

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL E MINERAL NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NA REGIÃO DO CERRADO

Wendel Douglas Machado^{1*}, Adriana Aparecida Ribon², Milca de Souza Machado Rodrigues¹, Kathleen Lourenço Fernandes³, Amanda Romeiro Alves¹, Clarice Backes⁴, Leonardo Rodrigues Barros², Alessandro José Marques Santos⁵, Nilton Gomes Jaime⁶

SAP 20303 Data envio: 23/08/2018 Data do aceite: 24/10/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 4, out./dez., p. 465-471, 2018

RESUMO - A adubação orgânica é um importante método de manejo para estratégias de desenvolvimento rural e para aumento da produtividade das culturas. Na região do Cerrado existem poucos relatos sobre a aplicação de fertilizante organomineral com cama de frango em comparação com fertilizante mineral na produtividade das culturas e as pesquisas relacionadas ainda não apresentaram resultados conclusivos. Deste modo, objetivou-se avaliar o efeito do fertilizante mineral e organomineral com cama de frango na produtividade e nos parâmetros de produtividade da cultura da soja na região de Cerrado. O experimento foi conduzido na safra 2012/13, em Latossolo Vermelho Distrófico. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, considerando como parcelas as doses de organomineral e como subparcelas as doses de fertilizante mineral. Sendo assim estudou-se cinco doses de organomineral (0, 800, 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹) e três doses do fertilizante mineral 02-25-15 (0, 200 e 400 kg ha⁻¹), contendo quatro repetições, totalizando, unidades experimentais. O uso de doses acima de 1600 kg ha⁻¹ de organomineral independente do tratamento secundário propiciou à soja: altura de plantas acima de 80 cm, massa de 1000 grãos acima de 140 g e produtividade acima de 4000 kg ha⁻¹.

Palavras chave: *Glycine max* (L.) Merr., fertilidade do solo, cama de frango.

FERTILIZER ORGANOMINERAL AND MINERAL IN PRODUCTIVITY OF SOYBEAN IN THE REGION OF CERRADO

ABSTRACT - The organic fertilizer is an important method of management in most rural development strategies and increased crop productivity. In the Cerrado region there are few reports on the application of this fertilizer with poultry litter compared to mineral fertilizer in crop productivity and research related to the subject not yet any conclusive results. Thus, we aimed to evaluate the effect of mineral and organic fertilizer with broiler litter in productivity and productivity parameters of soybean in the Cerrado region. The experiment was conducted in 2012/13 crop in dystrophic Oxisol. The experimental design was a randomized complete block in a split-plot design, considering how the doses organomineral plots and subplots as the doses of mineral fertilizer. Therefore we studied five doses of organomineral (0, 800, 1600, 3200 and up to 4800 kg ha⁻¹), and three levels of mineral fertilizer 02-25-15 (0, 200 to 400 kg ha⁻¹) with four repetitions, totaling sixty experimental units. The use of doses above 1600 kg ha⁻¹ of organic independent secondary treatment led to soybean height of plants above 80 cm, 1000 grain weight above 140 g yield above 4000 kg ha⁻¹.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merr., soil fertility, poultry litter.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem um papel importante na alimentação humana e animal, além de sua importância no setor industrial, que se reflete em uma área de plantio extensa, abrangendo praticamente todos os

estados brasileiros, com uma área projetada em 31,1 milhões de hectares, 3,5% superior à área cultivada na safra anterior (CONAB, 2018).

A cada dia a empresa rural obtém lucros constituídos do uso de subprodutos da agropecuária,

¹Eng. Agrônomo, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Rua Onze, CEP 76190-000, Palmeiras de Goiás, Goiás, Brasil. E-mail: wendelldouglasmachado@yahoo.com.br, milcasm5@hotmail.com, romeiroalves@gmail.com. *Autor para correspondência.

²Professor Dr., Universidade, Estadual de Goiás (UEG), Rua Onze, CEP 76190-000, Palmeiras de Goiás, Goiás, Brasil. E-mail: adriana.ribon@gmail.com, alessandro.santos@ueg.br.

³Doutoranda em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail: kathleen_agro@hotmail.com.

