná E Planalto Norte Catarinense – O Relato da Experiência Com o Pó de Basalto. In: **I Congresso Brasileiro de Rochagem**, 2009, Brasília. Anais I Congresso Brasileiro de Rochagem. Brasília: Fundação Sonia Ivar. v. 1. p. 167-181. 2009.

BAMBERG, A. L.; SILVEIRA, C. A. P.; POTES, M. L.; PILLON C.N; LOUZADA, R. M; CAMPOS A. D. S. Dinâmica de Liberação de Nutrientes Disponibilizados por Rochas Moídas em Colunas de Lixiviação. 2011. In: **Anais XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Uberlândia, MG.

KNAPIK, J. G.; ANGELO, A. C. Crescimento de mudas de Prunus sellowii Koehne em resposta a adubações com NPK e pó de basalto. **Floresta**, v. 37, n. 2, p. 257-264, 2007.