

INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
CENTRO DE EXCELÊNCIA EM BIOINSUMOS
COORDENAÇÃO DE CAPACITAÇÃO EM BIOINSUMOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *lato sensu* EM BIOINSUMOS
IF GOIANO CAMPUS DE RIO VERDE

SEBASTIÃO FERREIRA DE LIMA

MONOGRAFIA

SEBASTIÃO FERREIRA DE LIMA

**FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS COMO BIOINSUMOS NA
SUBSTITUIÇÃO DE ADUBAÇÃO CONVENCIONAL EM SOJA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de pós-graduação Lato-Sensu em Bioinsumos do Instituto Federal Goiano como exigência parcial para obtenção do título de Especialização.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Braghiroli

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

L732f Lima, Sebastião Ferreira de
Fertilizantes organominerais como bioinsumos na substituição de
adubação convencional em soja / Sebastião Ferreira de Lima. Rio
Verde 2025.

32f. il.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Braghiroli.
Monografia (Especialista) - Instituto Federal Goiano, curso de
0230426 - Especialização em Bioinsumos - Rio Verde (Campus
Rio Verde).

1. Glycine max. 2. Adubos orgânicos. 3. Agricultura
regenerativa. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 75/2025 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 11 dias do mês de setembro de dois mil e vinte e cinco, às 09 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Rodrigo Braghiroli (orientador), Prof. Arizeu Luiz Leão (membro interno) e Prof. Matheus Vinicius Abadia Ventura (membro interno), para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado Fertilizantes Organominerais Como Bioinsumos Na Substituição De Adubação Convencional Em Soja de Sebastião Ferreira De Lima, estudante do Programa De Pós-Graduação Lato Sensu Em Bioinsumos do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2024102304260021. A palavra foi concedida ao(à) estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Braghiroli

Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Ms. Arizeu Luiz Leão

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Dr. Matheus Vinicius Abadia Ventura

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rodrigo Braghiroli, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 22/09/2025 08:15:39.
- **Matheus Vinicius Abadia Ventura, 2022102344060002 - Discente**, em 22/09/2025 08:50:01.
- **Arizeu Luiz Leao Arantes, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 22/09/2025 13:32:53.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/09/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 746517

Código de Autenticação: cfc9a6d2f7



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
☐ Dissertação (mestrado)
☒ Monografia (especialização)
☐ TCC (graduação)

- ☐ Artigo científico
☐ Capítulo de livro
☐ Livro
☐ Trabalho apresentado em evento

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Sebastião Ferreira de Lima

Matrícula:

2024102304260021

Título do trabalho:

Fertilizantes organominerais como bioinsumos na substituição de adubação convencional em soja

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☐ Não ☒ Sim, justifique:

O trabalho faz parte de um experimento mais amplo e deverá ser publicado em breve. Dessa forma, para não constituir um documento de plágio, é importante que fique em embargo.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01 / 12 / 2026

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
gov.br SEBASTIAO FERREIRA DE LIMA
Data: 08/10/2025 00:06:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rio Verde, GO

Local

08 / 10 / 2025

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Documento assinado digitalmente

Ciente e de acordo:

gov.br RODRIGO BRAGHIROLI
Data: 09/10/2025 10:09:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dedico à minha família que sempre esteve presente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha família, meus companheiros de jornada científica e a todos que estiveram do meu lado em momentos únicos.

Agradeço também ao Programa de Pós-Graduação em Bioinsumos do IF de Rio Verde pela excelente oportunidade de aprendizado diferenciado.



*NÓS MUDAMOS TUDO AQUILO QUE
OBSERVAMOS.*

Autor desconhecido

BIOGRAFIA DO ALUNO

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1995), mestrado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras (1997) e doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (2001). Atuou no Curso de Agronomia da FACTU de Unaí-MG, sendo coordenador por 03 anos. Também atuou no curso de Agronomia da FEAD de Belo Horizonte-MG, sendo coordenador do curso por 06 meses. No UNICERP-Centro Universitário do Cerrado Patrocínio em Patrocínio-MG, atuou de 2007 a 2009 nas disciplinas dos cursos de Agronomia, Ciências Biológicas, Enfermagem, Fisioterapia e Agronegócio. Também foi coordenador do curso de Agronomia por 1,5 anos e coordenador de pesquisa por 1 ano. Na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campus de Chapadão do sul, atuou no cargo de engenheiro agrônomo de janeiro de 2010 até fevereiro de 2013. Atualmente é docente, professor associado, nessa mesma Instituição e localidade, desde fevereiro de 2013.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Tratamentos utilizados no experimento

25

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Médias de temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação na área experimental do campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-MS, durante o período de outubro a fevereiro (2022/23) e novembro a fevereiro (2023/24)	24
FIGURA 2- Altura de planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais	27
FIGURA 3- Número de vagens por planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais	29
FIGURA 4- Massa de grãos por planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais	30
FIGURA 5- Massa de mil grãos na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais	32
FIGURA 6- Produtividade de grãos na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais	33

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	14
Lista de Ilustrações.....	15
Resumo	10
Abstract.....	12
1. Introdução Geral.	17
2. Objetivos	19
3. Capítulo I.....	20

Fertilizantes organominerais como bioinsumos na substituição da adubação convencional em soja

