

UTILIZAÇÃO DE CORRETIVOS ALTERNATIVOS NA CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

Ramires Ventura Machado¹, João Vitor Vargas Mesquita dos Santos¹, Felipe Vaz Andrade¹, Roberto Carlos da Conceição Ribeiro², Renato Ribeiro Passos¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Produção Vegetal; Cx Postal 16, CEP 29500-000, Alegre-ES, ramiresmachado@hotmail.com.br; jovames@hotmail.com; fvandrade@cca.ufes.br; renatopassos@cca.ufes.br

² Centro de Tecnologia Mineral / Minerais e Rochas Industriais, Avenida Pedro Calmon, 900 - Cidade Universitária Rio de Janeiro - RJ CEP 21941-908. rcarlos@cetem.gov.br;

Resumo- O presente trabalho visa avaliar a possibilidade do emprego de rejeitos de rochas ornamentais e escória de siderurgia na correção do pH do solo, corrigindo assim sua acidez, com o objetivo de estudar a aplicação de rejeitos oriundos do corte de rochas ornamentais e escórias de siderurgias como corretivos do solo, avaliando seu efeito na elevação dos valores de pH do solo, contribuindo para a valorização econômica da indústria de rochas ornamentais, transformando rejeitos em subprodutos, além de oferecer material corretivo de baixo custo. Para isso foram feitos experimentos de incubação em laboratório com dois tipos de solos quatro tipos de corretivos e em cinco doses diferentes, que por meio de análises estatística mostrou que de uma maneira geral os rejeitos de rocha e os rejeitos de mármore tiveram um resultado semelhante ao do calcário na correção da acidez do solo já a escória de siderurgia apresentou estatisticamente diferença com os demais corretivos.

Palavras-chave: rejeitos de rocha, acidez do solo, corretivos alternativos, escória siderúrgica

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias (Agronomia)

Introdução

A elevada acidez de grande parte dos solos tropicais, em função do elevado intemperismo, condiciona uma alta atividade do alumínio na solução do solo, e uma deficiência de nutrientes. A calagem consiste na aplicação e incorporação de calcário à camada arável do solo, que é a área de maior concentração de raízes, visando à correção da acidez do solo (pH), a neutralização do alumínio tóxico às plantas, e o incremento nos teores de cálcio e magnésio.

A grande maioria dos solos tropicais brasileiros são Latossolos que mesmo dotados de boas características físicas, apresentam em forma quase generalizada características químicas inadequadas, tais como elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e deficiência de nutrientes, especialmente de cálcio, magnésio e fósforo. Solos dessa natureza, uma vez corrigidos quimicamente, apresentam grande potencial agrícola, possibilitando melhorias na nutrição da planta, resultando em boas produtividades.

A grande quantidade de resíduos oriundos do setor de rochas ornamentais constitui atualmente um sério problema ambiental, com preocupação com o estoque e manejo desses resíduos, que ocupa áreas de descarga cada vez maiores, além dos inconvenientes ecológicos. Nesse contexto, as atividades agrícolas apresentam reais possibilidades de reciclagem e integração desses subprodutos produzidos pelo setor, desde que os mesmos apresentem características corretivas

e/ou fertilizantes e, que não possua potencial contaminante para o solo ou recursos hídricos. Outro produto alternativo, são os resíduos industriais, onde seu uso agrícola é cada vez mais freqüente, visando à reciclagem de nutrientes e à preservação do meio ambiente em torno das indústrias, sendo a escória de siderurgia o resíduo mais promissor, com ampla disponibilidade no centro Sul do Brasil (PRADO et al.,2001).

O presente trabalho objetiva estudar a aplicação de rejeitos oriundo do corte de rochas ornamentais e escória de siderurgias como corretivos da acidez do solo, avaliando seu efeito na elevação dos valores de pH do solo contribuindo para a valorização econômica da indústria de rochas ornamentais e siderúrgias, transformando rejeitos em subprodutos. Além de reduzir impactos ambientais e, simultaneamente dar uma contribuição efetiva aos pequenos e médios produtores agrícolas disponibilizando material corretivo de baixo custo.

Metodologia

O experimento seguiu um esquema fatorial 2x4x5 em que os fatores em estudo foram: dois solos, Latossolo Vermelho (LV) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA); quatro tipos de corretivos (calcário; rejeito de mármore; rejeito de rocha; escória) e cinco doses de corretivos (0; 30; 60; 90; 100; 120% da necessidade de calagem) com três repetições, totalizando 120 unidades experimentais.

