

Fertilizante organomineral da Cereal utilizado na cultura da soja na região centro-oeste do Brasil

Cereal's organomineral fertilizer used in soybean cultivation in the central-west region of Brazil

Joaquim Júlio Almeida Júnior^{1*}, Katya Bonfim Ataides Smiljanic¹, Francisco Solano Araújo Matos¹, Rogério Machado Pereira¹, Alexandre Caetano Perozini², Vinicius Gabriel Gomes Rodrigues Dourado¹, Armando Falcão Mendonça³, Luiz Felipe da Silva¹, Gustavo André Simon⁴, Uessiley Ribeiro Barbosa¹, Beatriz Campos Miranda¹, Victor Júlio Almeida Silva⁵

RESUMO

Os fertilizantes organominerais são usados para atender às necessidades nutricionais das plantas e reduzir a dependência de fertilizantes minerais solúveis. Devido à presença de matéria orgânica nesses fertilizantes, essa prática melhora a utilização de nutrientes pelas plantas e melhora a estrutura do solo. O objetivo deste trabalho foi testar os efeitos de diferentes doses de fertilizantes organominerais na cultura da soja e avaliar as características agrônômicas das plantas e a produtividade em sistema de plantio direto. 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. 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 proposto por Ferreira (2014). Conclui-se com este trabalho que o fertilizante organomineral utilizado obteve resultado positivo em função de contribuir com acréscimo na produtividade da cultura implantada.

Palavra-chave: Biologia de solo; fertilizante agroecológico; Agroecologia; Agricultura regenerativa; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Organomineral fertilizers are used to meet the nutritional needs of plants and reduce dependence on soluble mineral fertilizers. Due to the presence of organic matter in these fertilizers, this practice improves nutrient utilization by plants and improves soil structure. The objective of this work was to test the effects of different doses of organomineral fertilizers on soybean and to evaluate the agronomic characteristics of the plants and the productivity in a no-tillage system. 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 agronomic characteristics measured were, plant population, photosynthetic index, plant height,

¹ UniFIMES – Centro Universitário de Mineiros

*joaquimjuliojr@gmail.com

² IFMT – Instituto Federal Mato Grosso

³ Nuseed Brasil S.A.

⁴ UniRV – Universidade de Rio Verde

⁵ FAR – Faculdade Almeida Rodrigues

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 proposed by Ferreira (2014). It is concluded with this work that the organomineral fertilizer used obtained a positive result as it contributed to an increase in the productivity of the implanted culture.

Keyword: Soil biology; agroecological fertilizer; Agroecology; Regenerative agriculture; Sustainability;

INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto foi lançado na região sul do Brasil, na década de 1970 com o objetivo de minimizar o impacto do cultivo convencional, combinando diversos fatores que afetam a estrutura, a microfauna do solo e, principalmente, a fertilidade. O uso intensivo de implementos deixa o solo mais exposto e, portanto, mais suscetível à erosão, levando a uma queda substancial de nutrientes nessas áreas de produção. Esses aspectos relacionados à presença de palha nessas áreas podem favorecer a disponibilidade de nutrientes solúveis na solução do solo.

Para obter rendimentos satisfatórios e que atendam a demanda, é necessário adotar práticas agrícolas adequadas. Além disso, a fertilidade do solo deve ser realizada de acordo com as recomendações da análise do solo para que a cultura possa se desenvolver em um ambiente equilibrado em nutrientes.

Do ponto de vista ambiental e agrônomo, o uso de fertilizantes minerais orgânicos corresponde a uma solução técnica, pois combinam fertilizantes minerais (matérias-primas minerais) e materiais orgânicos (resíduos orgânicos). Dessa forma, o uso desse fertilizante pode ser uma alternativa inovadora na produção de alimentos, pois reduz custos de produção, otimiza recursos naturais que não podem ser descartados.

O objetivo deste trabalho foi testar os efeitos de diferentes doses de fertilizantes organominerais na cultura da soja e avaliar as características agrônomicas das plantas e a produtividade em sistema de plantio direto.

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.