Resumo

O uso de fertilizantes organominerais promovem melhorias na fertilidade do solo e das plantas, gerando benefícios ambientais e, consequentemente tornando mais sustentável a produtividade ao longo do tempo. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a eficiência de fertilizantes organominerais substituindo a adubação convencional da soja em características de crescimento, componentes de produção e produtividade de grãos. O experimento foi instalado nas safras 2022/23 e 2023/24. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por dez tratamentos com quatro repetições, totalizando 40 parcelas, formadas pelo uso de adubo mineral puro e adubo mineral com compostos orgânicos, em diferentes proporções. Para adubação mineral, foram utilizadas doses equivalentes a 50, 70 e 100% da recomendação, usando o formulado 11-52-00. O potássio foi aplicado todo em cobertura na dose de 90 kg de K_2O ha^{-1} , utilizando a fonte de Cloreto de potássio. Para o uso do adubo organomineral foram realizadas as aplicações de Supergan® e Supergan Plus® com doses de 50, 70 e 100% da recomendação, sendo a parte mineral composta pelo formulado 06-22-01, sendo o potássio aplicado da mesma forma e doses usado na adubação mineral. Os resultados indicaram que a partir da segunda safra o uso de fertilizantes organominerais foram mais expressivos em melhorar as variáveis estudadas. Para altura de plantas, todos os tratamentos, exceto M50 e S50, superaram o controle, promovendo ganhos médios de 16%. Nos tratamentos S100 e SP100, foi encontrado o maior número médio de vagens por planta, apresentando um ganho médio 71,9% superior ao controle. Para o número de vagens por planta os tratamentos com organominerais se destacaram ficando em média 27,4% acima do controle e 10,0% acima da média dos adubos minerais. Para massa de grãos por planta na segunda safra, a adubação organomineral com Supergan 70% da dose e Supergan plus 70%, foram 16,3% superiores a fertilização das plantas com adubos minerais. A massa de mil grãos obtida pela adubação organomineral com o Supergan plus na dose 70% superou em 9,8% o resultado alcançado com a fertilização mineral. Os maiores valores para produtividade de grãos de soja na segunda safra foram obtidos com o tratamento com adubação Supergan plus 70% da dose, que superou em 45,1% o controle e 17,3% os fertilizantes minerais, resultando num aumento de 12,9 sacas por hectare. Concluiu-se que a partir do segundo ano de uso dos fertilizantes organominerais começam a se destacar melhorias nas características de crescimento e produtividade da soja quando comparado aos adubos minerais. O uso do fertilizante organomineral na dose de 70% promoveu maior ganho de produtividade de grãos de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*, adubos orgânicos, agricultura regenerativa.

Abstract

The use of organomineral fertilizers promotes the improvement of soil and plant fertility, which has a positive impact on the environment and, consequently, makes productivity more sustainable in the long term. The aim of this study was therefore to investigate the effectiveness of organomineral fertilizers as a substitute for conventional soybean fertilization on growth characteristics, production components, and grain yield. The experiment was conducted in the crop years 2022/23 and 2023/24. The experimental design was a randomized complete block design, consisting of ten treatments with four replicates, covering a total of 40 plots. The experiment consisted of pure mineral fertilizer and mineral fertilizer with organic compounds, in different proportions. Mineral fertilizer doses corresponding to 50, 70, and 100 % of the recommended dose were used, using the formula 11-52-00. Potassium was applied as a top dressing at a rate of 90 kg K₂O ha⁻¹, using potassium chloride as a source. For the application of organomineral fertilizers, Supergan® and Supergan Plus® were used at a dosage of 50, 70, and 100 % of the recommended dose. The mineral component consisted of the formula 06-22-01, whereby potassium was used in the same quantity and dosage as for the mineral fertilizers. The results show that from the second harvest onwards, the use of organo-mineral fertilizers improved the variables studied more significantly. In terms of plant height, all treatments with the exception of M50 and S50 outperformed the control, and achieved an average increase of 16 %. Treatments S100 and SP100 had the highest average number of pods per plant, with an average increase of 71.9% over the control. In the number of pods per plant, the organomineral treatments stood out, averaging 27.4% higher than the control and 10.0% higher than the mineral fertilizer average. In terms of grain mass per plant in the second harvest, organomineral fertilization with Supergan at a 70 % dose and Supergan Plus at a 70 % dose was 16.3 % higher than fertilization with mineral fertilizer. The thousand-grain mass achieved with organomineral fertilization with Supergan Plus at a 70 % dose exceeded the result achieved with mineral fertilizer by 9.8 %. The highest soybean grain yields in the second harvest were obtained when treated with Supergan Plus at a 70% dose, which exceeded the control fertilization by 45.1% and the mineral fertilization by 17.3%, resulting in an increase of 12.9 bags per hectare. It was found that from the second year of using organo-mineral fertilizers compared to mineral fertilizers, improvements were observed in the growth and productivity characteristics of soybeans.

The use of organo-mineral fertilizers at a dose of 70% led to greater yield increases in soybeans.

Key-words: *Glycine max*, organic fertilizers, regenerative agriculture.

1. Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais commodities do agronegócio brasileiro, sendo a cultura granífera com maior área cultivada e maior produção no Brasil, tornando o país o maior produtor mundial. A produção nacional atingiu 169,5 milhões de toneladas de grãos, com área cultivada de 47,6 milhões de hectares na safra 2024/2025, que representa um acréscimo de 14,7% sobre a safra anterior (CONAB, 2025).

