

## Remineralizador de solo utilizado como alternativa sustentável para fertilização de solos na cultura da soja no Centro-Oeste do Brasil

### Soil remineralizer used as a sustainable alternative for soil fertilization in soybean culture in central-west Brazil

Joaquim Júlio Almeida Júnior<sup>1\*</sup>, Katya Bonfim Ataiades Smiljanic<sup>1</sup>, Francisco Solano Araújo Matos<sup>1</sup>, Rogério Machado Pereira<sup>1</sup>, Eurípedes Tavares da Silva Filho<sup>1</sup>, Hernany Ribeiro Salvadori<sup>1</sup>, Armando Falcão Mendonça<sup>2</sup>, Marcelo Martins dos Santos<sup>1</sup>, Gustavo André Simon<sup>3</sup>, Uessiley Ribeiro Barbosa<sup>1</sup>, Beatriz Campos Miranda<sup>1</sup>, Victor Júlio Almeida Silva<sup>4</sup>

#### RESUMO

É importante investigar fontes alternativas de nutrientes para as plantas para reduzir os impactos sociais, econômicos e ambientais. Este trabalho teve como objetivo aferir a eficiência de uma nova fonte de potássio, oriunda do basalto para cultura da soja e mensurar seus componentes de produção e produtividade. O experimento foi implantado no ano agrícola 2020/2021, na fazenda São Leopoldo, no Município de Rio Verde, estado de Goiás, em Sistema Plantio Direto na palha. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, e um único fator de tratamentos “remineralizador de solo”, com seis níveis, sendo descrito da seguinte forma: T1: 0,0 Mg ha<sup>-1</sup> (controle negativo); T2: 2 Mg ha<sup>-1</sup>; T3: 4 Mg ha<sup>-1</sup>; T4: 6 Mg ha<sup>-1</sup>; T5: 8 Mg ha<sup>-1</sup>; T6: 10 Mg ha<sup>-1</sup> do remineralizador basalto. As características agrônômicas mensuradas foram, população de planta, índice fotossintético, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de galhos, número de vagens por planta e peso de mil grãos foram levantadas fora da parcela experimental. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR, Ferreira (2014). Concluímos que o remineralizador de solo utilizado não respondeu positivamente aos tratamentos utilizados.

**Palavra-chave:** Basalto. Agricultura regenerativa. Biologia de solo. Agroecologia. Fertilizante agroecológico.

#### ABSTRACT

It is important to investigate alternative sources of plant nutrients to reduce social, economic and environmental impacts. This study aimed to assess the efficiency of a new source of potassium, derived from basalt for soybean cultivation and to measure its production and productivity components. The experiment was implemented in the agricultural year 2020/2021, on the São Leopoldo farm, in the municipality of Rio Verde, state of Goiás, in a no-tillage system. The experimental design was in randomized blocks with four replications, and a single treatment factor “soil remineralizer”, with six levels, described as follows: T1: 0.0 Mg ha<sup>-1</sup>(negative control); T2: 2 Mg ha<sup>-1</sup>; T3: 4 Mg ha<sup>-1</sup>; T4: 6 Mg ha<sup>-1</sup>; T5: 8 Mg ha<sup>-1</sup>; T6: 10 Mg ha<sup>-1</sup> of basalt remineralizer. The agronomic characteristics measured were, plant population, photosynthetic index, plant height, height of insertion of the first pod, number of branches, number of pods per plant and weight of a thousand grains were collected outside the experimental plot. Data were analyzed using the SISVAR program, Ferreira (2014). We conclude that the soil remineralizer used did not respond positively to the treatments used.

<sup>1</sup> UniFIMES – Centro Universitário de Mineiros

\*joaquimjuliojr@gmail.com

<sup>2</sup> Nuseed Brasil S.A.

<sup>3</sup> UniRV – Universidade de Rio Verde

<sup>4</sup> FAR – Faculdade Almeida Rodrigues

## INTRODUÇÃO

Sendo o solo um recurso extremamente importante para a sobrevivência humana, é necessário encontrar alternativas que possam utilizar plenamente este recurso, principalmente na produção de alimentos. Para que um solo possa ser utilizado para a produção agrícola, os remineralizadores se tornam a prática de adubação mais viáveis para uma boa produtividade e promovendo uma agricultura regenerativa, este método de adubação suplementar utilizando a rochagem, proporciona uma fertilização do solo natural gradativa e mais lenta, rica em macro e micronutrientes.

