



IMPACTOS DA ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Murilo Schuler Dechechi¹, Gustavo Fonseca², Luiz Eduardo Gesualdo Silvestrini³,
Stéphanie Abisag Sáez Meyer Piazza⁴, Helio Henrique Soares Franco⁵, Anny Rosi
Mannigel⁶

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. murilo.schuler@hotmail.com

²Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. gustavofonsecaagro@outlook.com

³Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. lgs2610@hotmail.com

⁴Pós-Doutoranda, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI- UniCesumar/Fundação Araucária. s.meyer.piazza@gmail.com

⁵Pós-Doutorando, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI- UniCesumar/Fundação Araucária. hhsfranco@hotmail.com

⁶Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. anny.mannigel@unicesumar.edu.br

RESUMO

O Brasil é, atualmente, o maior exportador de soja do mundo e tem investido no aumento da produção por meio de insumos e tecnologias, como os fertilizantes minerais e organominerais. O adubo organomineral pode substituir total ou parcialmente o mineral, fornecendo os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a safra 2020/21 deve alcançar 268,9 milhões de toneladas de grãos. Neste contexto, foi realizado um experimento na Fazenda Moema, em Marialva – PR, com o objetivo de analisar os rendimentos agrônômicos da soja, utilizando diferentes tipos de fertilização. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e sete repetições: T1 (testemunha), T2 (305 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral NPK 00-20-20) e T3 (610 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral 02-10-10). As variáveis analisadas foram: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos, produtividade e altura de plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott. Os resultados indicaram diferença significativa apenas para a altura de plantas, enquanto os demais parâmetros não apresentaram variações estatísticas relevantes entre os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Adubos, *Glycine max L.*, Rendimento.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) é uma cultura de grande relevância socioeconômica mundial, com ampla aplicação na alimentação humana e animal, na indústria farmacêutica e na produção de biocombustíveis (APROSOJA BRASIL, 2021). O Brasil destaca-se como o maior exportador global da leguminosa e, na safra 2018/2019, produziu aproximadamente 115 milhões de toneladas, consolidando sua posição de liderança no mercado internacional (ANDA, 2019).

A modernização da agricultura brasileira, iniciada nas décadas de 1960 e 1970, impulsionou o uso intensivo de fertilizantes minerais, os quais, embora eficazes, elevaram os custos de produção e intensificaram preocupações ambientais relacionadas à contaminação do solo e da água (BERNARDI *et al.*, 2002). Nesse contexto, os fertilizantes organominerais surgem como alternativa viável, aliando a eficiência dos nutrientes minerais à melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo proporcionada pela matéria orgânica (BARKER; PILBEAM, 2015).

Regulamentados pela Instrução Normativa nº 25/2009 do MAPA, os fertilizantes organominerais têm despertado crescente interesse, especialmente pelo potencial de utilização de resíduos agroindustriais na sua composição, como a cama de aviário e os



dejetos de suínos (BENITES *et al.*, 2010). O uso dessa tecnologia pode reduzir custos de produção, mitigar impactos ambientais e promover a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Apesar do potencial promissor, ainda são necessários estudos de campo que validem a eficácia desses insumos em diferentes condições edafoclimáticas e sistemas produtivos, fornecendo maior embasamento técnico para sua adoção por produtores rurais.

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar os parâmetros agrônômicos e os efeitos de diferentes tipos de fertilização, incluindo fertilizantes organominerais, sobre a produtividade da soja, contribuindo para o avanço do conhecimento agrônômico e para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Fazenda Moema, localizada geograficamente a $-23^{\circ}36'41''$ S de latitude e $-52^{\circ}01'01''$ W de longitude no município de Marialva (PR), na Gleba Jaguaruna no período de maio a outubro de 2021. A região apresenta clima tropical com estação seca (AW), com temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno, tendo solo classificado como latossolo vermelho. A temperatura média anual é de 22°C , precipitação de 1.500mm/ano sendo bem distribuídas principalmente na primavera e verão.

O experimento foi composto de três tratamentos, sete repetições totalizando 21 parcelas em delineamento de blocos casualizados. As parcelas tiveram área de 2,5m x 2,25m. A variedade de soja utilizada no experimento foi semeada em sistema de plantio direto com plantadeira com regulagem para espaçamento de 45 cm entre plantas. Os tratamentos utilizados foram:

- T1** – testemunha (sem aplicação de fertilizante);
- T2** - fertilizante mineral 305 kg ha⁻¹ de formulado 00-20-20;
- T3** - fertilizante organomineral 610 kg ha⁻¹ de formulado 02-10-10

A aplicação dos fertilizantes ocorreu 15 dias após o plantio, e foram avaliados os seguintes parâmetros;