Embora a utilização de fertilizantes organominerais tenha se expandido nos últimos anos para culturas extensivas, para soja, na maior parte dos cultivos se utilizam unicamente adubos minerais. No entanto, com as mudanças nas formulações dos fertilizantes organominerais, tornando mais fácil sua aplicação mecanizada, isso tem se alterado. Os compostos orgânicos apresentam uma grande quantidade de substâncias húmicas (Prado et al., 2016; Escalona et al., 2023) e são obtidos a partir de adubos de origem animal como esterco de aves ou suínos e tem como principal característica a solubilização gradativa, o que garante uma liberação prolongada de nutrientes no ciclo da cultura (Bentos; Dalbem, 2022). Ao combinar adubação mineral com matéria orgânica, é possível aumentar a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo e reduzir as perdas por lixiviação, além disso, o uso de Fertilizantes Organominerais (FOM) promove melhoria no crescimento e produtividade das culturas a longo prazo (Jiang et al., 2024).

Os fertilizantes minerais, embora apresentem resultados positivos na produção vegetal, possuem um custo elevado (Chae et al., 2018). Por essa razão, há um interesse em estudar diferentes fontes de insumos, visando uma gestão mais eficiente e sustentável da produção agrícola e nesse contexto as fontes orgânicas se mostram promissoras (Guimarães et al., 2018). Embora em algumas situações não sejam viáveis em áreas extensas devido ao baixo teor de nutrientes, alguns agricultores e fabricantes têm optado por adicionar fertilizantes minerais concentrados aos fertilizantes orgânicos resultando em fertilizantes organominerais (FOM) (Crusciol et al., 2020).

O uso de FOMs, no entanto, pode resultar em um desenvolvimento inicial das culturas mais lento devido à liberação gradual de nutrientes e à presença de menores quantidades de N, P e K em comparação com as fontes minerais (Song et al.; 2017). Contudo, a liberação gradual dos nutrientes contribui para reduzir as perdas no sistema solo-planta, que resulta em um acúmulo progressivo da fertilidade e pode diminuir a frequência e quantidade de aplicações em relação aos fertilizantes minerais (Guesser et al., 2021). Além disso, a matéria orgânica aumenta o teor de carbono orgânico no solo (Adekiya et al., 2023), o que altera a comunidade microbiana e ajuda no desenvolvimento das plantas e na redução do estresse. Dessa forma, é imprescindível que as avaliações ocorram durante um tempo prolongado para permitir identificar com mais certeza os efeitos advindos da fertilização organomineral nos sistemas produtivos.

Com o propósito de sustentar a máxima produtividade, é importante levar em consideração a redução de custos da adubação e promover a qualidade do solo (Mota et al., 2018). Nesse sentido, o uso de compostos orgânicos em conjunto aos fertilizantes, tanto minerais, quanto organominerais têm potencial para aumentar a fertilidade do solo (Cabral et al., 2020). Assim, o presente estudo apresenta a hipótese que os fertilizantes organominerais podem substituir a adubação convencional na soja, mantendo ou melhorando a produtividade da cultura. O objetivo do trabalho foi de avaliar a eficiência de fertilizantes organominerais substituindo a adubação convencional da soja em características de crescimento, componentes de produção e produtividade de grãos.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, com latitude de 18° 47' 39" Sul, longitude 52° 37' 22" Oeste e altitude de 820 metros, em duas safras 2022/23 e 2023/24. O clima é classificado como tropical úmido e a temperatura anual fica compreendida entre 13 a 28°C, a precipitação pluvial média é de 1.850 mm, com concentração de chuvas no verão e seca no inverno (Cunha et al., 2013). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Santos et al., 2018).

Foram obtidos os dados de precipitação pluvial e temperatura do ar, durante a condução do experimento (Figura 1).