⁴Professor Dr., Universidade Estadual de Goiás (UEG), Rua da Saudade, 56, Vila Eduarda, CEP 76100-000, São Luís de Montes Belos, Goiás, Brasil. E-mail: clarice.backes@ueg.br.

⁵Doutorando em Agronomia, Avenida Esperança, s/n, Campus Samambaia, CEP 74690-900, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: barros.solos@gmail.com.

⁶Eng. Agrônomo Dr, Avenida Esperança, s/n, Campus Samambaia, CEP 74690-900, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil.

utilizando resíduos com tecnologias implantadas, conhecimentos e bom manejo que levam o produtor ao êxito no empreendimento. O aproveitamento dos substratos oriundos da avicultura propicia ao produtor de soja redução nos custos com adubação e destinam corretamente os resíduos, até então descartados no meio ambiente.

O principal subproduto da avicultura é a cama de frango, formada por palha de arroz, sabugo de milho triturado, capim picado ou serragem, associados a dejetos das aves, penas, ração e outros, constituindo uma mistura rica em nutrientes, como o nitrogênio, cálcio, fósforo e magnésio, entre outros elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Segundo Brito et al. (2005) e Pauletti et al. (2008), o aproveitamento de cama de frango pode contribuir para o desenvolvimento e crescimento da cultura da soja e a dose aplicada na área deve ser feita com base nas exigências da cultura, baseada nas propriedades químicas e físicas do solo.

A adição do material orgânico propicia melhores condições físicas e químicas do solo, refletindo diretamente no processo produtivo da soja. A matéria orgânica promove, além da melhoria das condições físicas e biológicas do solo, efeitos na nutrição das plantas (SILVA; MENDONÇA, 2012; REICHERT et al., 2016).

Os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos, aplicados no sistema a lanço, são ricos em nutrientes e matéria orgânica, além do baixo custo de aquisição, sendo ótima opção para adubação de culturas comerciais, por possuir elevado potencial nutricional (ÁVILA et al., 2007; COSTA et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar se há a influência de doses do fertilizante organomineral associados a doses do fertilizante químico na produtividade da soja cultivada em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico na região do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2012/2013, no município de Palmeiras de Goiás (GO), sob coordenadas geográficas de 16°53'46" S, 50°02'00" O e altitude de 570 m. O clima da região, segundo Köppen, é classificado como *Aw*, de clima tropical e inverno seco. Os dados de precipitação durante a condução do experimento indicaram 530 mm de chuva entre novembro/2012 e janeiro/2013.

O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2018). Antes da montagem do experimento fez-se uma análise química do solo (camada 0-20 cm), apresentando este pH (CaCl₂) = 4,7; 20 g dm⁻³ de matéria orgânica (MO); 13,2 mg dm⁻³ de P (resina); H⁺+Al³⁺ = 3; K = 0,27; Ca = 2,7 e Mg = 1,1 cmol_c dm⁻³; Fe = 76 mg dm⁻³; Cu = 19,5 mg dm⁻³ e Zn = 5,2 mg dm⁻³ e

S = 2,9 mg dm⁻³ e saturação por bases (V) = 58%. A análise textural do solo (camada de 0-20 cm) apresentou 540 g kg⁻¹ de argila, 160 g kg⁻¹ de silte e 300 g kg⁻¹ de areia.

Com base na análise de solo foi realizada a calagem, com o objetivo de elevar a saturação por bases a 70%, segundo a recomendação de Raij et al. (1997) para a cultura da soja. O calcário foi aplicado a lanço, antes do plantio, sem incorporação, na quantidade de 1 t ha⁻¹. Optou-se por utilizar calcário calcítico (PRNT = 83%) para melhorar a relação entre cálcio e magnésio.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, contendo quatro repetições. As parcelas principais foram constituídas de cinco doses de adubo organomineral (0, 800, 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹, base seca) e as subparcelas de três doses do adubo formulado NPK 02-25-15 (0, 200 e 400 kg ha⁻¹).

