

DOSES DE ADUBOS QUÍMICOS APLICADOS EM CONJUNTO COM CAMA DE FRANGO NA CULTURA DA SOJA

DOSES OF CHEMICAL FERTILIZERS APPLIED IN CONJUNCTION WITH CHICKEN SLUDGE IN SOYBEAN CROP

Resumo: A utilização de fertilizantes orgânicos como a cama de frango, beneficiam os produtores ao reduzir os fertilizantes minerais, reduzindo assim os custos de produção e diminuindo a poluição ambiental. Neste sentido, o objetivo deste experimento foi analisar o comportamento da cultura da soja em resposta a adubação orgânica e adubação química em Neossolo no Sudoeste de Mineiros. O experimento foi instalado em uma propriedade rural localizada no município de Mineiros – GO. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura de plantas (AP), altura média de inserção da primeira vagem (IE), número de vagem por planta (NV), número de grãos por vagem (NGP), produtividade (PROD, kg ha⁻¹) e o peso de mil grãos (PMG, g) ambas corrigidas para 13% de umidade e a PROD extrapolada para sc há⁻¹, população de plantas por ha (POP) e a umidade. Alguns autores observaram aumento de produtividade por cama de frango, onde área teve maior aproveitamento dos recursos presente no solo e melhoria na fertilidade. A utilização da cama de frango em conjunto com o fertilizante NPK propiciou melhores resultados para o peso de mil grãos e todas as produtividades avaliadas neste estudo.

Palavras-chave: Glycine Max. Fertilizantes orgânicos. Fertilizante mineral. Produtividade. Resíduos orgânicos.

Abstract: The use of organic fertilizers such as chicken litter benefits producers by reducing mineral fertilizers, thus reducing production costs and reducing environmental pollution. In this sense, the objective of this experiment was to analyze the behavior of soybean crops in response to organic fertilization and chemical fertilization in Neossolo in the Southwest of Mineiros. The experiment was installed on a rural property located in the municipality of Mineiros – GO. The experimental design used was in randomized blocks with five treatments. The following parameters were evaluated: plant height (AP), average insertion height of the first pod (IE), number of pods per plant (NV), number of grains per pod (NGP), productivity (PROD, kg ha⁻¹) and the weight of a thousand grains (PMG, g) both corrected for 13% humidity and the PROD extrapolated to sc ha⁻¹, plant population per ha (POP) and humidity. Some authors observed an increase in productivity per chicken litter, where the area had greater use of the resources present in the soil and improved fertility. The use of chicken litter in conjunction with NPK fertilizer provided better results for the weight of a thousand grains and all productivity evaluated in this study.

Keywords: Glycine Max. Organic fertilizers. Mineral fertilizer. Productivity. Organic waste.

Flavio Oliveira Vilela¹
Cassiano Garcia Roque²
Andrisley Joaquim da Silva³
Eduarda Santana Soares⁴
Fernando França Cunha⁵
Job Teixeira de Oliveira⁶

1 UFMS.
2 UFMS.
3 UNIFIMES.
4 UFMS.
5 UFV.
6 UFMS.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é a principal cultura de grãos do país, apresentando uma grande contribuição para economia brasileira. Além disso a soja se destaca na produção de combustível, no fornecimento de proteínas e óleos para a indústria de ração e na exportação de grãos, colocando o país com maior produtor mundial. (USDA, 2019; Hoffmann *et al.*, 2024). A produção nacional atingiu 147,7 milhões de toneladas de grãos, com uma área cultivada de 45,7 milhões de hectares na colheita de 2023/2024, o que representa uma redução de 4,5% em relação à safra anterior (CONAB, 2024).

Essa elevada produção de soja é fundamental o fornecimento adequado de nutrientes durante o cultivo por meio da adubação do solo no qual é usado os fertilizantes minerais. No entanto nos últimos anos, com a dificuldade desses recursos não renováveis e com aumento dos custos dos fertilizantes, voltaram – se a utilizar alternativas de adubação (Santos, *et al.*, 2008).