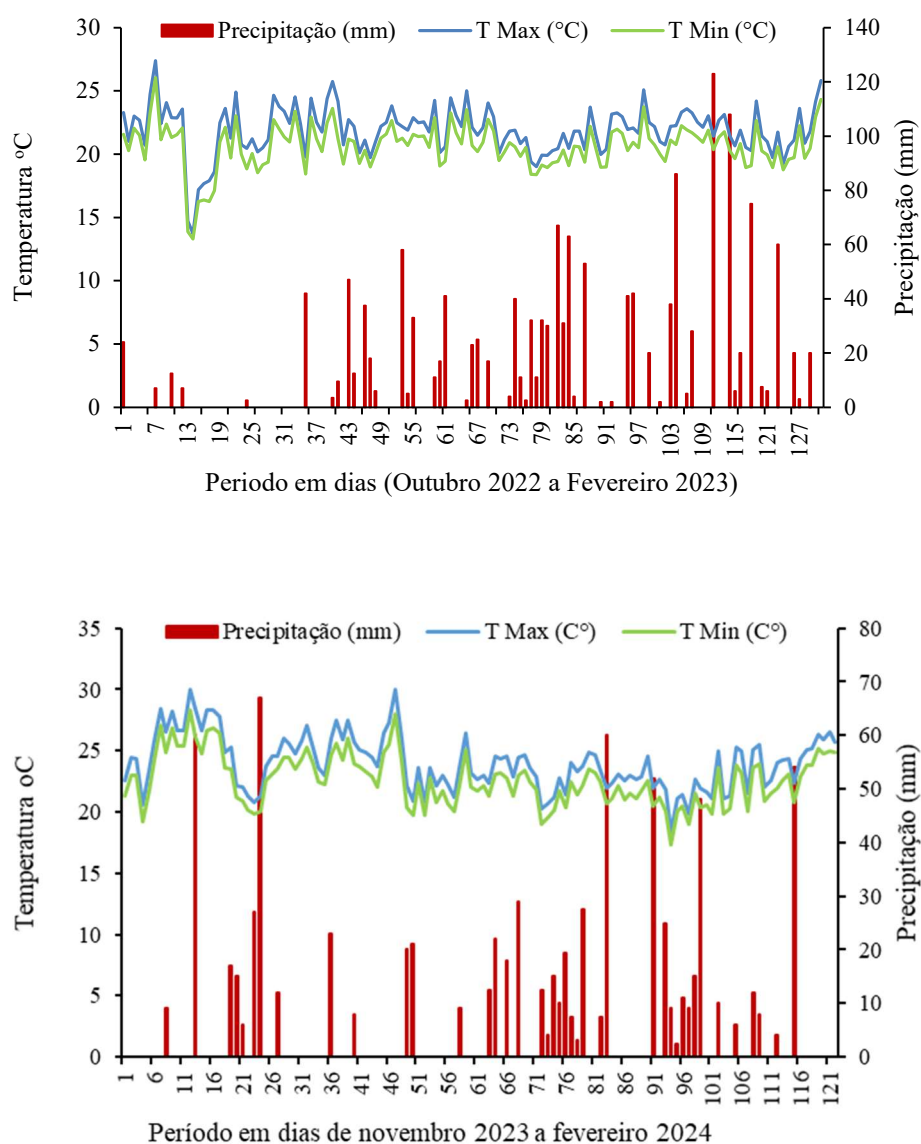


Figura 1. Médias de temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação na área experimental do campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-MS, durante o período de outubro a fevereiro (2022/23) e novembro a fevereiro (2023/24).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por dez tratamentos com quatro repetições, totalizando 40 parcelas, formadas pelo uso de adubo mineral puro e adubo mineral com compostos orgânicos, em diferentes proporções (Tabela 1). Para adubação mineral, foram utilizadas doses equivalentes a 50, 70 e 100% da recomendação, usando o formulado 11-52-00. O potássio foi aplicado todo em cobertura na dose de 90 kg de K_2O ha^{-1} , utilizando a fonte de KCl (Cloreto de potássio). Para o uso do adubo organomineral foram realizadas a aplicações de Supergan® e Supergan Plus® com doses de 50, 70 e 100% da recomendação, sendo a parte mineral

composta pelo formulado 06-22-01, sendo o potássio aplicado da mesma forma e doses usado na adubação mineral.

O Supergan é um composto formado pela mistura de resíduos a base de cama de frango peletizado e misturado com adubos minerais. O Supergan Plus tem a mesma constituição, no entanto, os minerais são misturados no grânulo. Ambos os compostos são enriquecidos com uma mistura de 10 bactérias (*Bacillus* spp.) com garantia de 10^7 ufc g⁻¹, e potencial ação benéfica para o solo e a planta.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Fonte	Formulação	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Quantidade da fonte (kg ha ⁻¹)	Cobertura K ₂ O (kg ha ⁻¹)
T1	Controle	-	-	-	90
T2	Mineral 50%	11-52-00	45	87	90
T3	Mineral 70%	11-52-00	63	121	90
T4	Mineral 100%	11-52-00	90	173	90
T5	Supergan 50%	06-22-01	45	205	90
T6	Supergan 70%	06-22-01	63	286	90
	Supergan				
T7	100%	06-22-01	90	409	90
	Supergan Plus				
T8	50%	06-22-01	45	205	90
	Supergan Plus				
T9	70%	06-22-01	63	286	90
	Supergan Plus				
T10	100%	06-22-01	90	409	90

As parcelas foram formadas por cinco linhas de cinco metros de comprimento, sendo consideradas as três linhas centrais como parcela útil, no espaçamento de 0,5 m entre linhas. Em fevereiro de 2023 foram semeadas a cultura do milho e em outubro de 2024 foi semeada a cultura da soja. Essa área experimental foi utilizada no sistema de cultivo mínimo, com as principais culturas soja/milho.

Na preparação da área para estabelecimento da soja, foram retiradas amostras do solo nas profundidades de 0,00- 0,20 m para realizações da análise química nas duas safras.. A análise de solo na safra 2022/23 apresentou os seguintes valores: pH (CaCl₂) = 5,0; P (Mel.), K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn = 15,9; 74; 6,3; 0,24; 1,0; 54; 14,4; 4,1 mg dm⁻³,

respectivamente; Ca, Mg, H+Al e CTC = 3,40; 1,30; 4,3; 9,2 cmolc dm⁻³, respectivamente; V% = 53,2 e MO = 26,6 g dm⁻³. Com isso, foi feita a correção do solo com calcário dolomítico com PRNT de 90%, aplicando-se 600 kg ha⁻¹ para elevar saturação de bases a 60%. Para a safra 2023/24 a análise química resultou em: pH (CaCl₂) = 5,4; P (Mel.), K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn = 18,3; 52; 4,1; 0,24; 0,8; 44; 14,7; 3,5 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, H+Al e CTC = 4,7; 1,6; 3,0; 9,4 cmolc dm⁻³, respectivamente; V% = 68,2 e MO = 27,4 g dm⁻³.

Antecedendo a semeadura, foi realizada dessecação da área com glifosato na dosagem de 3 L ha⁻¹ e 0,1 L ha⁻¹ de óleo mineral. A semeadura da soja foi realizada no dia 20 de outubro de 2022 e 01 de novembro de 2023, de forma manual, logo após a aplicação dos adubos minerais e organominerais nas linhas de cultivo. A abertura dos sulcos foi feita mecanicamente, utilizando uma semeadora tratorizada com 4 linhas. Em cobertura, no estágio V6, foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de K₂O. As doses de fósforo e potássio utilizadas foram determinadas a partir da análise de solo, seguindo recomendação padrão para a cultura (Sousa; Lobato, 2004).