O fertilizante organomineral utilizado foi obtido através da compostagem da cama de frango de aves de corte e enriquecido com rocha fosfática, apresentando N = 41 g kg⁻¹; P₂O₅ = 63 g kg⁻¹; K₂O = 30 g kg⁻¹; Ca = 40 g kg⁻¹; Mg = 6,8 g kg⁻¹; S = 670 g kg⁻¹, matéria orgânica = 195 g kg⁻¹, umidade = 32%; relação C/N = 4 e pH = 6,8. As doses do formulado 02-25-15 foram baseadas em 0, 50 e 100% do recomendado de P₂O₅ para a cultura, segundo Raij et al. (1997).

A unidade experimental foi composta por cinco fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m, perfazendo uma população de 240.000 plantas ha⁻¹. A área útil foi representada pelas três fileiras centrais de cada parcela, excluindo-se as plantas na extremidade (1 m) das fileiras. As quantidades totais de nutrientes aplicadas com os tratamentos são apresentadas na Tabela 1, sem levar em consideração a taxa de liberação de nutrientes presentes no organomineral.

A cultivar de soja utilizada foi a P98Y30 com ciclo de 110 - 120 dias, semeada mecanicamente. A adubação tanto do fertilizante mineral como o organomineral foi aplicada manualmente, à lanço, seguindo os respectivos tratamentos. Durante todo o ciclo da cultura o controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado mediante incidência, com uso de produtos recomendados.

A altura de plantas e de inserção da primeira vagem foram quantificadas, quando atingida a maturação fisiológica dos grãos, medindo-se com auxílio de uma trena milimétrica 10 plantas dentro da área útil. Sendo a altura das plantas medida a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal e a altura de inserção da primeira vagem a partir da superfície do solo até a inserção da primeira vagem. Foram determinados também o número de vagens por planta, número de grãos por planta e massa de 1000 grãos. O rendimento de grãos foi contabilizado em kg ha⁻¹ com um percentual de 13% de umidade.

TABELA 1 - Quantidades totais de nutrientes aplicados nos tratamentos associando as doses do organomineral e a adubação química.

DORG (kg ha ⁻¹)	Doses do formulado 02-25-15 (kg ha ⁻¹)														
	0	200	400	0	200	400	0	200	400	0	200	400	0	200	400
Quantidade de nutrientes aplicados															
N			P ₂ O ₅			K ₂ O			Ca			Mg			
----- kg ha ⁻¹ -----															
0	-	4	8	-	50	100	-	30	60	-	-	-	-	-	-
800	33	37	41	50	100	150	24	54	84	32	32	32	5	5	5
1600	66	70	74	101	151	201	48	78	108	64	64	64	11	11	11
3200	131	135	143	202	252	302	96	126	156	128	128	128	22	22	22
4800	197	201	205	302	352	402	144	174	204	192	192	192	33	33	33

*DORG = doses do organomineral.

Para análise dos dados utilizou-se o programa estatístico Assisat 7.6 beta, para comparação das médias (fertilizante inorgânico) foi utilizado o teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. A análise de regressão foi utilizada em função das doses do organomineral, visando escolher a equação de melhor ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se a altura de plantas em cada tratamento que recebeu o fertilizante organomineral em relação à mesma dose do fertilizante mineral, observou-se nas parcelas que não receberam adubação mineral (dose 0) não foram obtidas diferenças significativas entre as médias de altura de plantas para todas as doses do organomineral (Figura 1).

Segundo Alves et al. (2003), o plantio direto favorece a fixação biológica de nitrogênio (FBN) em leguminosa, suprimindo a necessidade da planta independentemente do uso de adubação nitrogenada, podendo não interferir na altura de plantas.

O fato de não ter ocorrido diferenças significativas entre as médias obtidas para a altura de plantas de soja para os tratamentos com as diferentes doses de organomineral, podem ser explicadas provavelmente pelo fato da cama de frango não ter induzido alterações suficientes no solo que promovesse mudanças no comportamento da altura de planta durante seu período de crescimento, e conseqüentemente minimizando os efeitos do composto nesse parâmetro, corroborando Zarate et al. (2010).

Para o desdobramento das doses de fertilizante mineral 200 kg ha⁻¹ dentro de cada dose do organomineral, as médias de altura de plantas também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ao teste de comparação de médias aplicado.

