

RESPOSTA DA APLICAÇÃO DO PÓ DE BASALTO NA PRODUTIVIDADE DA SOJA E NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS E MINERALÓGICOS EM UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO

Giovani Stropa Fortes (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Brunno Valdrighi, Ivan Granemann de Souza Junior, Antonio Carlos Saraiva da Costa (Orientador). E-mail: acscosta@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias / Agronomia

Palavras-chave: Remineralizador; mineralogia; química do solo.

RESUMO

A utilização de pó de rocha como remineralizador de solo constitui uma prática alternativa milenar para o fornecimento de nutrientes que têm aumentado nos últimos anos. Esta prática visa a obtenção de melhorias dos solos agrícolas melhorando seus atributos químicos e mineralógicos, podendo promover o aumento de produtividade. Afim de comprovar os benefícios do pó de basalto, foi instalado um experimento em condição de campo numa área agrícola, no município em Marialva-PR. A aplicação do pó de basalto foi realizada antes da semeadura da soja totalizando (0, 9, 18, 27, 55, 109 t ha⁻¹) num solo caracterizado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa, durante a condução do experimento foi cultivado a cultura da soja (*Glycine max*, L) no verão. O delineamento experimental foi completamente casualizado com cinco repetições. Ao final do ciclo da cultura da soja (safra 2022/23), as plantas nas parcelas experimentais foram colhidas para avaliação da produtividade e as amostras de solo retiradas para determinação dos seus atributos químicos e mineralógicos. As doses de pó de basalto aplicadas não promoveram aumentos significativos de produtividade da soja, porém refletiram em alterações nos atributos químico do solo.

INTRODUÇÃO

Os solos das regiões tropicais e subtropicais úmidas apresentam na sua maioria alguns atributos químicos indesejáveis, como a elevada acidez e a baixa disponibilidade de nutrientes. Nessas condições, para busca de um ambiente produtivamente viável é necessária a adoção de algumas práticas reparadoras, como a calagem e a adubação. Essas práticas, via de regra, devem ser periodicamente repetidas, de acordo com a necessidade das culturas, o que onera o custo de produção. Uma prática alternativa para o fornecimento de nutrientes é a rochagem, pela aplicação de remineralizadores. A prática da rochagem quando feita com materiais ricos em macro e micronutrientes, como o basalto, apresenta algumas características favoráveis como o baixo custo, e a reposição gradativa de diversos

elementos químicos naturalmente perdidos durante o processo de intemperismo e os ciclos de cultivos nos solos (ALOVISI et al., 2020). Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação do pó de basalto na produtividade da soja (safra 2022/23) e nos atributos químicos e mineralógicos do Latossolo Vermelho distroférico. A aplicação do pó de basalto foi feita superficialmente no solo, utilizando doses crescentes, que atingiram até 109 ton ha⁻¹. A aplicação foi realizada antes da semeadura da soja (*Glycine max*, L.). No solo estudado, a doses de pó de basalto aplicadas não promoveram aumentos significativos de produtividade da cultura da soja, na safra 2022/23, porém refletiram em alterações nos seus atributos químico e mineralógicos, como aumento do pH, da capacidade de troca catiônica e dos teores dos nutrientes disponíveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de campo numa área agrícola, no município de Marialva-PR. A aplicação do pó de basalto, fornecido pela Pedreira Ingá Indústria e Comércio – LTDA, foi realizada antes da semeadura da soja totalizando (0, 9, 18, 27, 55, 109 t ha⁻¹) num solo caracterizado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (620 g kg⁻¹ de argila), durante a condução do experimento, foi cultivado a cultura da soja (*Glycine max*, L.). O delineamento experimental foi completamente casualizado com cinco repetições.