O uso de fertilizantes é essencial, pois fornece doses equilibradas que atende às necessidades nutricionais de uma cultura. (Mendonça *et al.*, 2007, Souza e Cabral, 2022). A nutrição das plantas é um dos fatores básicos que afetam o potencial de rendimento das culturas. Os nutrientes essenciais (N, K, Ca, Mg, P e S) desempenha

um papel muito significativo para atingir maior produtividade, pois qualquer desequilíbrio na nutrição pode causar redução da produtividade (Mendes, 2010).

Em 2023, os produtores rurais brasileiros consumiram um total de 42,2 milhões de toneladas de fertilizantes químicos (NPK), o que representa uma taxa de consumo 7,2% maior que os níveis de 2022 e também mais que todo o volume entregue no ano anterior. Isso aconteceu quando as vendas de fertilizantes no ano anterior caíram drasticamente devido aos altos preços, fazendo com que os produtores buscassem outras alternativas (Forbes Agro, 2024).

Além do grão o Brasil é o maior produtor de criação de aves. Em 2021, o Brasil produziu 14,3 milhões de toneladas de carne de frango, das quais 32% foram exportadas para mais de 150 países, gerando US\$ 7,6 bilhões em vendas totais (Calgaro e Borsoi, 2023). Dessa forma acarreta em grande produção de resíduos com a necessidade de reposicionar a produção de subprodutos com os menores impactos ambientais possíveis.

Os resíduos orgânicos produzidos por aves são frequentemente chamados de cama de frango. É um método bastante acessível usar os resíduos resultantes da criação de galinhas, pois, geralmente, esses tipos de recursos desperdiçados têm implicações ambientais e técnicas positivas. É uma ótima

fonte de nutrientes e material orgânico, que tem inúmeras vantagens e melhora os atributos físicos do solo (Hoover *et al.*, 2019). Com esse material, a produção de fertilizantes a partir da carcaça compostada não só é viável, mas também ambientalmente segura e propícia ao aumento do teor de matéria orgânica do solo, juntamente com sua CTC, para atingir alta produção (Paiva *et al.*, 2012).

Compostos orgânicos de origem animal, como carcaças e esterco, têm ampla disponibilidade de nutrientes (N; C; P; K), que podem ser usados para aumentar o fósforo lábil disponível para as plantas (Saleem *et al.*, 2017; Sinaj *et al.*, 2002). Além disso, os fertilizantes orgânicos beneficiam os produtores ao reduzir os fertilizantes minerais, reduzindo assim os custos de produção e diminuindo a poluição ambiental (Miyazawa e Barbosa, 2015).

O uso de cama de frango como fertilizante orgânico é uma forma de descarte de resíduos; no entanto, se isso for feito de forma descontrolada, contínua e sem controle, pode levar a problemas ambientais. O esterco de frango, combinado com vários fatores de manejo de solo e cultivo e tempo de aplicação de resíduos, deprimiu a concentração de nitrogênio mineral e a mineralização do nitrogênio do solo (Schallemberger *et al.*, 2018). Isso levanta uma questão se a fertilização dos produtos,

em vez de aumentar, agiria contra a produtividade de alguma forma.

O potencial de produtividade está diretamente associado às novas cultivares de tecnologia avançada, que tendem a acumular mais peso nos grãos; ou seja, tendem a apresentar alta carga de grãos, o que leva a um maior retorno econômico, uma vez que o valor pago depende do número de quilos entregues pelos produtores. Atualmente, a produtividade da cultura da soja está associada aos componentes produtivos, ou seja, o número de vagens por planta e o peso do grão em termos de massa de mil grãos (Batista Filho *et al.*, 2013).

A produtividade ótima da cultura é determinada principalmente pela altura da porção vegetativa da soja. Sob diferentes condições ambientais e com diferentes cultivares, a altura das plantas de soja varia entre 50 a 150 cm quando elas têm hábito de crescimento determinado ou indeterminado. Assim, é muito importante mencionar a altura das plantas de soja, pois, tem grande influência diretamente na seleção da cultivar mais apropriada para um determinado local e época de semeadura porque se relaciona principalmente com a produtividade, controle de plantas daninhas e perdas devido à colheita mecanizada (Zanon *et al.*, 2018).

Neste sentido, o objetivo deste experimento foi analisar o comportamento da cultura da soja em resposta a adubação

orgânica e adubação química em Neossolo no Sudoeste de Mineiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de condução do experimento

O experimento foi instalado em uma propriedade rural localizada no município de Mineiros – GO, tendo como referência as coordenadas geográficas 17° 32' 17" S de latitude, 52° 44' 15" W de longitude e altitude de 750 m. O experimento foi realizado do mês de outubro 2023 a janeiro de 2024.