Vale ressaltar que na dose de fertilizante mineral de 400 kg ha⁻¹ a maior altura de planta foi obtida na dose de 3200 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral que diferiu estatisticamente do tratamento com 800 kg ha⁻¹. A resposta aos resultados encontrados pode estar incluída ao fato de que variações na concentração de nutrientes disponíveis nos solos, relacionadas com a taxa de mineralização dos organominerais (DYNIA et al., 2006).

Comparando-se as subparcelas (adubação mineral) dentro de cada parcela (doses de fertilizante organomineral), verificou-se que, para os tratamentos com adubação mineral sem a aplicação de organomineral e com aplicação de 3200 kg ha⁻¹, a maior média de altura de plantas foi obtida com as doses de 200 e 400 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral (Figura 1).

Nos tratamentos com aplicação de 800, 1600 e 4800 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral não houve diferenças significativas entre as médias obtidas, provavelmente devido à interação entre o adubo químico e organomineral nas doses indicadas. Esses dados obtidos refletem na concentração principalmente de nitrogênio aplicado através dos fertilizantes. O N atua como fonte de essencial dos aminoácidos, fazendo parte da cadeia das proteínas, melhorando conseqüentemente a parte estrutural da planta, oferecendo-lhe melhor altura e maior desenvolvimento vegetativo (TAIZ e ZIEGER, 2004).