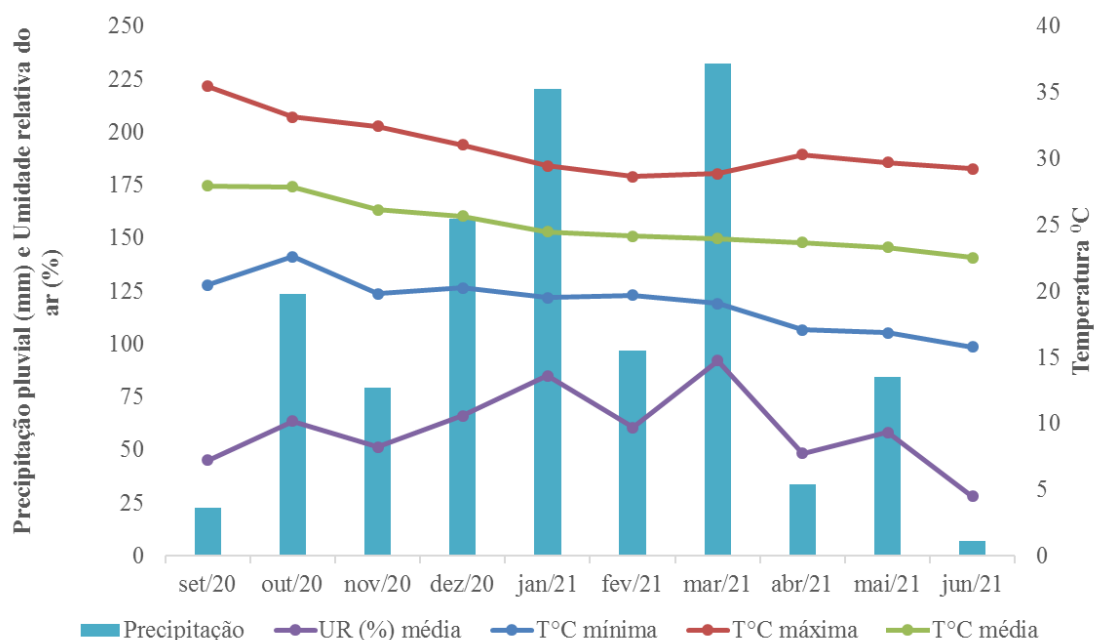
O local onde foi implantado a pesquisa apresenta coordenadas geográficas aproximadas, 17° 30' 34'' Sul de latitude e 51° 30' 18'' Oeste de longitude, com aproximadamente 922 metros de altitude.

Conforme classificação de Köppen (2013) a predominância do clima na região é o tipo e 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 instalado 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 tratamento “remineralizador de solo”, com seis níveis, sendo descrito da seguinte forma: T1: 0,0 Mg ha⁻¹ (controle negativo); T2: 2 Mg ha⁻¹; T3: 4 Mg ha⁻¹; T4: 6 Mg ha⁻¹; T5: 8 Mg ha⁻¹; T6: 10 Mg ha⁻¹ do fertilizante organomineral.

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) e 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 ³ -----					-----mg.dm ³ (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 ³ (ppm) Mehlich-----					cmolc dm ³	%	g dm ³	-----Textura g dm ³ -----		
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 clicosidade, 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 - 5	310	161	40	0,94	0,94	0,93	0,94	0,98	0,89
T2	0 - 5	184	127	37	0,92	0,87	0,94	0,87	0,93	0,95
T3	0 - 5	134	92	29	0,77	0,73	0,80	0,73	0,72	0,87
T4	0 - 5	90	81	26	0,73	0,60	0,79	0,60	0,62	0,97
T5	0 - 5	136	92	29	0,77	0,73	0,80	0,73	0,72	0,87
T6	0 - 5	92	83	26	0,73	0,60	0,79	0,60	0,62	0,97
Muito Alto 0,81 a 1		Alto 0,61 a 0,80		Médio 0,41 a 0,60		Baixo 0,21 a 0,40		Muito Baixo 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 Fertibio; IQSB: Índice qualidade de sito biológico; IQSQ: Índice qualidade de sito 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-1, doses 150 g produto comercial para 100 kg sementes. O tratamento foi realizado na própria fazenda, antes do plantio.

Os resultados dos teores obtidos nas análises química do fertilizante organomineral da Ceral foram considerados apropriado para o tipo de solo onde será utilizado (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados obtidos do fertilizante organomineral da Cereal, Rio Verde, Goiás, pelo ponto de vista dos nutrientes 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.

Nutrientes analisados					
P ₂ O ₅ (%)	N (%)	K ₂ O (%)	Ca (%)	S (%)	Zn (ppm)
4,8	0,97	2,4	5,1	1,64	206
MOS (%)	CTC (mmol/kg)	B (ppm)	CO (%)	Relação C/N	
34,2	200	265	8,16	8 x 1	