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico de textura arenosa (Santos, *et al.*, 2018). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o tipo Aw, tropical úmido, caracterizado por duas estações bem definidas: uma seca, que corresponde ao outono e inverno, indo do mês de maio ao mês de setembro e a outra úmida, com chuvas torrenciais, correspondendo ao período de primavera e verão. A precipitação média anual variando de 1.200 a 1.500 mm, com média anual em torno de 1.300 mm e temperatura média em torno de 22,5 °C.

A pluviosidade foi medida através de um pluviômetro próximo ao local onde foi instalado o experimento, os resultados de cada mês foram os seguintes:

- Outubro de 2023: 135 mm;
- Novembro de 2023: 217 mm;

- Dezembro de 2023: 242 mm;
- Janeiro de 2024: 269 mm.

Condução e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais, sendo composta por parcelas de 14 linhas (comprimento de 4,0 m) com espaçamento de 0,45 m, totalizando 25m². Os tratamentos consistiam em diferentes proporções de adubo químico e cama de frango, o adubo químico utilizado foi o formulado NPK-05-35-00. Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

- T1 = 100% (0,630) kg de Químico (NPK-05-35-00), equivalente a 252,0 Kg ha⁻¹ (considerado nesse estudo como tratamento de controle);
- T2= 75% (0,472) kg de Químico (NPK-05-35-00), equivalente a 188,8 Kg ha⁻¹ + 25% (2,282) Kg de Cama de Frango, equivalente a 912,8 Kg ha⁻¹;
- T3= 50% (0,315 kg) de Químico (NPK-05-35-00), equivalente a 126,0 Kg ha⁻¹ + 50% (4,565 Kg) de Cama de Frango, equivalente a 1.826,0 Kg ha⁻¹;
- T4= 25% (0,157 kg) de Químico (NPK-05-35-00), equivalente a

62,8 Kg ha⁻¹ + 75% (6,847 Kg) de Cama de Frango, equivalente a 2.738,8 Kg ha⁻¹;

- T5= 100% (9,130 Kg) de Cama de Frango, equivalente a 3.652,0 Kg ha⁻¹.

Todos os valores aplicados dos fertilizantes são referentes a média de

aplicação desses produtos na região, em áreas comerciais. A recomendação foi realizada com base na análise do solo (Tabela 1), através do cálculo da necessidade de calagem por saturação por base. Sendo utilizado saturação de base de 50% para o plantio da soja.

Tabela 1 - Análise do solo do talhão do experimento nas profundidades de 0 a 0,20 metros e de 0,20 a 0,40 metros, retirada no dia 16 de setembro de 2023

medos, retirada no dia 10 de setembro de 2025											
Prof (m)	Cu		Fe		Mn			Zn		Na	
	mg dm ⁻³										
0-0,20	1,7		60,0		12,2			1,8		6,0	
0,20 a 0,40	1,5		54,0		4,2			0,5		3,6	
Prof (m)	SMP	CaCl	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P(mel)	
	pH		cmolc dm ⁻³						mg dm ⁻³		
0-0,20	6,3	4,9	3,6	2,9	0,7	0,09	4,1	0,09	35,0	16,7	
0,20 a 0,40	6,2	4,6	1,5	1,2	0,3	0,09	4,6	0,06	23,0	3,8	
Prof (m)	T	t	V	Sat. Al	Ca/CT	Mg/CT	K/CT	H+Al/C	Ca/Mg	Ca/k	Mg/K
	cmolc dm ⁻³		%						Relação entre bases		
0-0,20	6,3	4,9	47,4	2,4	37,2	9,0	1,2	52,6	4,1	32,2	7,8
0,20 a 0,40	6,2	4,6	25,3	5,5	19,5	4,9	1,0	74,7	4,0	20,0	5,0

Fonte: Autores, (2025).