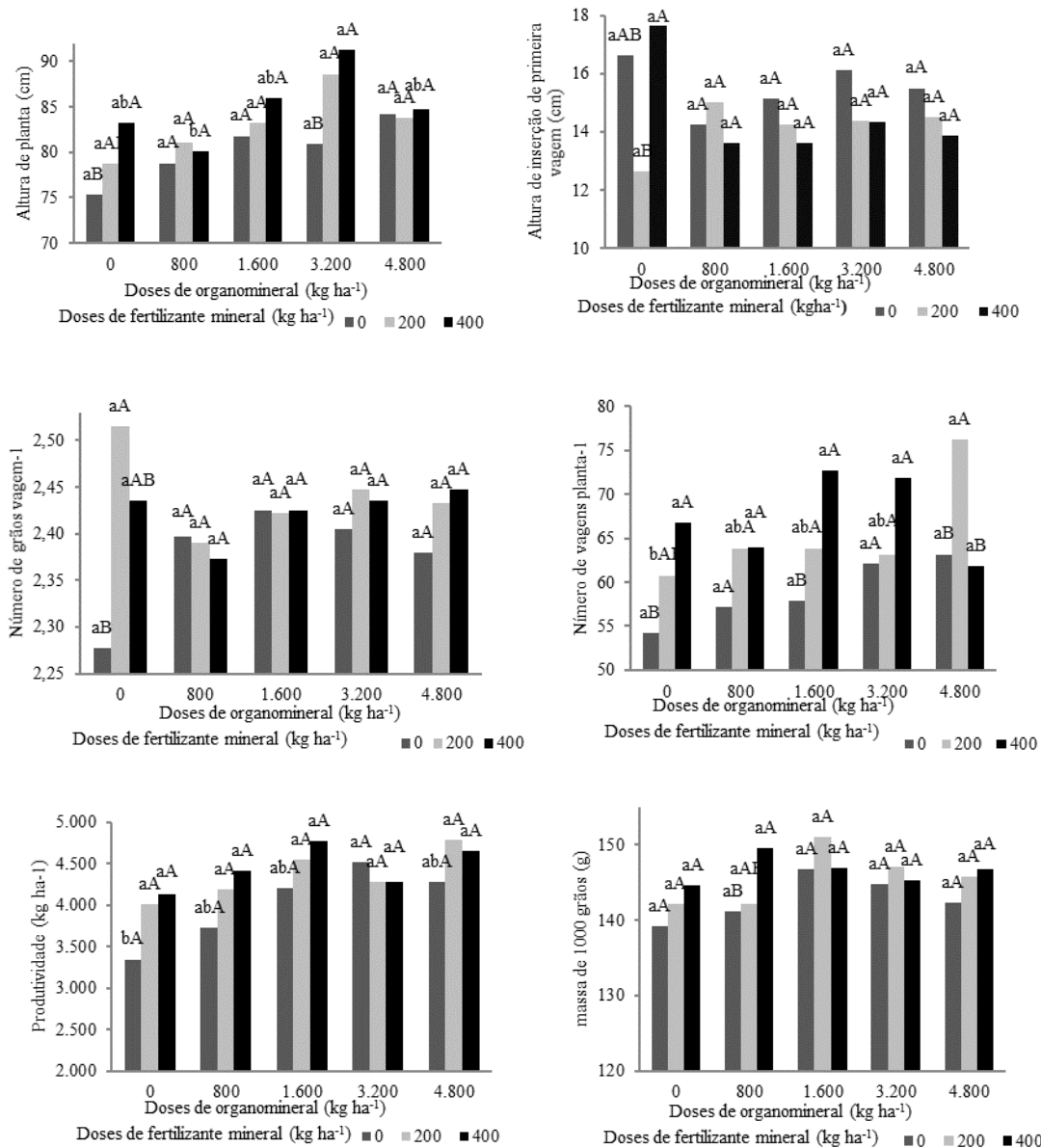


FIGURA 1 - Médias dos parâmetros de produtividade e de produtividade da soja em função das doses de organomineral e adubo mineral. *Médias seguidas por letras minúsculas comparam as doses de organomineral em relação à mesma dose de adubação química (DMS = 1025 kg e CV = 12,4%) e, letras maiúsculas comparam as doses de adubação química em relação à mesma dose de organomineral (DMS = 869 kg e CV = 11,7%), de acordo com o teste de Tukey em parcelas subdivididas, a 5% de probabilidade de erro.

A Figura 2 ilustra que para a variável altura de plantas houve tendência quadrática, apresentando maiores médias de altura de plantas com o incremento nas doses de organomineral aplicado até um ponto máximo. Nas parcelas com 200 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral, os valores de altura de plantas apresentaram tendência quadrática significativa ($p < 0,05$), com ponto de máximo na dose de

3200 kg ha⁻¹ de cama de frango e resposta máxima da planta expressa em sua altura de 88,6 cm. Os valores médios de altura de plantas com relação às doses de organomineral associado a 400 kg ha⁻¹ de adubação mineral ajustou-se a um modelo de regressão quadrática.