MOS: Matéria orgânica seca CO: Carbono orgânico.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao visualizar a Tabela 4 que se refere as médias das características agronômicas, população de planta, índice fotossintético e altura de plantas, podemos notar que nenhuma das variáveis obtiveram diferença significativa entre as diferentes doses do fertilizante organomineral utilizados. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por Almeida Júnior et al (2021), com diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo, não foi possível verificar diferença significativa na variável tecnológica população de plantas, 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, 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⁻¹). Resultado contrário foi encontrado em trabalho realizado por Horvath (2019) utilizando fertilizante organomineral com os tratamentos (T1): testemunha, sem aplicação de fertilizantes; Tratamento 2 (T2): 300 kg ha⁻¹ organomineral com formulação 02-15-05 + 50 kg ha⁻¹ de FTE Gran 12, de modo a fornecer a proporção de 50% das quantidades de NPK fornecidas via fertilizante mineral e tratamento 3 (T3): 300 kg ha⁻¹ mineral com formulação 04-30-10 + 50 kg ha⁻¹ de FTE Gran 12, na variável tecnológica altura de planta, sendo possível verificar diferença significativa entre os tratamentos, afirma ainda que é uma característica intrinsecamente ligada à produtividade, por ser um órgão de reserva para as plantas, estando ligado diretamente no desempenho dos grãos, afirma que plantas que apresentam um maior crescimento inicial promovem o incremento no aproveitamento da radiação solar desde o início do ciclo da cultura.

Tabela 4. Valores médios das características agronômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do fertilizante organomineral da Cereal, 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 ⁻¹	PP	IF	AP (cm)
T1	Zero	14,25	43,25	68,50
T2	1	14,25	36,25	71,50
T3	2	13,75	38,75	72,50
T4	3	14,25	42,25	73,50
T5	4	14,75	43,75	72,00
T6	5	13,75	42,25	75,75
CV (%)	-	5,31	8,46	8,31
DMS	-	1,73	7,98	13,80

TRAT: Tratamentos; Doses Mg ha⁻¹: 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.

A Tabela 5 é referente as médias das características agronômicas, altura de inserção da primeira vagem, número de galhos e número de vagens por planta, podemos notar que nenhuma das características obtiveram diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Resultado contrário foi obtido em trabalho realizado por Lopes (2019), utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral, constituídos por cinco doses calculada com base no fósforo (0, 50, 100, 150 e 200% do recomendado), mais um tratamento com adubação inorgânica na cultura da soja, para variável tecnológica altura de inserção primeira vagem, encontrou diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Afirma ainda que a utilização de fertilizante organomineral eleva significamente a produtividade da cultura do milho em relação à adubação inorgânica. Aumentando os níveis de N e P nas folhas do milho.

Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por Júnior et al (2021), com diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura da soja, não foi possível verificar diferença significativa para variável tecnológica número de galhos por planta é um fator importante, por estar relacionado com desenvolvimento do ciclo total da cultura. Resultado contrário foi encontrado em trabalho realizado por Lopes (2019), utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral, constituídos por cinco doses calculada

com base no fósforo (0, 50, 100, 150 e 200% do recomendado), mais um tratamento com adubação inorgânica na cultura da soja, para variável tecnológica número de vagens por planta, encontrou diferença significativa entre os tratamentos utilizados.

Tabela 5. Valores médios das características agronômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do fertilizante organomineral da Cereal, 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 ⁻¹	AIPV (cm)	NG	NVPP
T1	Zero	4,50	1,25	56,75
T2	1	4,25	2,00	57,75
T3	2	4,25	2,00	57,00
T4	3	4,50	2,00	58,50
T5	4	4,50	1,75	51,50
T6	5	5,00	1,75	59,25
CV (%)	-	10,73	33,67	12,17
DMS	-	1,11	1,38	15,88

TRAT: Tratamentos; Doses Mg ha⁻¹: 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.

Nota-se na Tabela 6 para as médias da característica agronômica peso de mil grãos, que não foi possível obter diferença significativa entre os tratamentos com doses crescente com fertilizante organomineral utilizado. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por Lopes (2019), utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral, constituídos por cinco doses calculada com base no fósforo (0, 50, 100, 150 e 200% do recomendado), mais um tratamento com adubação inorgânica na cultura da soja, para variável tecnológica peso de mil grãos, não foi possível encontrar diferença significativa entre os tratamentos utilizados.

Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por Lopes (2019), utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral, constituídos por cinco doses calculada com base no fósforo (0, 50, 100, 150 e 200% do recomendado), mais um

tratamento com adubação inorgânica na cultura da soja, para variável tecnológica produtividade em quilograma por hectare, encontrou diferença significativa entre os tratamentos utilizados.

Tabela 6. Valores médios das características agronômicas para cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do fertilizante organomineral da Cereal, 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.