O pó de rocha promove a remineralização do solo devido ao seu amplo conteúdo mineral e composição química potencialmente adequada, que pode ser utilizada para enriquecer os solos de baixa fertilidade ou restaurar solos esgotados por lixiviação, a dissolução do pó de rocha é um processo lento e complexo, em grande parte dependente da composição química e mineral da rocha, do tamanho das partículas do material, do tempo de reação, bem como do pH e da presença de microrganismos no solo agindo sobre o solo em sua degeneração.

Para este tipo de adubação, a mineralogia e geoquímica das rochas selecionadas devem ser adequadas às exigências do solo e da planta. Pode haver disponibilidade de vários nutrientes a curto, médio e longo prazo devido a mudanças na composição da rocha e atuação de microrganismos.

Embora os nutrientes sejam liberados lentamente do pó de rocha para a solução do solo, eles são absorvidos pelas plantas de forma adequada, e o processo de liberação de nutrientes para o solo é acelerado com o uso dos microrganismos existe ou adicionado ao solo.

Portanto, fontes alternativas de nutrientes para as plantas devem ser buscadas para reduzir os impactos ambientais, econômicos e sociais das fontes minerais solúveis. Nesse contexto, parte das pesquisas em andamento é o uso de remineralizadores de solo como alternativa ou complemento aos fertilizantes minerais solúveis demonstra uma solução viável e promissora para agricultura tropical.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo aferir a eficiência de uma nova fonte de potássio, oriunda do basalto para cultura da soja e mensurar seus componentes de produção e produtividade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi implantado no ano agrícola 2020/2021, na fazenda São Leopoldo, no Município de Rio Verde, estado de Goiás, em Sistema Plantio Direto na palha, pelo Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia.

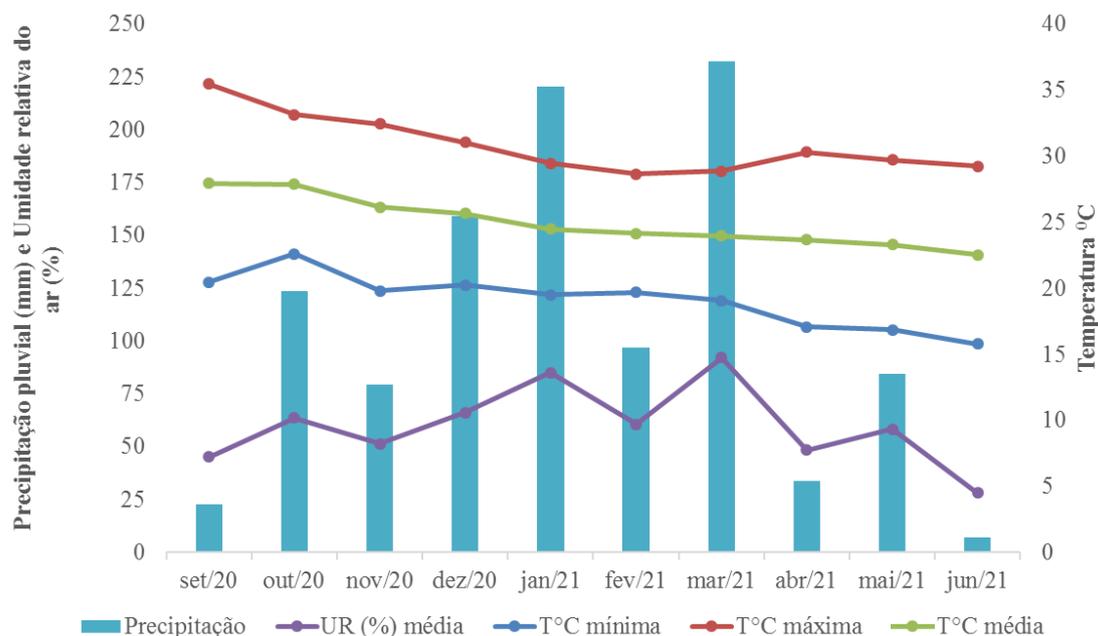
O local onde foi implantado a pesquisa apresenta coordenadas geográficas aproximadas, 17° 30' 34'' Sul de latitude e 51° 30' 18'' Oeste de longitude, com aproximadamente 922 metros de altitude.