A cama de frango é composta basicamente pelos resíduos orgânicos das aves, pela ração que as aves derramam no chão durante sua alimentação e pelo material que reveste o piso das granjas, este material é

chamado de maravalha, que são raspas de madeira. A cama de frango desse estudo foi obtida em uma granja no município de Mineiros-GO e também foi submetida a uma análise, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise da cama de frango utilizada no experimento

Mat. Org.	Umidade	P ₂ O ₅ (total)	N	P	K	Ca	Mg	S
				%				
73,40	11,80	2,70	4,10	1,20	2,64	2,96	0,64	0,36
pH	Relação C/N	Cu	Fe	Mn	Zn	C.Org	K2O	
		g Kg ⁻¹				%		
9,00	10,40	0,80	1,00	0,93	0,59	42,50	3,18	

Fonte: Autores, (2025).

A semeadura da soja ocorreu no dia 11/10/2023, os tratamentos foram adubados no dia seguinte 12/10/2023 e a colheita foi realizada no dia 30/01/2024 quando a cultura se encontrava no estágio R8.

Manejo fitossanitário

Para o controle de daninhas e praga foram utilizados em pós emergente: herbicida + óleo mineral + adubo foliar. No controle de fungos: na primeira aplicação: herbicida + fungicida + inseticida + adubo foliar. Na segunda aplicação: fungicida + óleo mineral + inseticida. Na terceira aplicação: fungicida + inseticida. Na dessecação: herbicida + espalhante adesivo + óleo mineral + inseticida.

Avaliações agronômicas

Foram escolhidas ao acaso cinco plantas por parcela no estágio R8. Foram avaliados seguintes parâmetros produtivos: altura de plantas (AP), onde foi usada uma trena graduada em cm para obter as medidas; altura média da inserção da primeira vagem (IE), onde também foi usada uma trena graduada em cm para obter as medidas; número de vagem por planta (NV), onde foi contada e anotada a quantidade de vagens por cada planta e o número de grãos por planta (NGP), onde foi contada e anotada a quantidade dos grãos de cada planta. Esta metodologia seguiu a mesma adotadas pelos autores Oliveira *et al*, (2018).

Para obtenção dos dados de produtividade, foram colhidas três linhas centrais com dois metros de comprimento de cada parcela, quando a planta se encontrava em (R8). Foi então calculada produtividade (PROD, kg ha⁻¹) e o peso de mil grãos (PMG, g) ambas corrigidas para 13% de umidade e a PROD extrapolada para sc ha⁻¹. Além disso, foi avaliado a população de plantas por ha (POP) e a umidade. A cama de frango se encontrava seca e veio de uma granja da região de Mineiros, GO.

Os dados foram submetidos à comparação de média pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do software estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

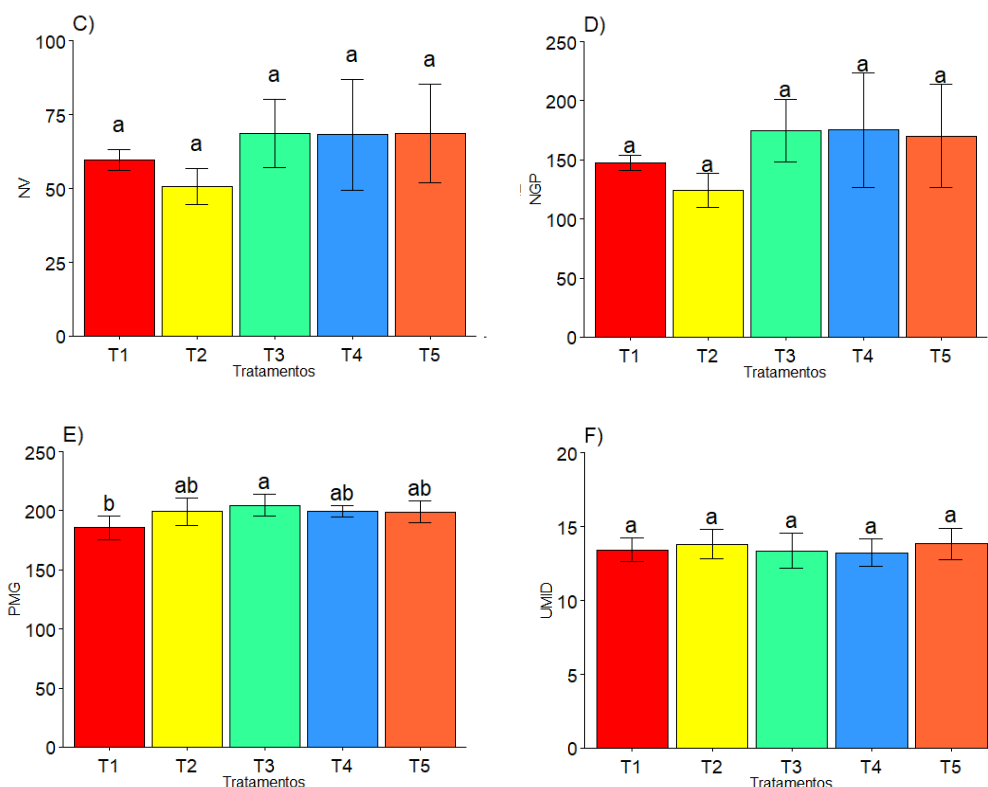
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características das plantas no experimento com relação à altura média (Figura 1), são bem típicas da cultivar empregada, variando em torno de 80 cm de altura. Os dados não divergiram significativamente devido à genética da cultivar utilizada, e também à baixa população plantada por hectare. Como não houve grande competição de luz, as plantas de soja apresentaram crescimento uniforme entre os tratamentos. Todos eles, registraram ligeiros aumentos na altura da planta, em relação ao tratamento controle (que apresentou menor altura média de planta). A estatura das plantas de soja, variam com a