- Produtividade (PROD): A colheita foi realizada de forma manual através da coleta de 1 metro quadrado por parcela, e os grãos pesados. O valor obtido foi extrapolado para kg ha⁻¹;
- Peso de 1000 grãos (PMG): Foram coletados mil grãos das amostras e pesados através de uma balança de precisão;
- Número de vagens (NVP): O número de vagens por planta foi determinado no estágio R7, a partir de 3 plantas coletadas ao acaso dentro de cada parcela;
- Contagem de Grãos por vagens (NGV): O número de grãos por vagens também foi determinado no estágio R7, a partir de 3 plantas coletadas de cada parcela;
- Altura de plantas (ALT): Foi determinado no estágio R7, a partir da coleta de 3 plantas de cada parcela útil, aferindo seus respectivos tamanhos em centímetros, assim realizando uma média de cada tratamento;

Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância e, quando houver diferença significativa ($p < 0,05$), será aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2019).



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1 pode-se observar, que, na cultura da soja não ocorreu diferença significativa, em relação à número de vagem por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), número de grãos por vagem (NGV), produtividade (PROD) e peso de mil grãos (PMG) entre os tratamentos, apresentando apenas diferença na altura da soja (ALT). Constatando que tanto a adubação organomineral, quanto a adubação mineral foram similares em relação a nutrição da cultura da soja.

Tabela 1: Resultado do teste de Scott-Knott para as variáveis ligadas ao desenvolvimento da planta de soja mediante aplicação de diferentes adubos

Tratamentos	ALT (cm)	NVP	NGP	NGV	PROD (kg ha ⁻¹)	PMG (g)
Testemunha	102,97 b	44,52 a	105,91 a	2,36 a	1306,40 a	130,64 a
Mineral	108,67 a	46,28 a	110,94 a	2,40 a	1238,20 a	123,81 a
Organomineral	106,77 a	44,91 a	112,12 a	2,49 a	1266,55 a	126,65 a
CV (%)	2,89	12,87	14,38	8,48	9,34	9,34

Nota: *Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; NGV = Número de grãos por vagem; PROD = Produtividade por hectare; PMG = Peso de mil grãos.

Na Tabela 1 é possível observar que para a variável altura de planta, tanto a adubação organomineral quanto a adubação mineral proporcionaram plantas com alturas superiores a testemunha. Porém é importante destacar que não houve diferença estatística entre a adubação mineral e a organomineral para esta característica. Esse resultado concorda com os dados dos autores Lana *et al.* (2002), que observaram o aumento da altura das plantas de soja ao utilizarem potássio.

Em relação aos parâmetros biométricos da cultura analisada, ou seja, Produtividade; Número de vagens por planta; Número de grãos por planta; Número de grãos por vagem; Peso de mil grãos (Tabela 1), estes não apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pela Análise de Variância. Possivelmente, o fator que influenciou para estes resultados tenha sido um período de déficit hídrico ocorrido durante o enchimento de grãos da soja no mês de fevereiro, o que pode ser observado na Figura 1, que foi elaborada com dados fornecidos pela Unidade de Floresta da Cocamar.

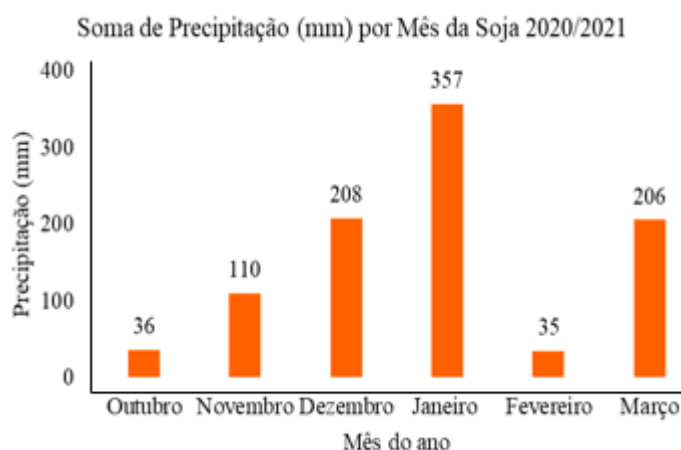


Figura 1: Precipitação pluviométrica (mm) no município de Floresta-PR, nos meses de outubro de 2020 a março de 2021



Fonte: Unidade da Cocamar em Floresta (2021)

A condução do cultivo da soja ocorreu normalmente na fase vegetativa da planta, entretanto, nota-se que, no mês de fevereiro ocorreu apenas 35 mm de precipitação pluviométrica, o que afetou as fases R5 e R6, enchimento de grão da cultura, ocasionando baixo valor de produtividade.