Conforme classificação de Köppen (2013) a predominância do clima na região é o tipo *Aw*, tropical úmido com chuva na estação do verão e na estação de inverno seca.

As chuvas tem predominância nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio, sendo que nos meses de junho, julho, agosto e setembro, são os quatro meses com maior índice de seca, com uma média no trimestre de precipitação de 27 milímetro, e os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, perfaz os três meses com maior índice pluviométrico do ano (Figura 1).

A média anual pluviométrica é de 1.980 a 2.120 milímetros, obtendo uma média de temperatura anual de 26°C, com uma média de umidade relativa do ar de 68% (Figura 1).

**Figura 1.** Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) média mensais e Umidade relativa do ar (%) médias mensais, acumuladas na safra 2020/2021 no município de Montividiu, estado de Goiás. 2021.



**Fonte:** Agritempo – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico, estação meteorológica de Montividiu, estado de Goiás, 2021.

O local onde foi estalado o experimento é constituída por Argissolo Vermelho de textura argilosa em consonância com a EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (EMBRAPA, 2013), área ocupada há vários anos com culturas anuais.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, e um único fator de tratamentos “remineralizador de solo”, com seis níveis, sendo descrito da seguinte forma: T1: 0,0 Mg ha<sup>-1</sup> (controle negativo); T2: 2 Mg ha<sup>-1</sup>; T3: 4 Mg ha<sup>-1</sup>; T4: 6 Mg ha<sup>-1</sup>; T5: 8 Mg ha<sup>-1</sup>; T6: 10 Mg ha<sup>-1</sup> do remineralizador basalto.

A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de oito metros de comprimento e a área útil da parcela foi de duas linhas de seis metros e com um espaçamento de 0,50 metros entre linhas e espaçamento entre blocos de 2,0 metros. Os remineralizadores e fertilizante utilizado foi distribuído na superfície antes da implantação da cultura, sem incorporação.

As avaliações da população foram feitas 30 dias após germinação (DAG), estudos da biometria (parte aérea) foi realizado no estágio fenológico R5 (vagens completamente

desenvolvidas) e a produtividade em quilograma por hectare no estágio fenológico R8 (95% das vagens com coloração maduras) e as características agrônômica “biometria das plantas”: População de planta, índice fotossintético, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de galhos, número de vagens por planta e peso de mil grãos foram levantadas fora da parcela experimental.

Os dados foram analisados pelo programa SISVAR proposto por Ferreira (2014). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a  $p=0,05$  de probabilidade para a comparação de médias.

Os atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas, física e biológica da área experimental. Foram determinados os atributos químicos do solo, pH, Ca+Mg, Ca, Mg, Al, H+Al, K, P, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn, na CTC, saturação de base, matéria orgânica, argila, silte e areia nas camadas de 0,0 a 0,20 e de 0,20 a 0,40 metros de profundidade, seguindo a metodologia proposta por Raij et al (2001). As análises foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Exata e estão expressas na Tabela 1.

Os resultados dos teores dos macros e micros nutrientes obtidos na análise de solo, conforme indicação para o cerrado, para os elementos: cálcio com teor alto (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros), magnésio com teor baixo (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros), potássio com teor alto (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros), fósforo com teor baixo (para as profundidades 0,0 a 0,20) e médio (para as profundidade de 0,20 a 0,40 metros), Enxofre com teor médio (para as profundidades 0,0 a 0,20 metros e teor alto na profundidade de 0,20 a 0,40 metros), boro (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros), com teor médio e os micros elementos: cobre, ferro, manganês, zinco, sódio com teor alto (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros), sódio com teor baixo (para as profundidades 0,0 a 0,20 e profundidade de 0,20 a 0,40 metros) (Tabela 1).