Ao final do ciclo da cultura da soja, as plantas nas parcelas experimentais foram colhidas para avaliação da produtividade e as amostras de solo retiradas para determinação dos seus atributos químicos e mineralógicos. Os materiais coletados (plantas e solo) foram encaminhadas ao Laboratório de Química e Mineralogia do Solo e Laboratório Caracterização e Reciclagem de Resíduos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A determinação dos atributos químicos do solo foi realizada conforme os procedimentos da EMBRAPA descritos em (TEIXEIRA et al., 2017), sendo determinados: pH_{H2O}; pH_{KCl}; pH_{CaCl2}; pH; pH_{PCZ}; Al; (H+Al); Ca; Mg; K; Na; SB; CTC a pH 7,0; P e V%. A análise mineralógica do solo e do pó de basalto foi realizada pelo difratograma de raios-X. Para realizar as análises estatísticas, os dados foram submetidos a análise de regressão linear a nível de significância de 5%, utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) na produtividade da cultura da soja na safra 2022/23, em média, a produtividade foi 2,95 t ha⁻¹, tal fato pode ter ocorrido devido à elevada fertilidade natural do solo da área experimental. Trabalhando com solos arenosos e com menor capacidade de fornecimento de nutrientes, (LUCHESE et al., 2023), encontrou respostas positivas e significativas da cultura da soja em resposta à aplicação do pó de basalto.

Entre os atributos químicos avaliados, o pH_{H2O} pH_{KCl}; pH_{CaCl2} Mg; SB; CTC7; CTCef; P; V% apresentaram diferenças significativas a 5% de probabilidade em função da aplicação do pó de basalto. Os valores de pH apresentaram resposta linear positiva

em função da aplicação do pó de basalto no solo. Entre a testemunha (0 ton ha^{-1}) e a maior dose aplicada (109 ton ha^{-1}), os valores variaram de 5,8 para 6,4; de 5,1 para 5,7 e de 4,9 para 5,4 para o $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$; pH_{KCl} e $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$, respectivamente (Tabela 1). O solo apresenta em seu balanço de cargas o predomínio de cargas elétricas negativas ($\Delta\text{pH} < 0$) e não apresentou nenhuma tendência de variação nesse balanço em função das doses de pó de basalto aplicadas.

Todavia, a aplicação do pó de basalto promoveu o aumento dos teores disponíveis dos cátions trocáveis. Entre a testemunha (0 ton ha^{-1}) e a maior dose aplicada (109 ton ha^{-1}), os teores trocáveis de Ca aumentaram de 4,20 a $5,72 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, de Mg aumentaram de 1,40 a $4,44 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e os teores de K aumentaram de 0,28 a $0,60 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. O aumento nos teores desses cátions trocáveis resultou nos aumentos significativos da soma de bases (SB, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$). Os valores de CTC a pH 7 (CTC7) e CTC efetiva (CTCef) também apresentaram incrementos lineares em função das doses de pó de basalto. Entre a testemunha e a maior dose aplicada, os valores da CTC 7 variaram de 8,83 a $13,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e da CTCef variaram de 6,03 a $10,86 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

A aplicação do pó de basalto refletiu diretamente no aumento da concentração do fósforo disponível. Entre a testemunha e a maior dose de pó de basalto aplicado, os teores de P variaram de 8,2 a $23,8 \text{ mg dm}^{-3}$. Esse comportamento evidencia a diminuição da formação dos complexos de esfera interna entre o elemento e os sítios de adsorção presentes na fase sólida do solo. Comportamento semelhante foi observado por (LUCHESE et al., 2023) que relacionaram o aumento da disponibilidade de P com a ocupação dos sítios de adsorção de fósforo pelas formas de sílica liberadas pelo pó de basalto.