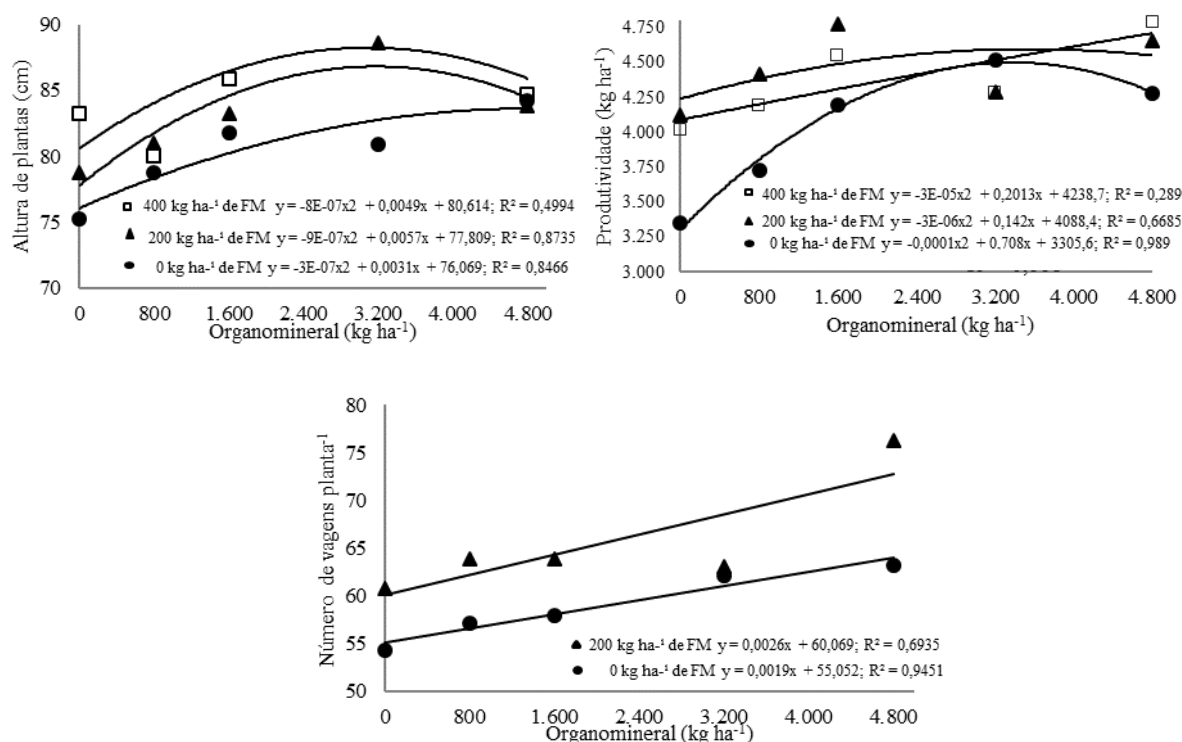


FIGURA 2 - Análise de regressão das médias dos parâmetros de produtividade e da produtividade da soja, em função das doses de organomineral e adubo mineral.

Analisando as médias de altura de inserção de primeira vagem, observou-se que, em todas as parcelas de adubação mineral (0, 200 e 400 kg ha⁻¹) não houve diferenças significativas entre as médias de altura de inserção para todas as doses de organomineral aplicadas.

Na comparação das subparcelas (adubação mineral) dentro de cada parcela (organomineral), foi verificado que, para os tratamentos com adubação mineral sem a aplicação de organomineral (0 kg ha⁻¹), a maior média de altura de inserção de primeira vagem foi obtida com as doses de 0 e 400 kg ha⁻¹. Nos tratamentos com aplicação de 800, 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral não houve diferenças significativas entre as médias obtidas, provavelmente devido à interação entre o fertilizante mineral e organomineral nas doses indicadas.

A partir de 1600 kg ha⁻¹ de organomineral, as médias de altura de inserção de primeira vagem caem mediante o acréscimo de doses de fertilizante mineral, esse fator pode estar relacionado à fertilidade do solo, com o excesso de alguns nutrientes, podendo haver relações antagônicas, causando desequilíbrio à planta. A parcela que melhor representa o equilíbrio das médias está na dose de 1600 kg ha⁻¹ de organomineral, nas doses de 0, 200 e 400 kg ha⁻¹ de adubação mineral, com altura de inserção de primeira vagem de 15, 14 e 13,6 cm, respectivamente, variando de 10,29% da menor para maior altura de inserção de primeira vagem.

Foi avaliada a regressão na análise de variância nas alturas de inserção de primeira vagem nas doses de 0, 200 e 400 kg ha⁻¹ de adubação mineral, porém, os dados

não foram significativos ($p > 0,05$), com CV de 21,48%, 19,11% e 18,92%, respectivamente.

Analisando o número de vagens por planta nos tratamentos que receberam doses de 0 e 400 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral não se diferiram estatisticamente, independente da dose de organomineral aplicada. No entanto, na dose de 200 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral, a maior média de número de vagens planta⁻¹ foi na parcela que recebeu o organomineral na dose de 4800 kg ha⁻¹. Mediante essas informações observadas, buscou-se as equações de regressão para explicar o ocorrido.

Na Figura 1, verifica-se que, com o uso das maiores doses de fertilizante organomineral (1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹), pode-se obter maior número de vagens por planta. Segundo Hoffmann et al. (2001), esse resultado é explicado pelo aumento da fertilidade do solo.

Para o número de vagens por planta houve uma tendência linear significativa ($p < 0,05$), na parcela sem adição de adubação mineral, as maiores médias foram observadas com o incremento nas doses de organomineral (Figura 2). O coeficiente de determinação demonstrou que, para as parcelas que não receberam adubação química, o número de vagens por planta foi explicado 94% (CV = 10,9%), pelas doses de organomineral aplicado.

Nas doses máximas testadas de 4800 kg ha⁻¹ de organomineral a média de número de vagens por planta sem o uso de adubo mineral foi 63 vagens, ou seja, 16,4% superior à testemunha. Com 200 kg ha⁻¹ de fertilizante aplicado a maior média representa 25,5% da testemunha no mesmo tratamento. Não houve diferença significativa

($p > 0,05$) para média de número de vagens por planta em relação às doses de organomineral associado a 400 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral.