**Tabela 1** Resultados da análise físico-química do solo antes da implantação do experimento, na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

PROF	CaCl2	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P(Mel)	S	B
	pH	-----cmolc.dm <sup>3</sup> -----					-----mg.dm <sup>3</sup> (ppm)-----				
0 - 20	4,6	3,17	2,53	0,64	0,1	6,6	0,29	112	12	8,5	0,28
20 - 40	4,6	2,37	1,91	0,46	0,09	6,3	0,27	105	9,4	16,8	0,28
PROF	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	T	V	MO	Argila	Silte	Arreia
	-----mg.dm <sup>3</sup> (ppm) Mehlich-----			cmolc dm <sup>3</sup>		%	g dm <sup>3</sup>	-----Textura g dm <sup>3</sup> -----			
0 - 20	1,9	33,7	11,3	5,4	2,7	10,1	34,3	29,3	620	50	330
20 - 40	1,4	31,1	6,4	3,3	2,6	8,9	29,7	24,2	645	50	305

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Os atributos biológicos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características biológicas da área experimental, para análise BioAS, foram coletadas as amostras de solo na camada de 0,0 a 0,10 metro de profundidade, e identificados os seguintes parâmetros, teores da enzima aril sulfatase, enzima beta glicosidase, matéria orgânica do solo, IQS (índice qualidade do solo) fertbio, IQS biológico, IQS químico, ciclagem de nutrientes, armazenamento de nutrientes e suprimento de nutrientes.

Os resultados dos teores biológicos obtidos nas análises BioAS foram considerados muito alto e altos. As análises foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Exata e estão expressas na Tabela 2.

**Tabela 2** Resultados da análise tecnologia BioAS do solo antes da implantação do experimento, na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

TRAT	PROF	ARIL	BETA	MOS	IQS F	IQSB	IQSQ	CN	AN	SN
T1	0 - 10	310	161	40	0,94	0,94	0,93	0,94	0,98	0,89
T2	0 - 10	184	127	37	0,92	0,87	0,94	0,87	0,93	0,95
T3	0 - 10	134	92	29	0,77	0,73	0,80	0,73	0,72	0,87
T4	0 - 10	90	81	26	0,73	0,60	0,79	0,60	0,62	0,97
T5	0 - 10	136	92	29	0,77	0,73	0,80	0,73	0,72	0,87
T6	0 - 10	92	83	26	0,73	0,60	0,79	0,60	0,62	0,97
<b>Muito Alto</b>		<b>Alto</b>		<b>Médio</b>		<b>Baixo</b>		<b>Muito Baixo</b>		
0,81 a 1		0,61 a 0,80		0,41 a 0,60		0,21 a 0,40		0 a 0,20		

TRAT: Tratamentos; PROF: Profundidade (cm); ARIL: Arilsulfatas (enzima); BETA: Beta glicosidase (enzima); MOS: Matéria Orgânica do Solo; IQSF: Índice qualidade de sitio Fertbio; IQSB: Índice qualidade de sitio biológico; IQSQ: Índice qualidade de sitio químico; CN: Ciclagem de nutrientes; AN: Armazenamento de nutrientes; SN: Suprimento nutrientes.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

A cultura implantada foi a soja, cultivar de nome comercial HO APORE, as sementes foram tratadas com agroquímicos: fungicida Maxim XL (10 g/L Metalaxil-M 25 g/L Fludioxonil), doses 100ml produto comercial para 100 kg sementes; inseticida sistêmico Cruiser 350 FS (TIAMETOXAM, 350 g/L) doses 200 ml produto comercial para 100 kg sementes; BorreGRO ha<sup>-1</sup>, doses 150 g produto comercial para 100 kg sementes. O tratamento foi realizado na própria fazenda, antes do plantio.

Os óxidos analisados (%) (SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub> e LOI), foram determinados pela medida de difração de raios-X (DRX) em um difratômetro *Bruker D8 Discover* e constam na Tabela 2. A medida de difração de raios-X (DRX) foi realizada em um difratômetro *Bruker D8 Discover*. Utilizou-se radiação monocromática de um tubo com anodo de cobre acoplado a um monocromador *Johansson* para K $\alpha$ 1 operando em 40kV e 40mA, configuração Bragg-Brentano  $\Theta$ -2 $\Theta$ , detector unidimensional *Lynxeye*®, 2 $\Theta$  de 5° a 100° e passo de 0,01°. As amostras foram mantidas em rotação de 15 rpm.