Para o experimento 2022/2023, utilizou-se a cultivar DONMARIO 69IX60RSF 12X RR2 PRO, semeando 15 sementes por metro. Na safra 2023/24 foi utilizada a cultivar de soja OLIMPO IPRO, sendo semeadas 11 sementes por metro. Para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, nas duas safras foi utilizado o herbicida Glifosato 1,160 L ha⁻¹ i.a. + Cletodin 0,144 L ha⁻¹ i.a. em duas aplicações, no intervalo de 8 dias. Para o controle de insetos foi feita uma aplicação com Acefato 970 g ha⁻¹ i.a e uma de Imidaclopride na dose de 0,25 L ha⁻¹. Para o controle de doenças foram feitas duas aplicações do fungicida Mancozeb na dose de 1,5 kg ha⁻¹ + Aproch Prima na dose de 0,3 L ha⁻¹ e duas aplicações com 0,250 g ha⁻¹ do fungicida Elatus.

No momento da colheita, foram coletadas cinco plantas das três linhas centrais, por parcela para determinação da altura total da planta, número de vagens por planta e massa de grão por planta. Posteriormente, as três linhas da parcela foram colhidas e trilhadas para a determinação de massa de grãos por hectare (produtividade) e massa de mil grãos. Todas massas de grãos foram ajustadas para 13% de umidade

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2019).

3. Resultados e Discussão

Os dados apresentados na Figura 2A (2022/23) revelam que tanto a adubação organomineral quanto a adubação mineral resultaram em alturas de planta (ALT) iguais ao controle. Embora o adubo Supergan 50% (S50) tenha alcançado um resultado superior aos demais, atingindo 95,7 cm, não se diferenciou dos demais tratamentos.

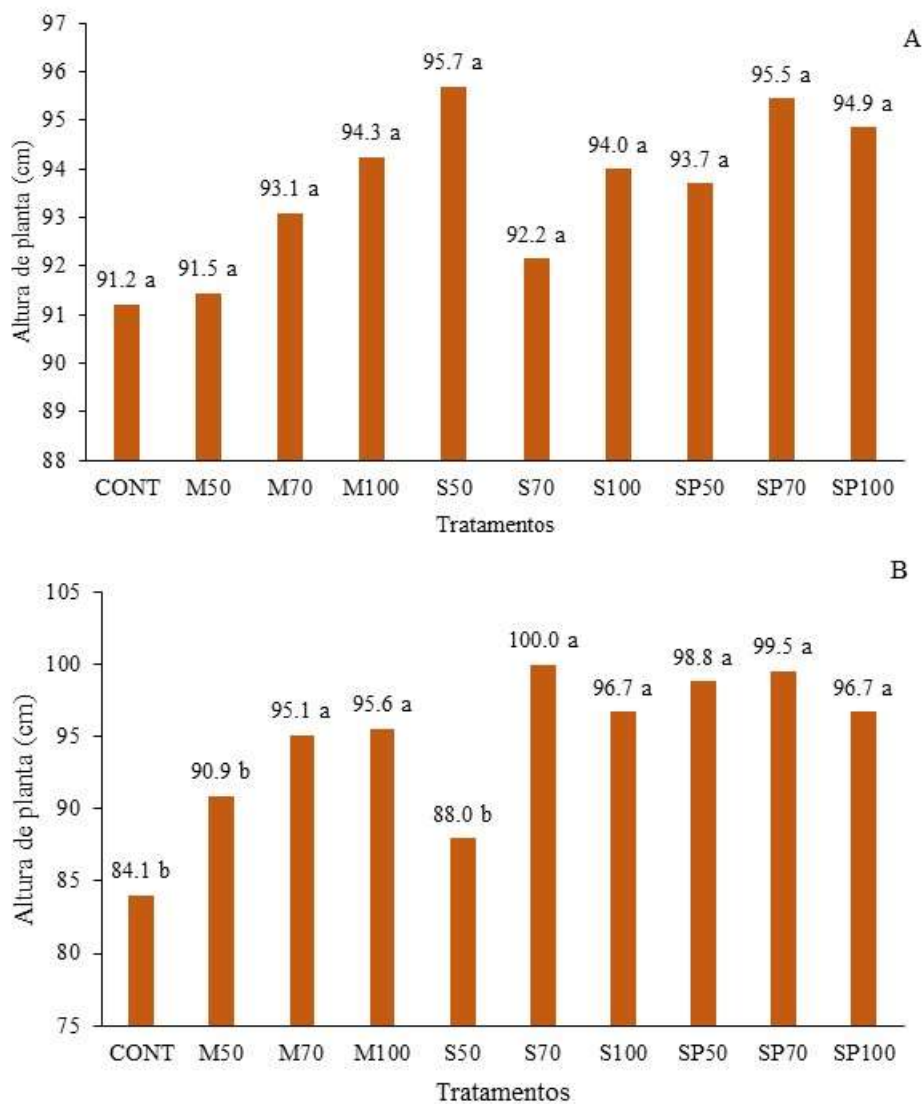


Figura 2. Altura de planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais. CONT: Controle, M50: Mineral 50%, M70: Mineral 70%, M100: Mineral 100%, S50: Supergan 50%, S70: Supergan 70%, S100: Supergan 100%, SP50: Supergan Plus 50%, SP70: Supergan Plus 70%, SP100: Supergan Plus 100%.