variedade (cultivar) implementada no experimento e também segundo as condições do ambiente, que influencia sua floração e, conseqüentemente, seu ciclo (Embrapa, 2021). Estes mesmos autores observaram que

arquitetura ideal da planta de soja está entre 60 a 110 cm, o que, em áreas comerciais, pode facilitar a colheita mecânica e diminuir as chances de acamamento.

Figura 1. Comparação de médias para as variáveis: A) altura das plantas (AP), B) altura média da inserção da primeira vagem (IE), C) número de vagens por planta (NV), D) número de grãos por vagem (NGP), E) peso de mil grãos (PMG) e F) umidade (UMID), entre os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 para a cultura da soja



Fonte: Autores, (2025).

As variáveis altura das plantas (AP), altura média da inserção da primeira vagem (IE), número de vagens por planta (NV), número de grãos por vagem (NGP) e umidade (UMID), não sofreram influência significativa dos tratamentos com as diferentes adubações e também não diferiu estatisticamente quando comparado ao tratamento controle, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Conforme apresentado na (Figura 1), apenas a variável peso de mil grãos (PMG) apresentou diferença significativa entre os tratamentos, onde todos apresentaram melhores resultados quando comparados ao tratamento controle (T1), indicando que a presença da cama de frango nos tratamentos pode ter ocasionado melhores resultados para essa variável. O peso de mil grãos é indicativo importante para o agricultor, pois

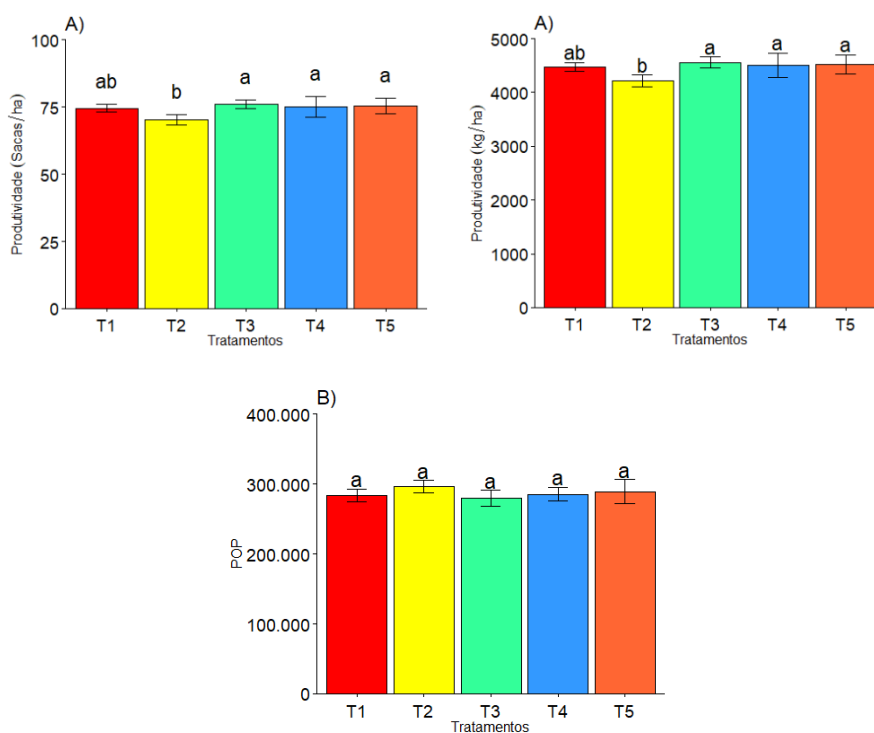
geralmente o peso é proporcional ao tamanho do grão, e reflete na classificação da peneira de separação (Oliveira *et al.*, 2018). Uma massa padronizada de grãos é mais comercializada e, principalmente, permite uma semeadura com adequada distribuição de grãos, se for usada como semente, um componente importante para obter maiores rendimentos.