Tabela 1. Atributos químicos do solo após a aplicação de pó de basalto

Doses ton ha ⁻¹	H ₂ O	KCl	CaCl ₂	Delta pH	pH pcz	Al ⁺⁺⁺	Ca	Mg	K ⁺	SB	CTC7	CTCef	P	V	m
	pH					cmol _c /dm ³							mg/dm ³	%	%
0	5,80	5,14	4,87	-0,67	4,48	0,00	4,20	1,40	0,28	6,03	8,84	6,03	8,24	79,79	0,00
9	5,64	5,13	4,86	-0,52	4,61	0,00	4,14	1,59	0,30	6,11	9,63	6,11	12,66	62,91	0,00
18	5,88	5,09	4,80	-0,80	4,29	0,00	4,83	1,46	0,29	6,67	9,97	6,67	10,30	66,83	0,00
47	5,82	5,04	4,70	-0,79	4,25	0,00	4,46	1,67	0,29	6,50	10,29	6,50	10,76	63,12	0,00
55	5,98	5,17	4,88	-0,82	4,35	0,00	4,63	1,71	0,39	6,82	9,68	6,82	14,57	70,45	0,00
109	6,43	5,67	5,36	-0,76	4,91	0,00	5,72	4,44	0,60	10,86	13,50	10,86	23,79	80,50	0,00
CV(%)	3	1	1	-18	3	0	18	2	0	12	9	12	26	5	0
Reg. L.	0,002	0,000	0,000	ns	0,015	ns	ns	0,000	ns	0,001	0,002	0,001	0,004	0,038	ns
Reg. Q.	ns	0,000	0,000	ns	0,003	ns	ns	0,000	ns	0,038	NS	0,038	ns	0,003	ns

$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$; pH_{KCl} ; $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$; Delta pH: ($\text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$); pH_{PCZ} : pH no ponto de carga zero: ($2 \cdot \text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$); Al⁺⁺⁺: Alumínio trocável; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; K: Potássio; SB: Soma de bases (Ca+Mg+K+Na); CTC7: CTC a pH 7,0 (SB+H+Al); CTCef: CTC efetiva (SB+Al); P: Fósforo; V%: Saturação por base; m% saturação por alumínio; cv% coeficiente de variação; ns: não significativo a 5% teste F; Reg. L: Regressão linear Reg. Q.: Regressão quadrática

A análise de difratograma de raios-X foi identificado a presença de alguns minerais da composição do pó de basalto como a: Mordenita; Magnetita; Estelerita; Andesina; Albita; Labradorita; Anortita; Enstatita; Augita. Esses minerais apresentam em sua constituição elevada concentração de cálcio, magnésio, silício e ferro, que contribuiu efetivamente para alteração dos atributos químicos dos solos. Todavia, a aplicação do pó de basalto, mesmo nas doses mais elevadas não foi suficiente para promover

alterações na constituição mineralógica dos solos que pudessem ser detectadas pela difratometria de raios-X.

CONCLUSÕES

A aplicação do pó de basalto nas doses aplicadas não promoveu incrementos significativos na produtividade da soja na safra 2022/2023.

A aplicação do pó de basalto promoveu melhorias nos atributos químicos do solo.

A aplicação do pó de basalto favoreceu a liberação de nutrientes e sílica para as plantas.

A aplicação do pó de basalto mesmo nas doses mais elevadas não foi suficiente para promover alterações na composição mineralógica dos solos que pudessem ser detectadas pela difratometria de raios-X.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pelo apoio financeiro, à Universidade Estadual de Maringá pela estrutura, aos meus orientadores Prof. Dr. Antonio Carlos Saraiva da Costa e Dr. Ivan Granemann de Souza Junior e demais colegas de trabalho.

REFERÊNCIAS

Alovisi, A. M. T.; Taques, M. M.; Alovisi, A. A.; Tokura, L. K.; da Silva, J. A. M., & Cassol, C. J. Rochagem como alternativa sustentável para a fertilização de solos. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 9, 918-932, 2020.

Luchese, AV, de Castro Leite, IJG, da Silva Giaretta, AP, Alves, ML, Pivetta, LA, & Missio, RF. Utilização de pó de rocha basáltica de resíduos de pedreira como remineralizador de solo para cultivo de soja e milho. **Heliyon**, 9 (3). 2023.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez, 2011.

Teixeira, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A., & Teixeira, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa; 2017.