Foi observado que tanto a adubação mineral, quanto a adubação organomineral com as doses, M70, M100, S70, S100, SP50, SP70, SP100 proporcionaram melhor altura de planta quando comparado ao controle. Sendo que o adubo supergan 70% (S70),

proporcionou maior valor para altura de plantas, com 99,95 cm, mas não se diferenciou dos demais tratamentos. Todos os tratamentos, exceto M50 e S50, superaram o controle, promovendo ganhos médios de 16% para essa variável.

Plantas de soja mais altas podem resultar em maior número de nós que culminam com maior formação de estruturas reprodutivas e podem finalizar em maior produtividade de grãos quando comparado as plantas mais baixas nas mesmas condições ambientais (Kezar et al., 2023). Observa-se que o tempo de uso do adubo organomineral favorece o crescimento das plantas, visto que na segunda safra de uso apenas um tratamento com organomineral não promoveu ganho em altura de planta, mesmo que ainda não tenham se diferenciado dos adubos minerais (Fig. 2A,B)

Foi observado um crescimento ascendente do número de vagens por planta com o aumento da dose de adubo dentro de cada grupo (Fig. 3A). No tratamento Controle (CONT), foi encontrada a menor quantidade média de vagens por planta (35,84). Nos tratamentos S100 e SP100, foi encontrado o maior número médio de vagens por planta, apresentando um ganho médio 71,9% superior ao controle (Fig. 3B).

Em trabalho como de Zuffo et al. (2018) também é possível verificar que o aumento da adubação resultou em maior produção de vagens. Embora os resultados obtidos por esses autores tenham sido apenas com adubo mineral, indica a necessidade de um fornecimento adequado de nutrientes nessa fase que constitui um forte dreno.

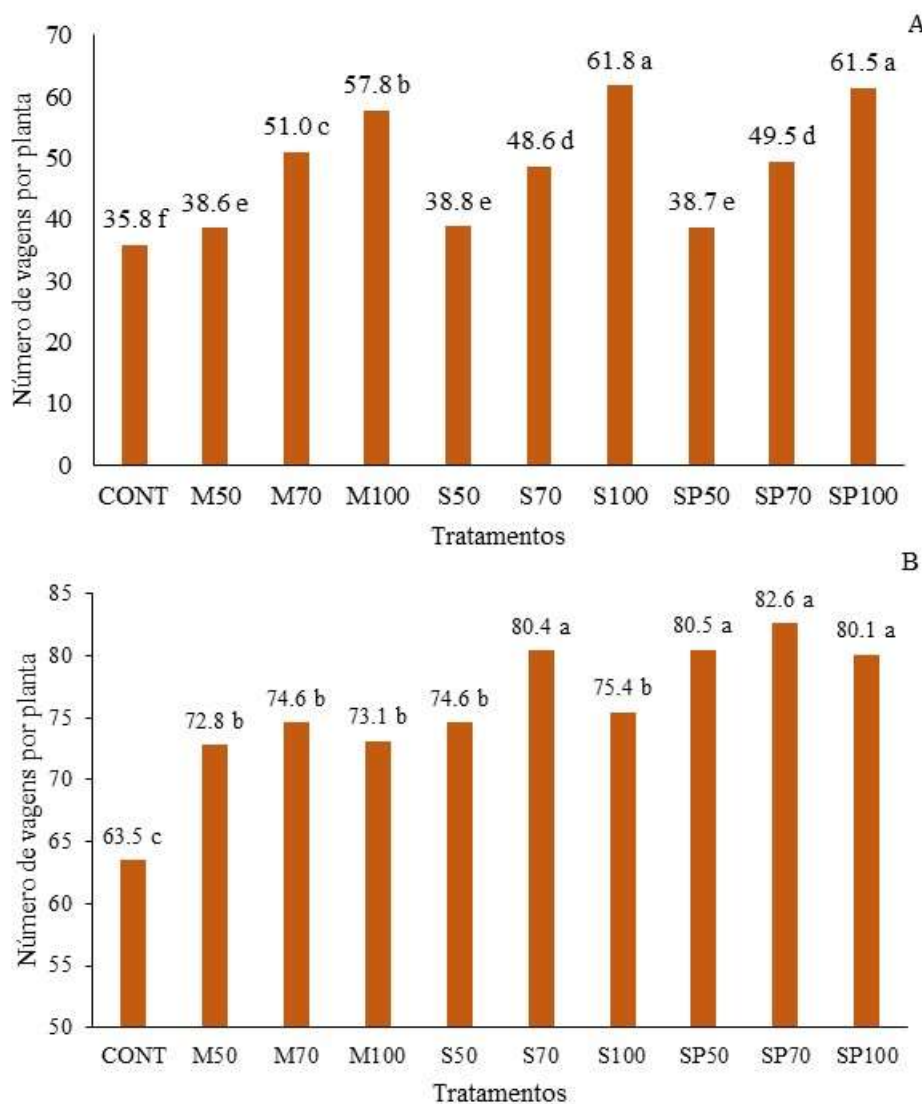


Figura 3. Número de vagens por planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais. CONT: Controle, M50: Mineral 50%, M70: Mineral 70%, M100: Mineral 100%, S50: Supergan 50%, S70: Supergan 70%, S100: Supergan 100%, SP50: Supergan Plus 50%, SP70: Supergan Plus 70%, SP100: Supergan Plus 100%.

Na Figura 3B, verifica-se que os tratamentos com organominerais se destacaram ficando em média 27,4% acima do controle e 10,0% acima da média dos adubos minerais. Essa tendência de produção de vagens está alinhado com o que foi proposto por Lana et al. (2014), onde os nutrientes são liberados de forma gradual nos FOM, resultando em uma melhor absorção, principalmente em solos com alta adsorção de fósforo (P).