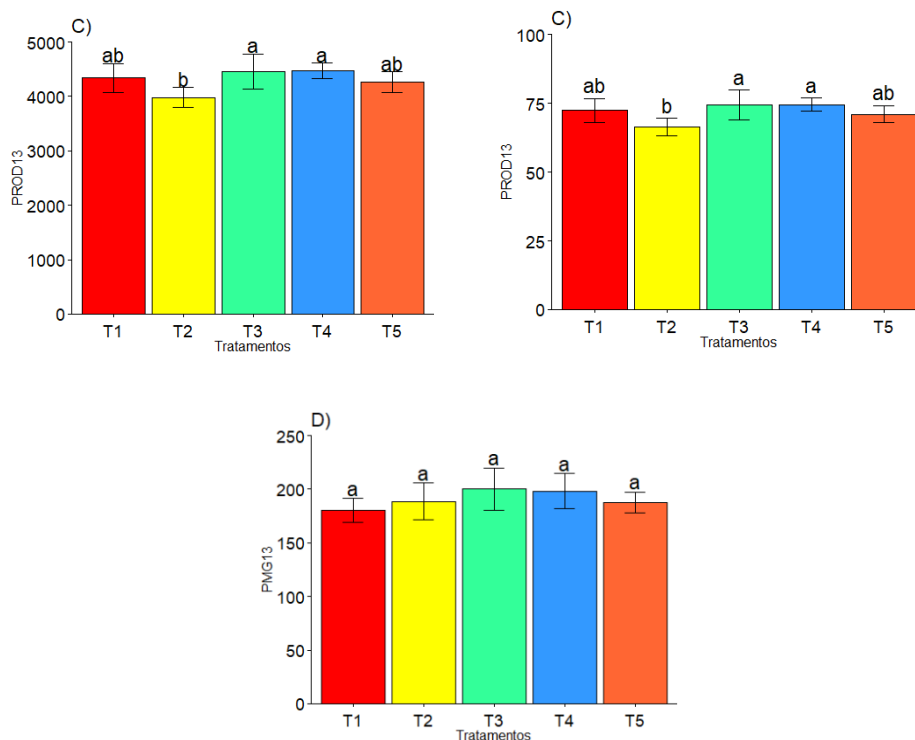
Estudos em soja relataram aumento no parâmetro peso de mil grãos em decorrência da aplicação de composto orgânico no solo (Onyenali *et al.*, 2020; Yagoub *et al.*, 2012). O bom desenvolvimento da soja nas parcelas

tratadas provavelmente está relacionado à nutrição adequada para a partição de assimilados entre vários componentes da planta devido cama de frango.

Pode-se observar que para todas as variáveis de produtividade ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, onde o T2 (75% NPK+25% cama de frango) apresentou o pior desempenho quando comparado ao tratamento controle e aos demais tratamentos (Figura 2). Alguns autores observaram aumento de produtividade por cama de frango, onde área teve maior aproveitamento dos recursos presente no solo e melhoria na fertilidade (Pauletti, *et al.*, 2008).