O remineralizador de solo, possui granulometria do produto final é de 0,3 a 1,0 mm e sua classificação foi determinada pela IN 5 de 13 de março de 2016 no Capítulo 1, Seção II quanto a origem sendo a rocha basáltica de classe “E”, Seção III, Especificações e garantias do produto, na subseção I “remineralizadores” do Artigo 4 os remineralizadores deverão apresentar as seguintes especificações e garantias mínimas:

I - Em relação à especificação de natureza física, nos termos do Anexo I desta Instrução Normativa;

II - Em relação à soma de bases (CaO, MgO, K<sub>2</sub>O), deve ser igual ou superior a 9% (nove por cento) em peso/peso;

III - Em relação ao teor de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O), deve ser igual ou superior a 1% (um por cento) em peso/peso; e

IV - Em relação ao potencial Hidrogeniônico (pH) de abrasão, valor conforme declarado pelo registrante. remineralizador de solos pelo ponto de vista da soma de bases e teor de K<sub>2</sub>O (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados obtidos do remineralizador de solo basalto da Pedreira Rio Verde Fortaleza Ltda, Rio Verde, Goiás, pelo ponto de vista dos óxidos analisados, para cultura da soja, cultivar HO APORE, implantado na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

Óxidos analisados (%)						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO Ac.	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	MnO
0,44	49,61	8,52	15,71	0,79	5,3	0,22

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Pode-se observar na Tabela 4 que as variáveis tecnológicas população de planta, índice fotossintético e altura de planta, não foi possível detectar diferença significativas entre os tratamentos com doses crescentes de remineralizador basalto. Resultado semelhante foi encontrado por Dettmer et al (2020) com a cultura de milho em segunda safra, utilizando os tratamentos, adubo químico solúvel, fórmula 07.07.07 (NPK) mais 03 de Ca e 07 S, na dosagem de 0,28 Mg ha<sup>-1</sup> na base de plantio; 12,00 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto, aplicados a lanço em novembro de 2018, com reposição de 02,00 Mg ha<sup>-1</sup>, em setembro de 2019, a lanço e 06,00 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto, aplicados a lanço em novembro de 2018, com reposição de 02,00 Mg ha<sup>-1</sup>, em setembro de 2019, a lanço, não obteve diferença significativa entre os tratamentos testado para variável tecnológica população de planta, este resultado demonstra que a plantabilidade, germinação e sobrevivência da semente, alcançaram seu objetivo, por não ocorrer variação na população esperada, conforme especificada para variedade implantada.

Resultado semelhante foi encontrado por Vendruscolo et al (2021) trabalhando na cultura do feijoeiro, utilizando niacina como indutor de fotossíntese e não encontrou diferença significativa entre os tratamentos testados, relata ainda que os dois experimentos foram conduzidos e, em ambos, os tratamentos foram definidos pela aplicação de Niacina ou Tiamina em cinco diferentes dosagens (0,00; 5,00; 10,00; 15,00 e 20,00 mg kg<sup>-1</sup>).

Da mesma forma, Araújo et al (2021) encontraram para a cultura do milho utilizando os tratamentos, solo (sem adubação verde e sem rochagem), mucuna-preta,

feijão-guandu, Rochagem, Mucuna preta + rochagem e feijão-guando + rochagem, podemos notar para variável tecnológica altura de plantas ao final do experimento não foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos testados, sendo que os tratamentos com rochagem, em separado ou em consorcio assimilaram com os demais tratamentos.