O número de vagens é um dos principais componentes de produção, que definem a produtividade de grãos pela cultura (Paraginski et al., 2024). Dessa forma, é perceptível que o uso desse bioinsumo é capaz de melhorar a formação de vagens em plantas de soja.

Em relação a massa de grãos por planta, observou-se que doses intermediárias a

alta de adubos minerais ou organominerais, M70, M100, S100, SP70 e SP100 favoreceram a produção de massa de grãos por planta. Apenas o S50 diferiu dos demais resultados observados, por ser uma dose baixa de organomineral e que resultou em alta produção de massa de grãos por planta (Fig 4A).

Na segunda safra, a massa de grãos por planta obtidas com a adubação organomineral com Supergan 70% da dose e supergan plus 70% (Fig. 4B), foram 16,3% superiores a fertilização das plantas com adubos minerais. Quando cada unidade populacional produz maior massa de grãos, indica que maiores produtividades serão obtidas pelos tratamentos que apresentarem a mesma, ou a maior população de plantas na colheita.

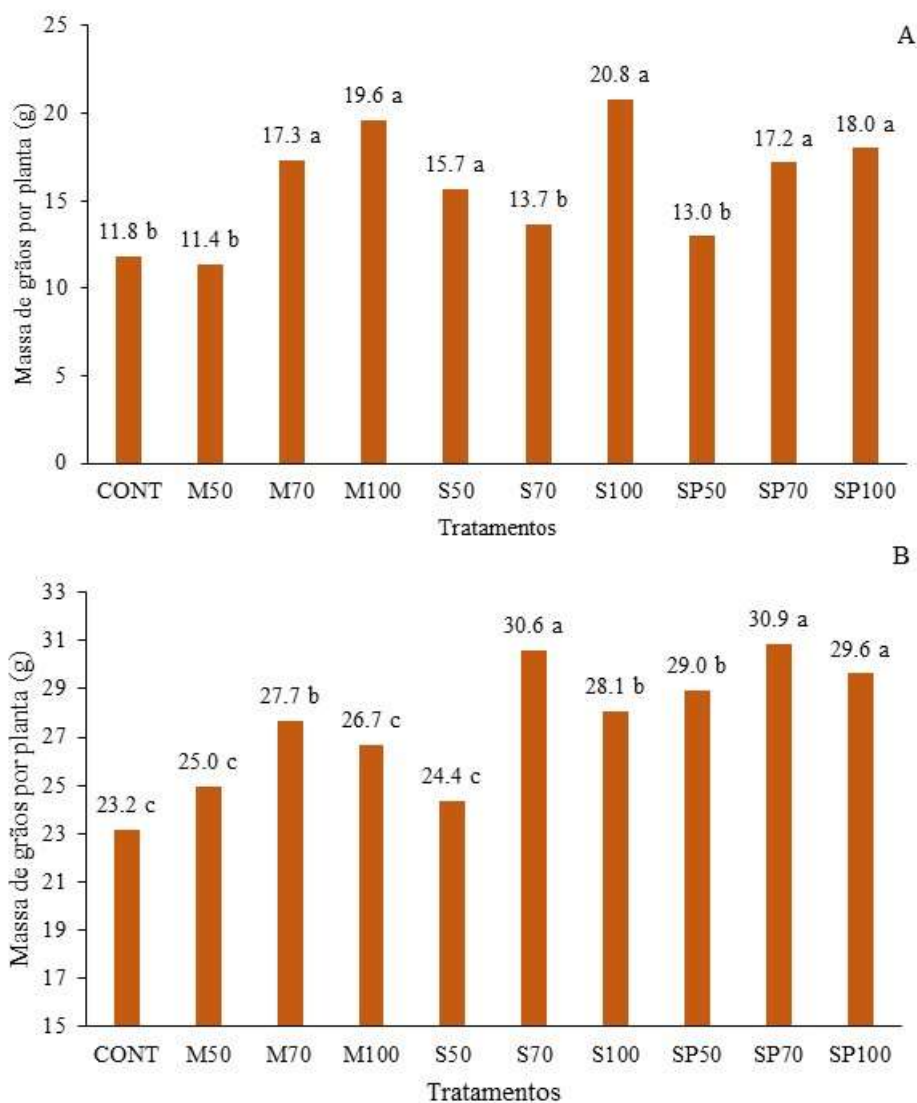


Figura 4. Massa de grãos por planta na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais. CONT: Controle, M50: Mineral 50%, M70:

Mineral 70%, M100: Mineral 100%, S50: Supergan 50%, S70: Supergan 70%, S100: Supergan 100%, SP50: Supergan Plus 50%, SP70: Supergan Plus 70%, SP100: Supergan Plus 100%.

A massa de grãos, possui um valor característico para cada cultivar, podendo variar de grãos maiores para grãos menores. No entanto, é importante destacar que esse peso também pode variar de acordo com as condições ambientais e o manejo aos quais a cultura está sujeita (Paunescu et al., 2023).

A variação na massa de grãos pode ser explicado fisiologicamente pela maior capacidade competitiva de acumulação de fotoassimilados por unidade de massa, observada em vagens com um maior número de grãos. Consequentemente, a maior massa de grãos por planta está diretamente associada à máxima produtividade na cultura da soja (Perini et al., 2012; Paraginski et al., 2024).

Na Figura 5A, verifica-se que a massa de mil grãos, aumentou em 6,32 gramas em comparação ao controle, quando se utilizou o M100. É possível que a liberação mais rápida do adubo mineral, aplicado em maior quantidade tenha favorecido essa variável, no entanto, observa-se que os tratamentos com doses mais altas de organominerais, S100, SP70 e SP100, também foram superiores ao controle, indicando um potencial do uso desses compostos ao longo do tempo.