Figura 2. Comparação de médias para as variáveis: A) produtividade da soja (PROD) em sacas ha⁻¹, e produtividade da soja (PROD) em Kg ha⁻¹, B) população de plantas (POP), C) produtividade da soja com 13% de umidade (PROD13) em sacas/ha e Kg ha⁻¹ e D) peso de mil grãos com 13% de umidade (PMG13) entre os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 para a cultura da soja





Fonte: Autores, (2025).

Desse modo, é possível afirmar que os tratamentos T3 e T4, os quais possuem respectivamente 50% de adubo químico + 50% de cama de frango e 25% de adubo químico + 75% de cama de frango em sua composição, apresentaram uma maior média, para produtividade da soja (PROD) em sacas ha^{-1} e em Kg ha^{-1} , produtividade da soja com 13% de umidade (PROD13) em sacas/ha e Kg ha^{-1} e peso de mil grãos com 13% de umidade (PMG13), porém, apresentaram resultados semelhantes, ou seja, não diferiram estatisticamente ao do tratamento T1 (tratamento controle) que contém 100% de adubo químico.

A utilização da cama de frango na produção de soja pode ser economicamente viável dependendo da sua disponibilidade, dose e preço na região, e mais ainda porque

Ribeiro *et al.* (2009) e Ghosh *et al.* (2009) ressaltam que os benefícios físicos, químicos e biológicos no solo não estão relacionados somente ao ano de aplicação do resíduo.

Segundo Borges, *et al.* (2015), em experimentos com a produtividade de culturas de soja sob fertilização organomineral e mineral, a fertilização organomineral aumentou a produtividade da soja, em média 2.259 kg ha^{-1} com cama de frango, enquanto a produtividade média sob fertilização mineral foi de $2.123,5 \text{ kg ha}^{-1}$. Eles recomendaram que a fertilização em conjunto com a cama aviária é viável para a soja.

O peso de mil grãos a 13% (PMG13) de umidade não sofreu influência da aplicação de cama de frango e não diferiu do tratamento controle; a população de plantas

por hectare (POP) não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, não correndo risco de interferir no resultado das variáveis em favor de uma diferente população entre os tratamentos. (Oliveira *et al.*, 2023) destacaram em seus estudos que a produtividade da soja não foi influenciada pelo aumento ou diminuição da população de plantas, por isso é economicamente viável plantar com menor densidade de plantas para melhorar a margem de lucro do agricultor.

CONCLUSÕES

A utilização da cama de frango em conjunto com o fertilizante NPK propiciou melhores resultados para o tratamento T3 no parâmetro peso de mil grãos e para os tratamentos T3 e T4 em todas as produtividades avaliadas neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA FILHO, C. G. *et al.* Efeito do stimulate® nas características Agrônômicas da soja. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 76–86, 2013. DOI: [10.48075/actaiguazu.v2i4.9112](https://doi.org/10.48075/actaiguazu.v2i4.9112).

BORGES, R. E. *et al.* Eficiência da adubação com organomineral na produtividade de soja e milho. **Gl. SciTechnol**, Rio Verde, v. 08, n. 01, p. 177–184, jan/abr. 2015. <https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/707>

CALGARO, F. A. C; BORSOI, A. Produtividade da cultura da soja submetida a diferentes tipos de adubação. **Rev.**

Cultivando o Saber Edição Especial, p. 50 – 59, 2023.

<https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1259>

CONAB, 2024 -**Com novo recorde, produção de grãos na safra 2022/23 chega a 322,8 milhões de toneladas.**

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5157-com-novo-recorde-producao-de-graos-na-safra-2022-23-chega-a-322-8-milhoes-de-toneladas>

EMBRAPA- **Características da soja-conteúdo migrado na integra 08/12/2021.**

Disponível em:

<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-soja>

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas– Sisvar 5.6.** Lavras:

Universidade Federal de Lavras, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

FORBES AGRO, 2024. **Entregas de adubos no Brasil até novembro de 2023 superaram 2022 completo.**

<https://forbes.com.br/forbesagro/2024/02/entregas-de-adubos-no-brasil-ate-novembro-de-2023-superaram-2022-completo/>.

GHOSH, P. K. *et al.* Assessment of nutrient competition and nutrient requirement in soybean/sorghum intercropping system.

European Journal of Agronomy, v. 31, n. 01, p. 43-50, 2009.