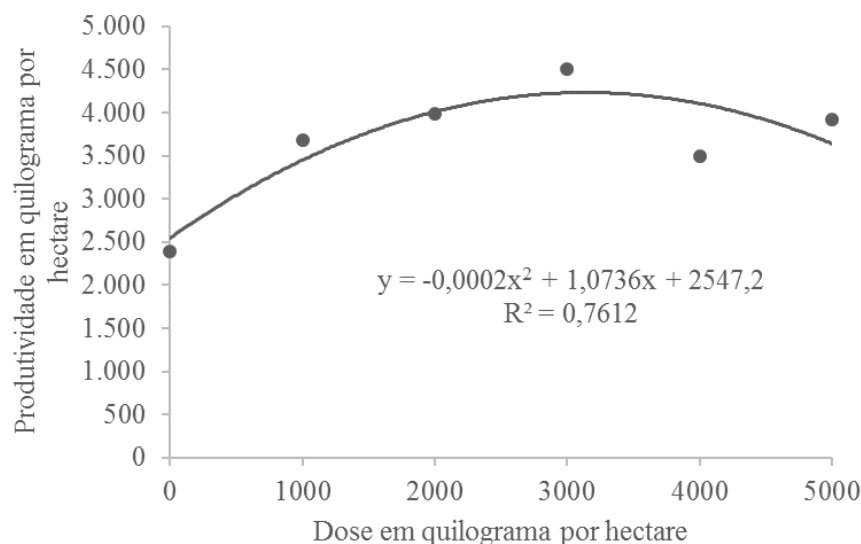
TRAT	Doses Mg ha ⁻¹	PMG (g)	P Kg ha ⁻¹
T1	zero	151,00	2.388 b
T2	1	162,50	3.679 b
T3	2	165,25	3.992 ab
T4	3	178,00	4.500 a
T5	4	180,75	3.496 ab
T6	5	179,75	3.925 ab
CV (%)	-	7,35	17,18
DMS	-	28,65	1.512.08

TRAT: Tratamentos; Doses Mg ha⁻¹: Dose em quilograma por hectare; PMG: Peso de mil grãos; P 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.

Observa-se na curva polinomial de segunda ordem (Figura 2), para característica agronômica, produtividade em quilograma por hectare, na cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do fertilizante organomineral da Cereal, Rio Verde, Goiás, onde foi possível calcular o ponto de máxima eficiência técnica que obteve o valor de 2.684 quilogramas por hectares do fertilizante organomineral da Cereal. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por Lopes (2019), utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral, constituídos por cinco doses calculada com base no fósforo (0, 50, 100, 150 e 200% do recomendado), mais um tratamento com adubação inorgânica na cultura da soja, para variável tecnológica produtividade em quilograma por hectare, encontrou diferença significativa entre os tratamentos utilizados.

Figura 2. Curva polinomial de segunda ordem, para característica agronômica, P Kg ha⁻¹ produtividade em quilograma por hectare, na cultura da soja, cultivar HO APORE, em função das doses crescente do ferertilizante organomineral da Cereal, 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.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

CONCLUSÃO

Conclui-se com este trabalho que o fertilizante organomineral utilizado obteve resultado positivo em função de contribuir com acréscimo na produtividade da cultura implantada.

Está pesquisa irá ser desenvolvida por mais quatro safras para confirmar a eficiência do remineralizador basalto em substituição ao fertilizante convencional em função da sua disponibilidade lenta para planta.

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; SMILJANIC, K. B. A; DE LIMA NETTO, A. M; LIMA, L. I. O; PINTO, L. S; SILVA, R. F; RICARDO VILELA DE SOUSA VERONEZ, R. V. S; PIRES, D. E; ALVES, ROBSON P; DUTRA, J. M; SANTOS, L. J. S. **Agroecological fertilizer in different doses used in the culture of sorghum granífero msm 221, planted in the southwest Goiano safrinha.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.7, p. 74073-74086 jul. 2021. ISSN: 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv7n7-541

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.

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. Acesso em: 13/07/2020.

HORVATH, P. B. O. Desempenho agrônômico e produtivo do milho submetido à adubação mineral e organomineral. **Dissertação.** apresentada à Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. Anápolis, 2019. 40 pg.

JÚNIOR, J. J. A; SMILJANIC, K. B. A; DE LIMA NETTO, A. M; LIMA, L. I. O; PINTO, L. S; SILVA, R. F; RICARDO VILELA DE SOUSA VERONEZ, R. V. S; PIRES, D. E; ALVES, ROBSON P; DUTRA, J. M; SANTOS, L. J. S. **Use of organic fertilizer in soybean culture.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.7, p. 73971-73988 jul. 2021. ISSN: 2525-8761 73972. DOI:10.34117/bjdv7n7-531.

LOPES, T. A. Uso de fertilizante organomineral na agricultura. **Dissertação.** apresentada à Universidade Estadual de Goiás Campus São Luís de Montes Belos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável. 2019.

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

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