Amostras de 0,5 dm³ de TFSA do solo foram acondicionadas e homogeneizadas em sacos plásticos onde se realizou a aplicação dos corretivos, sendo as amostras de solo umedecidas até atingir 60% do Volume Total de Poros (VTP), de acordo com (FREIRE et al. 1980), e incubados durante 30 dias. Os sacos plásticos foram fechados com barbante, vedando-se o máximo possível para evitar perda de umidade. Decorridas 72 horas após a montagem do experimento, uma sub-amostra de cada saco plástico, contendo cerca de 20 cm³, foi retirada e deixada para secar ao ar. Após secas, foram submetidas à medição

do pH em água, por meio de um eletrodo combinado, conforme procedimento descrito em (EMBRAPA, 1997). A cada 24 horas, os sacos plásticos eram abertos para a eliminação do CO₂, proveniente da reação de neutralização da acidez e, em seguida, eram novamente fechados para evitar a perda de umidade. Novas amostras foram retiradas ao 3^o, 6^o, 9^o, 12^o, 15^o, 20^o, 25^o e 30^o dia de incubação. Foram executadas as caracterizações químicas e físicas dos solos e dos rejeitos por análises laboratoriais, os solos foram incubados com diferentes doses dos corretivos para posteriormente ser feitas as análises de pH.

Resultados

O resultado obtido neste trabalho está apresentado nas tabelas e figuras abaixo onde as análises químicas e físicas dos solos está apresentada conforme mostra a Tabela 1 e as

análises estatísticas dos corretivos com relação aos valores médios do pH em relação ao tempo de reação para cada solo estão nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 1- Composição química e física dos solos.

Característica	LV	LVA
Areia grossa (%) ^{1/}	24,13	35,44
Areia fina (%) ^{1/}	9,01	13,12
Silte (%) ^{1/}	9,5	1,73
Argila (%) ^{1/}	44,4	44,53
Densidade de Partículas (kg dm ⁻³) ^{3/}	2,63	2,63
Densidade de Partículas (kg dm ⁻³) ^{3/}	2,63	2,63
pH-H ₂ O ^{4/}	4,5	4,9
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³) ^{5/}	0,8	0,7
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³) ^{5/}	0	1,8
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³) ^{5/}	0,1	0,4
t (cmolc dm ⁻³) ^{6/}	0,94	3,03
T (cmolc dm ⁻³) ^{7/}	6,36	5,62
V (%) ^{8/}	3	40,8

^{1/} Método da pipeta; ^{2/} Método da proveta; ^{3/} Método do balão volumétrico ^{4/} Relação solo-água 1: 2,5; ^{5/} Extrator KCl 1 mol/L; ^{6/} CTC efetiva; ^{7/} CTC a pH 7,0; ^{8/} Porcentagem de saturação por bases; LV: Latossolo Vermelho; LVA: Latossolo Vermelho-Amarelo.

Tabela 2 - Valores médios do pH para cada coleta em função do tempo de aplicação dos corretivos para o Latossolo Vermelho, em diferentes tempos de coleta.

Corretivo	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	4ª coleta	5ª coleta	6ª coleta	7ª coleta	8ª coleta
Calcário	5,82a	5,69a	5,72a	5,92a	5,80a	5,83a	5,79a	5,85a
Rejeito de rocha	5,70ab	5,65a	5,64a	5,84a	5,75a	5,78a	5,75a	5,88a
Rejeito de mármore	5,61ab	5,67a	5,65a	5,83a	5,75a	5,68a	5,76a	5,88a
Escória	5,47b	5,48b	5,40b	5,64b	5,56b	5,51b	5,64a	5,63b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, para cada coleta, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3- Valores médios do pH das coletas em função do tempo de aplicação dos corretivos para o Latossolo Vermelho-Amarelo, em diferentes tempos de coleta.

Corretivo	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	4ª coleta	5ª coleta	6ª coleta	7ª coleta	8ª coleta
Calcário	4,98a	4,83a	4,75a	4,83a	4,83a	4,71ab	4,75a	4,88a
Rejeito de rocha	4,90a	4,82a	4,70a	4,82a	4,75a	4,67ab	4,79a	4,82ab
Rejeito de mármore	4,90a	4,84a	4,72a	4,82a	4,77a	4,81a	4,73a	4,85ab
Escória	4,70b	4,69b	4,54b	4,64b	4,59b	4,56b	4,61a	4,72b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, para cada coleta, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

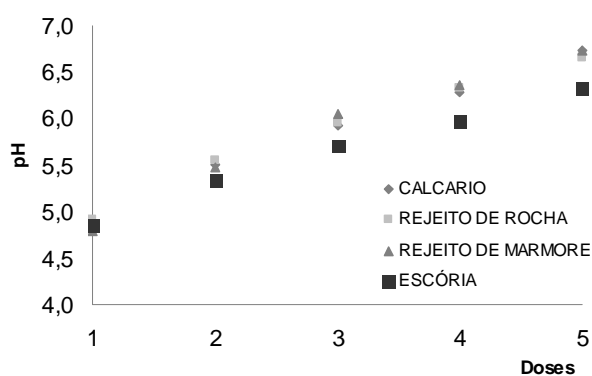


Figura 1- Valores médios de pH em função da aplicação de corretivos para o Latossolo Vermelho.