Conforme a Figura 2, o número de vagem por planta aumentou linearmente em função das doses de organomineral. Esses dados mostram que esse componente de produção da soja responde ao aporte de nutrientes, corroborando Ritchie et al. (1997).

A adubação organomineral mostrou-se superior estatisticamente quando comparada a adubação mineral isolada e na ausência de adubação na semeadura, tanto no número de vagens quanto na produtividade da soja. Não houve diferença significativa entre as médias de número de grãos por vagem e fertilizante mineral, em todas as subparcelas de adubação química (0, 200 e 400 kg ha⁻¹) associadas as doses de fertilizante organomineral.

Na comparação das subparcelas dentro de cada tratamento, verificou-se que, para os tratamentos com adubação mineral sem a aplicação de organomineral (0 kg ha⁻¹), a maior média de número de grãos por vagem foi obtida com a dose de 200 kg ha⁻¹. Nos tratamentos com aplicação de fertilizante organomineral nas doses de 800, 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹ não houve diferenças significativas entre as médias obtidas para número de grãos por vagem.

No estudo de Ritchie et al. (1997), o adubo organomineral também não influenciou significativamente o número de grãos por vagem. Esse parâmetro de produtividade foi provavelmente influenciado pela característica da cultivar implantada no experimento.

Foi avaliada a regressão na análise de variância no número de grãos vagem⁻¹ nas doses de 0, 200 e 400 kg ha⁻¹ de adubação química, porém, os dados não foram significativos ($p > 0,05$), com CV de 4,7%, 4,6% e 3,9%, respectivamente. Não houve diferenças significativas entre as médias de massa de mil grãos nas doses com organomineral (Figura 1) em relação à mesma dose de fertilizante mineral (0, 200 e 400 kg ha⁻¹).

Comparando-se as subparcelas (adubação mineral) em cada parcela (organomineral) foi observado que nos tratamentos com adubação mineral, associadas a dose de 800 kg ha⁻¹ de organomineral, a maior média de massa de mil grãos foi obtida com a dose de 400 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral. Nos tratamentos com aplicação de 0, 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹ de organomineral não houve diferenças significativas entre as médias obtidas.

Nas doses de adubação mineral dentro do mesmo tratamento de fertilizante organomineral foi verificado que o parâmetro de produtividade da soja (massa de mil grãos) tende a se manter estável, perfazendo um equilíbrio em cada tratamento. Foi estudada e comparada a regressão na análise de variância na massa de mil grãos nas doses de 0, 200 e 400 kg ha⁻¹ de adubação mineral, entretanto, os dados obtidos não foram significativos ($p > 0,05$), com CV de 3,6%, 3,5% e 3,7%, respectivamente.

Comparando-se a produtividade da soja em cada tratamento que recebeu o adubo organomineral, foi observado que nas parcelas sem aplicação de fertilizante mineral diferenças significativas entre as médias de

produtividade. Para o desdobramento das doses de 200 e 400 kg ha⁻¹ dentro de cada dose do organomineral, as médias de produtividade de soja não apresentaram diferenças significativas.

A ausência de fertilizante mineral pouco interferiu na produtividade da soja, nos tratamentos com aplicação de 1600, 3200 e 4800 kg ha⁻¹ de organomineral, provavelmente isso ocorre, pois, esses resíduos elevam a capacidade de troca de cátions e a disponibilidade de nutrientes para as plantas, além, de atuarem como condicionadores de solo e melhorarem as propriedades físicas.

Assim o uso de fertilizante organomineral é uma alternativa viável (Em relação as médias de produtividade) no cultivo de grandes culturas como a soja, concordando com estudo de Ulsenheimer et al. (2016), que avaliou o desempenho dos fertilizantes organominerais na produção de trigo, milho e soja.

A partir da Figura 2 foi possível observar que para a variável produtividade da soja (kg ha⁻¹) houve tendência quadrática significativa ($p < 0,01$), apresentando maiores médias de produtividade com o incremento nas doses de organomineral aplicado. O coeficiente de determinação demonstrou que, para as parcelas que não receberam adubação mineral, a produtividade da soja foi explicada 98% pelas doses de organomineral aplicado.