**Tabela 4.** Valores médios das características agronômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do remineralizador de solo basalto da Pedreira Rio Verde Fortaleza Ltda, Rio Verde, Goiás, implantado na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

TRAT	Doses Mg ha <sup>-1</sup>	PP	IF	AP (cm)
T1	zero	12,50	39,00	60,50
T2	2	12,75	41,00	60,50
T3	4	12,25	43,00	59,50
T4	6	13,00	41,50	55,00
T5	8	12,50	42,00	57,00
T6	10	12,00	42,75	56,75
CV (%)	-	11,28	6,32	6,34
DMS	-	3,24	6,06	8,48

TRAT: Tratamentos; Doses Mg ha<sup>-1</sup>: Dose em quilograma por hectare; PP: População de planta; IF: Índice fotossintético; AP: Altura de planta. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Apresenta-se Tabela 5 para as variáveis tecnológicas altura de inserção da primeira vagem, número de galhos e número de vagens por planta, não houve diferença significativas entre os tratamentos com doses crescentes de remineralizador basalto. Resultado contrário foi encontrado em trabalho realizado por Almeida Júnior et al (2020), com diferentes doses de remineralizador de solo na cultura da soja, onde foi possível verificar diferença significativa na variável tecnológica altura de inserção de primeira vagem, relata ainda que os fatores bióticos e abióticos não interferem em uma planta saudável e bem nutrida, sendo assim ela deve expressa sua condição genética total.

Da mesma forma, foi encontrado por Almeida Júnior et al (2020), com remineralizador de solo na cultura da soja, onde também não foi possível verificar diferença significativa na variável tecnológica número de galhos por planta, mantendo dentro do esperado para características da cultivar implantada. Resultado contrário a este trabalho foi encontrado por Silva et al (2019) em condições de campo e trabalhando com diferentes doses de remineralizador basalto obteve diferença significativa para variável tecnológica número de vagens por planta entre os tratamentos trabalhados na cultivar de soja M-Soy 8372 Ipro.

**Tabela 5.** Valores médios das características agronômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do remineralizador de solo basalto da Pedreira Rio Verde Fortaleza Ltda, Rio Verde, Goiás, implantado na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

TRAT	Doses Mg ha <sup>-1</sup>	AIPV (cm)	NG	NVPP
T1	zero	4,25	2,50	50,50
T2	2	5,00	2,00	51,00
T3	4	4,00	2,00	60,75
T4	6	4,50	2,25	49,00
T5	8	5,00	2,25	52,25
T6	10	4,25	1,75	54,25
<b>CV (%)</b>	-	13,46	25,66	12,28
<b>DMS</b>	-	1,39	1,25	14,94

TRAT: Tratamentos; Doses Mg ha<sup>-1</sup>: Dose em quilograma por hectare; AIPV: Altura de inserção da primeira vagem; NG: Número de galhos; NVPP: Número de vagens por planta. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

A Tabela 6 mostra que a variável tecnológica peso de mil grãos e a produtividade em quilogramas por hectare não apresentou diferença significativa entre os tratamentos com remineralizador basalto testado. Resultado contrário foi encontrado por Bizão, (2014), a aplicação de FMX nas doses de 3 a 20 Mg ha<sup>-1</sup> atende à demanda de K exigido pelas culturas da soja e do milho, em sucessão. O FMX teve a mesma liberação de K comparada ao Kcl em Latossolo Vermelho Amarelo cultivado com soja e milho. Para

um solo que possui um teor de K da ordem de  $0,22 \text{ cmolcdm}^{-1}$ , a dosagem de FMX equivalente a  $5 \text{ Mg ha}^{-1}$  pode ser recomendada para atender à manutenção da cultura da soja e do milho.

Resultado semelhante foi encontrado por Alovisei et al (2021) em relação a peso de mil grãos na cultura da soja após uso de diferentes doses de pó de rocha, não sendo possível verificar diferença significativas entre os tratamentos, mas autor afirma que o experimento ainda está sendo conduzido a campo e os dados coletados a longo prazo, por estar usando um material com disponibilidade lenta para cultura implantada.

**Tabela 6.** Valores médios das características agrônômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do remineralizador de solo basalto da Pedreira Rio Verde Fortaleza Ltda, Rio Verde, Goiás, implantado na Fazenda São Leopoldo, pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Rio Verde, estado de Goiás, 2021.