Figura 2- Valores médios de pH em função da aplicação de corretivos para o Latossolo Vermelho-Amarelo.

As doses 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem respectivamente a 0, 30, 60, 90 e 120% da necessidade de calagem.

Discussão

A densidade do solo (D_s) para o LV foi de $1,04 \text{ kg dm}^{-3}$ e para o LVA de $1,20 \text{ kg dm}^{-3}$, sendo que o primeiro (LV) apresentou uma menor D_s , provavelmente devido às menores quantidades de areia em relação ao segundo (LVA). Os resultados de densidade de partículas (D_p) para ambos os solos foi de $2,63 \text{ kg dm}^{-3}$ (Tabela 1.). Este valor encontra-se próxima à D_p do quartzo, principal componente da fração areia, e do feldspato, importante componente da fração silte, que é $2,65 \text{ kg dm}^{-3}$. Esses valores apresentam-se em consonância aos valores da literatura. (REICHARDT & TIMM, 2004).

Observa-se que os solos estudados (LV e LVA) apresentam características químicas desfavoráveis ao crescimento e a produção de plantas, refletindo a condição de formação e intemperismo desses solos. Verifica-se a baixa saturação de bases (V%) e baixa capacidade de troca de cátions (CTC). Ambos os solos apresentam Al trocável em solução, pH baixo, valores de cálcio e magnésio baixos, demonstrando a necessidade de realização de correção de pH e adubação. (PREZOTTI et al., 2007).

Os valores médios do pH em função do tempo de aplicação dos corretivos usados são apresentados nas Tabelas 2 e 3. De maneira geral não houve diferença entre os tratamentos com calcário e os rejeitos de rocha e rejeitos de mármore, demonstrando a potencialidade dos rejeitos de serem utilizados para a correção da acidez do solo, possibilitando a valorização econômica da indústria de rochas ornamentais transformando rejeitos em subprodutos.

A grande quantidade de resíduos oriundos do setor de rochas ornamentais constitui atualmente um sério problema ambiental, com o estoque e manejo desses resíduos, que ocupa áreas de descarga cada vez maiores, além dos inconvenientes ecológicos, e conseqüentemente reduzindo os impactos ambientais. A utilização da escória como corretivo da acidez do solo se

mostrou menos eficiente quando comparado aos demais corretivos, apresentando menor poder de elevação do pH nos períodos estudados. Segundo (PRADO & FERNANDES, 2000) é necessário maior tempo de incubação para o favorecimento das reações relacionada a escória. Os resultados das análises de incubação mostram uma tendência no aumento do pH com o aumento da dose do corretivo aplicado, já a partir da primeira avaliação (1ª coleta), independentemente do corretivo utilizado.

As figuras 1 e 2 mostram os valores médios de pH da última coleta (8ª coleta) ao final de 30 dias de experimento para os dois tipos de solo estudados mostrando que todos os corretivos alternativos utilizados corrigiram a acidez do solo sendo os mais promissores os rejeitos de rocha e de mármore que mais se aproximou do resultado apresentado pelo calcário.

Conclusão

O rejeito de mármore e o rejeito de rocha demonstraram potencial de utilização como corretivos da acidez do solo para os solos estudados.

A utilização da escória como corretivo da acidez do solo se mostrou menos eficiente na correção da acidez comparada aos demais corretivos.

Agradecimentos

Ao Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo e ao CNPq.

Referências

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Ministério da Agricultura e do abastecimento: Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FREIRE, J.C.; RIBEIRO, M.A.V.; BAHIA, V.G.; J. REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 2004. 478p.
- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M. **Escória de siderurgia e calcário na correção da acidez do solo cultivado com cana-de-açúcar em vaso**. Scientia Agricola, v.57, p.739-744, 2000.

- PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; NATALE, W. **Uso agrícola da escória de siderurgia no Brasil: estudos na cultura da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 67p.

- PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADATO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Espírito Santo** – 5ª aproximação. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 2004. 478p.