A produtividade máxima alcançada sem a adição de adubo mineral foi com a dose estimada de 3540 kg ha⁻¹ de organomineral, atingindo 4.559 kg ha⁻¹, ou seja, 27% superior à testemunha. Nas parcelas com 200 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral, os valores de produtividade da soja apresentaram tendência quadrática significativa ($p < 0,05$), com a máxima produtividade na dose de 4800 kg ha⁻¹ de organomineral e resposta máxima de produtividade expressa em 4786 kg ha⁻¹. Conforme Kiehl (2008) a associação de fertilizantes minerais com adubos orgânicos propicia aumento de produtividade de diversas culturas.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na produtividade em relação às doses de organomineral associado a dose de 400 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral. Provavelmente, a dose de 400 kg ha⁻¹, supre as necessidades nutricionais para a cultura, de modo que, a partir dessa não há um aumento significativo da produção de grãos, mesmo com associação ao fertilizante organomineral.

CONCLUSÃO

O organomineral obtido a partir da cama de frango enriquecida com rocha fosfática, em doses acima de 1600 kg ha⁻¹, independente do tratamento com fertilizante mineral, propiciou à soja: altura de plantas acima de 80 cm, peso de 1000 grãos acima de 140 g e produtividade acima de 4000 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

ALVES, B.J.R.; BODDEY, R.M.; URQUIAG, A.S. The success of BNF in soybean in Brazil. **Plant and Soil**, v.252, n.1, p.1-9, 2003.

- ÁVILA, V.S.; ABREU, V.M.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; OLIVEIRA, U.; BRUM, P.A. **Valor agrônomo da cama de frango após reutilização por vários lotes consecutivos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. (Comunicado Técnico, 46).
- BRITO, O.R.; VENDRAME, P.R.S.; BRITO, R.M. Alterações da propriedade químicas de um latossolo vermelho distroférrico submetidos a tratamentos com resíduos orgânicos. **Semina: Ciência Agrária**, v.26, n.1, p.33-40, 2005.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos safra 2017/2018**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info...da.../16780_e7a4a52ee1db76ad1a8cfda9b2343c48>. Acesso em: 15 out. 2018.
- COSTA, A.M.; BORGES, E.N.; SILVA, A.A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E.C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n. especial, p.1991-1998, 2009.
- DYNIA, J.F.; SOUZA, M.D.; BOEIRA, R.C. Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.5, p.855-862, 2006.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2a. ed. Londrina, Editora Planta, 2006. p.169-201.
- GARCIA, A.; VASCONCELO FILHO, J.C.; LONIEN, G.; ALBUQUERQUE, H.C. Avaliação de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Estado de Alagoas. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 26., 2004. **Anais...**Londrina, 2004. p.253-254.
- HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYOGWOM, U.B.; MANEBIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.86, n.1, p.263-275, 2001.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: E. J. Kiehl. 160p. 2008.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985, p.492.
- SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica do solo**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.65-90, 2007.
- PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, C.V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, v.9, n.2, p.199-205, 2008.
- REICHERT, J.M.; DA ROSA, V.T.; VOGELMANN, E.S.; ROSA, D.P.; HORN, R.; REINERT, D.J.; SATTLER, A.; DENARDIN, J.E. Conceptual framework for capacity and intensity physical soil properties affected by short and long-term (14 years) continuous no-tillage and controlled traffic. **Soil and Tillage Research**, v.158, n.1, p.123-136, 2016.
- RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, C.E.; BENSON, G.O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, 1997. 20p. (Special Report, 53).
- TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. SANTARÉM, E.R. 3a. ed., Porto Alegre: Artemed, 2004, p.719.
- ULSENHEIMER, A.; SORDI, A.; CERICATO, A.; LAJÚS, C. Formulação de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade. **Unoesc & Ciência**, v.2, n.2, p.195-202, 2016.
- ZARATE, N.A.H.; MATTE, L.C.; VIEIRA, M.C.; GRACIANO, J.D.; HEID, D. M.; HELMICH, M. Amontoas e cobertura do solo como cama de frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum**, v.252, n.3, p.1-9, 2010.