TRAT	Doses $\text{Mg ha}^{-1}$	PMG (g)	P $\text{Kg ha}^{-1}$
T1	zero	178,25	3392
T2	2	169,50	3046
T3	4	181,50	3375
T4	6	177,50	3484
T5	8	172,00	2984
T6	10	173,50	2821
CV (%)	-	8,46	16,77
DMS	-	34,1	1.226,63

TRAT: Tratamentos; Doses  $\text{Mg ha}^{-1}$ : Dose em quilograma por hectare; PMG: Peso de mil grãos; P  $\text{Kg ha}^{-1}$ : Produtividade em quilogramas por hectare. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir com este trabalho que, o remineralizador de solo utilizado não respondeu positivamente aos tratamentos utilizados, mas necessita de continuar as pesquisas para ter um parecer com maior consistência de resultado, sendo uma safra insuficiente para afirmar em definitivo que este remineralizador não pode ser utilizado.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais ao Engenheiro Agrônomo e proprietário da fazenda São Leopoldo, Sandro José Henkez por ter disponibilizado a área, insumos necessários, máquinas agrícolas com seus devidos operadores para condução deste projeto e aos componentes do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia pelas contribuições de maneira direta ou indireta, na implantação e condução deste projeto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, J. J; LAZARINI, E; SMILJANIC, K. B. A; SIMON, G. A; MATOS, F. S. A; BARBOSA, U. R; SILVA, V. J. A. **Análise das variáveis tecnológicas na cultura da soja (*glycine max*) com utilização de remineralizador de solo como fertilizante.** Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n. 8, p. 56835-56847 aug. 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n8-190.

ALOVISI, A. M. T; RODRIGUES, R. B; ALOVISI, A. A; TEBAR, M. M; VILLALBA, L. A; MUGLIA, G. R. P; SOARES, M. S. P; TOKURA, L. K; CASSOL, C. J; SILVA, R. S; TOKURA, W. I; GNING, A; KAI, P. M. **Uso do pó de rocha basáltica como fertilizante alternativo na cultura da soja.** Research, Society and Development, v. 10, n. 6, e33710615599, 2021. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15599>

ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; GONÇALVES, J. L. de M end SPAROVEK G. 2013. **Köppen's Climate Classification Map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Acesso em: 19/11/2020.

ARAÚJO, V. L; da SILVA, S. A. S; FARIA, V. D. S; ARAÚJO, M. L. M; BIZERRA, J. L. M; TREVISAN, M. H; SANTOS, I. F; LIMA, G. G; SILVA, R. O. **Manejo do solo com plantas adubadeiras e rochagem e os efeitos no crescimento do milho.** Ibero-American Journal of Environmental Sciences. Jul 2021 - v.12 - n.7, ISSN: 2179-6858.

BIZÃO, A. A. Agrominerais silicatados como fornecedores de potássio e outros nutrientes para soja e milho em latossolo Vermelho-Amarelo. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Agrárias - Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, 2014. 61f.

DETTMER, C. A; GUILHERME, D. O; NETO, J. F; DETTMER, T. L; ABREU, U. G. P. **Produtividade em milho safrinha a partir do uso do “pó de rocha” como fonte de adubação.** V Congresso internacional das ciências agrárias. 2020. Universidade

Católica Dom Bosco. Campo Grande – MS. ISSN: 2526-7701. DOI: 10.31692/2526-7701.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília**, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2

FERREIRA, D. F; **SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons**. *Ciência e Agrotecnologia*. [online]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000200001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000200001&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 13/07/2020.

RAIJ, B. V; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.). Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 2001. 285p.

SILVA, V. J. A; ALMEIDA JÚNIOR, J. J; MATOS, F. S. A; SMILJANIC, K. B. A; FERREIRA, M. C; MIRANDA, B. C. **Avaliação dos caracteres agronômicos da soja tratada com doses crescentes de pó de rocha**. IV Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar II Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2019. ISSN 2527-2500.

VENDRUSCOLO, E. P; OLIVEIRA, P. E; RODRIGUES, A. H. A; CORREIA, S. R; CAMPOS, L. F. C. C; SELEGUINI, A; DE LIMA, S. F. **Chlorophyll concentration and production of *Urochloa decumbens* treated with diazotrophic bacteria and thiamine in the Brazilian Cerrado**. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* (2021) Vol. 9(1):134–137 134. (ISSN: 2346-3775). doi: 10.17138/TGFT(9)134-137.

*Recebido em: 10/07/2022*

*Aprovado em: 12/08/2022*

*Publicado em: 20/08/2022*