<https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.03.002>

HOFFMANN, J. V. B. *et al.* Controle do fungo causador da antracnose na cultura da soja utilizando isolados de *Trichoderma* spp. nativos do estado do Mato Grosso do Sul.

Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e70035, 2024. DOI: [10.34188/bjaerv7n2-073](https://doi.org/10.34188/bjaerv7n2-073).

HOOVER, N. L. *et al.* Longterm impact of poultry manure on crop yield, soil and water quality, and crop revenue. **Journal of Environmental Management**, v. 252, p. 109582, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109582>

MENDES, A. M. S.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. **Embrapa: Sistema de Produção de Melancia: Adubação**, [s.l.], Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6. 2010. <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=884125&biblioteca=vazio&busca=884125&qFacets=884125&sort=&paginaAtual=1>

MENDONÇA, V. *et al.* Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro 'amarelo'. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.31, n.2, p.344348, mar. /abr. 2007.

<https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000200012>

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. C. **Dejeto líquido de suíno como fertilizante orgânico: Método simplificado**. IAPAR, Londrina, 26 p. (Boletim Técnico, 84). 2015. https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2015/02/dejeto_suinoa.pdf

OLIVEIRA, J. T. D. *et al.* Spatial autocorrelation of soybean plant populations and physical attributes of Oxisol. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 28(1), e264872. 2023.

<https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v28n1e264872>

OLIVEIRA, J. T. D. *et al.* Space variability of phenological indicators of common bean crop. **Biosci. j. (Online)**, p. 341-350. 2018. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/39659/21915>

ONYENALI, T. *et al.* Organic fertilizers improve the growth, seed quality and yield of newly released soybean (*Glycine max* (L.)

Merrill) varieties in the tropics. **Organic Agriculture**, v. 10, p. 155-170, 2020. [DOI: https://doi.org/10.1007/s13165-019-00258-2](https://doi.org/10.1007/s13165-019-00258-2)

PAIVA, E. R. *et al.* Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da composteira e de leiras estáticas aeradas. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 5, p. 961-970, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162012000500015>

PAULETTI, V. *et al.* Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p.199-205, 2008. <https://www.redalyc.org/pdf/995/99516825009.pdf>

RIBEIRO, D. O. **Comparação de adubação química com cama de frango na cultura da soja (*Glycine max*) em Latossolo vermelho amarelo distrófico no sudoeste goiano**. In: Congresso Brasileiro de Soja, 5. 2009, Goiânia. Anais... Londrina: EMBRAPA Soja, 2009. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/471200?locale=en>

SALEEM, A. *et al.* Extractability and bioavailability of phosphorus in soils amended with poultry manure composted with crop wastes. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 17, n. 33, p. 609-623, 2017. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-95162017000300005>

SANTOS, D. R.; GATIBONI, L. C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 38, p. 576-586, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000200049>

SANTOS, H. D. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., ver. e ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 355 p. 2018. <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal>

</assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>

SCHALLEMBERGER, J. B. *et al.* (2019). **Efeito da Utilização de Cama de Aviário como Adubo Orgânico na Qualidade Química e Microbiológica do Solo**. Anuário do Instituto de Geociências, v. 42, n. 1, p. 580-592, 2019. DOI: https://doi.org/10.11137/2019_1_580_592

SINAJ, S.; TRAORE, O.; FROSSARD, E. Effect of compost and soil properties on the availability of compost phosphate for white clover (*Trifolium repens* L.). **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 62, p. 89-102, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1015128610158>

SOUZA, M. I. M; CABRAL, C. S. **Desenvolvimento da cultura da soja submetida a diferentes dosagens de biofertilizante**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste - UNIDESC. 2022. <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/articloe/view/4324>

USDA - United States of Agriculture. **World Agricultural Production**. 2019. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>

YAGOUB, S. O.; AHMED, W. M. A.; MARIOD, A. A. Effect of urea, NPK and compost on growth and yield of soybean (*Glycine max* L.), in semi-arid region of Sudan. **ISRN Agronomy**, v. 2012, 678124, 2012. <https://doi.org/10.5402/2012/678124>

ZANON, A. J. *et al.* **Ecofisiologia da Soja: visando altas produtividades**. Santa Maria, 136p, 2018. [ISBN: 978-65-89469-44-5](https://doi.org/10.1590/9786589469445)