De acordo com Fietz e Urchei (2002) a demanda por água na soja aumenta conforme o desenvolvimento da planta, chegando ao máximo no florescimento-enchimento de grãos (R5 e R6) e depois desse estágio fenológico diminui. Durante o enchimento do grão é necessário de 7 a 8 mm/dia segundo Berlatto *et al.* (1986), o que é corroborado por Farias *et al.* (2007), que também chegaram a essa conclusão em relação a demanda ideal hídrica da cultura durante seu ciclo inteiro de desenvolvimento, entretanto, estes valores variam de acordo com as condições climáticas, de manejo e duração do ciclo da soja, mas em geral está entre 450 a 800 mm/ciclo

Realizando a soma da precipitação ocorrida no experimento, conforme pode ser observado na Figura 1, verifica-se um total de 955 mm no ciclo da cultura, porém, não basta atender a quantidade necessária, essa água tem que estar distribuída de maneira adequada no ciclo de vida da planta.

Em relação ao período de colheita, conforme pode ser observado na Figura 1, ocorreu um elevado índice pluviométrico com chuvas excessivas que acabaram prejudicando a colheita do experimento, tendo assim a redução na qualidade de grãos e no peso de mil grãos que está relacionado a baixa produtividade em relação à média da região onde o experimento foi conduzido, conforme observado na Figura 1 no mês de março. Segundo Tsukahara *et al.* (2016), após os estádios R6 e R7, a planta não necessita mais de água, pois entra em senescência.

Tabela 2: Valores calculados pelo teste de Scott-Knott para as variáveis ligadas ao solo mediante a aplicação dos fertilizantes mineral e organomineral na soja

Tratamentos	pH KCl	pH H ₂ O	MO
Testemunha	5,65 a	6,08 a	3,20 a
Mineral	5,61 a	6,02 a	3,48 a
Organomineral	5,71 a	6,02 a	3,35 a
CV (%)	3,09	2,16	10,97
Média Geral	5,61	6,04	3,34

Nota: *Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott. pH = Potencial Hidrogeniônico; MO = Matéria orgânica.

Nos parâmetros de pH e matéria orgânica no solo não se observou diferença significativa (Tabela 2) em relação aos fertilizantes organominerais, minerais e testemunha. A matéria orgânica presente no fertilizante organomineral é importante pois aumenta a CTC e está relacionada a ajudar as propriedades físicas e químicas do solo com a retenção de água e ainda formação de agregados (BENITES *et al.*, 2010) e o adubo organomineral libera os nutrientes gradativamente, sendo que a curto prazo não haverá diferença significativa, portanto segundo Benites *et al.* (2010) o uso contínuo e volumoso tenderá ao aumento de matéria orgânica no solo a longo prazo.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante este estudo foi possível concluir que a eficácia da adubação organomineral e da adubação mineral na cultura da soja depende das condições climáticas durante desenvolvimento da planta, sendo que tanto déficit hídrico quanto o excesso de chuvas interferem diretamente na produtividade e em parâmetros agronômicos.

5 REFERÊNCIAS

ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (Brasil). **Pesquisa Setorial**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://anda.org.br/estatisticas>>. Acesso em: 27 ago. 2025.

APRASOJA BRASIL – Associação dos Produtores de Soja do Brasil. <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/> Acesso em: 25 de mar. 2025.

BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. **Handbook of plant nutrition**. 2nd ed. Boca Raton, USA: CRC Press, 2015. 774 p.

BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do Tanque “Classe A” e radiação solar. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.22, n.2, p.243-259, 1986.

BENITES, V.M.; CORREA, J.C.; MENEZES, J.F.S.; POLIDORO, J.C. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade de Solo e Nutrição de Planta. **FERTBIO**, Guarapari –ES. 2010.

BERNARDI, A.C. C.; MACHADO, P.L.O. A.; SILVA, C.A. Fertilidade do solo e demanda por nutrientes no Brasil. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E.; PERES, J.R.R. (Ed.). *Uso agrícola dos solos brasileiros*. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2002. p.61-77.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. *Ecofisiologia da soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2007. **Circular técnica**, n. 48. 8 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FIETZ, C. R.; URCHEI, M. A. (2002). Deficiência hídrica da cultura da soja na região de Dourados, MS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 6(2), 262–265.

LANA, M. C. *et al.* Disponibilidade de fósforo para plantas de milho cultivadas com fertilizante organomineral e fosfato monoamômico. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.13, n.3, p. 198- 209, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v13i3.7659>.

TSUKAHARA, R. Y.; FONSECA, I. C. de B.; SILVA, M. A. de A.; KOCHINSKI, E. G.; PRESTES NETO, J.; SUYAMA, J. T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 8, p. 905-915, 2016