Na segunda safra, a massa de mil grãos obtida pela adubação organomineral com o Supergan plus na dose 70% superou em 9,8% o resultado alcançado com a fertilização mineral (Figura 5B). O melhor enchimento de grãos pelas plantas indica a possibilidade de maior produtividade, uma vez que a massa de grãos também constitui um importante componente da produção (Bao et al., 2024).

Durante a fase de enchimento de grãos, a soja requer uma grande quantidade de fotoassimilados, tornando os grãos o principal dreno para a planta. É nessa fase que ocorre a maior demanda por nutrientes (Raza et al., 2021). Embora esse fator esteja fortemente relacionado à genética da planta, as condições ambientais, como disponibilidade de água e nutrientes, têm um papel significativo na formação dos grãos. Considerando que os grãos são um dreno importante, é provável que a maior disponibilidade de nutrientes tenha favorecido o aumento no número de grãos por planta (Lu et al., 2022).

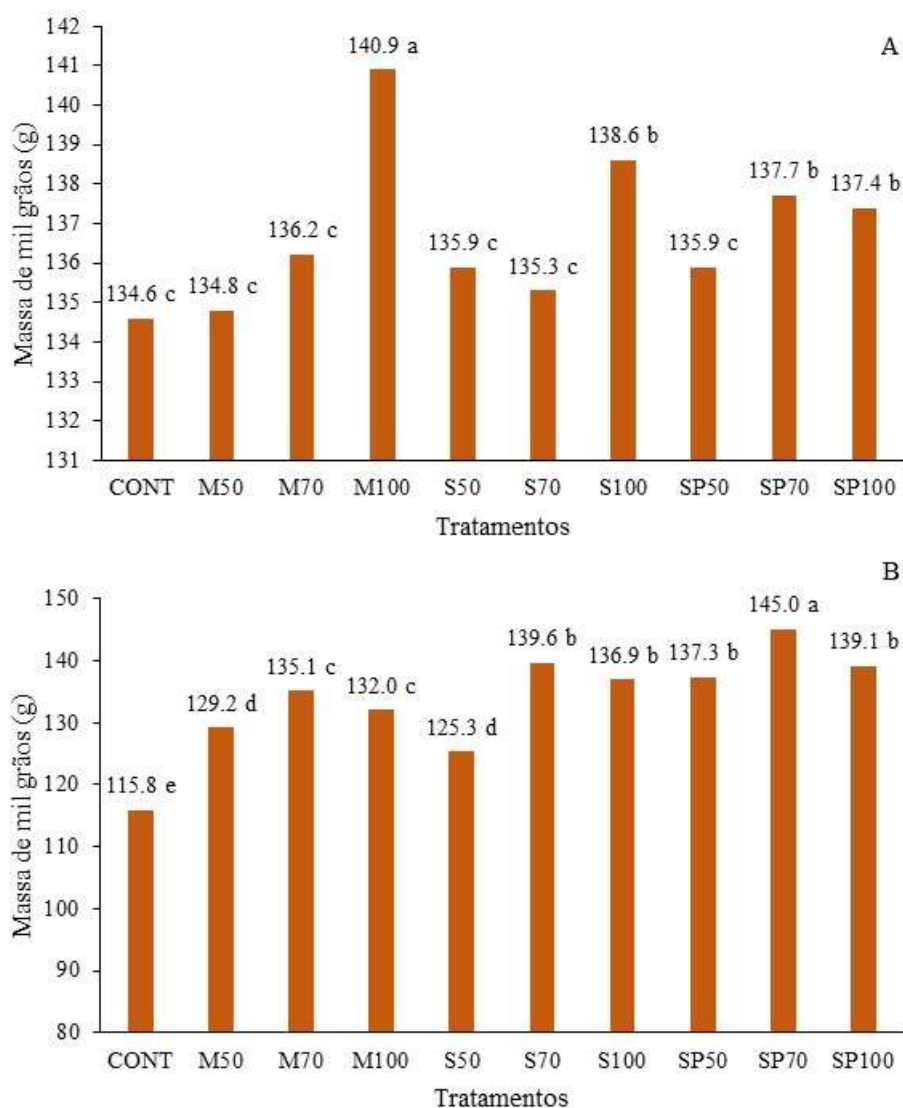


Figura 5. Massa de mil grãos na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais. CONT: Controle, M50: Mineral 50%, M70: Mineral 70%, M100: Mineral 100%, S50: Supergan 50%, S70: Supergan 70%, S100: Supergan 100%, SP50: Supergan Plus 50%, SP70: Supergan Plus 70%, SP100: Supergan Plus 100%.

Em relação a produtividade de grãos, a utilização de fertilizantes minerais e organominerais proporcionaram ganhos consideráveis (Fig. 6A). O uso dos adubos minerais M70 e M100 promoveram ganhos de 17,4% na produtividade de grãos quando comparado ao controle, enquanto os organominerais S50, S70, S100, SP70 e SP100 conseguiram superar, na média, em 15,2% o controle.

Na segunda safra, o uso de adubo organomineral aumentou a produtividade de grãos (Figura 6B) de soja em todos os tratamentos, exceto a adubação organomineral com Supergan com as doses de 50% e 100%, quando comparado a adubação apenas mineral.

Os maiores valores foram obtidos com o tratamento com adubação Supergan plus 70% da dose, que superou em 45,1% o controle e 17,3% os fertilizantes minerais, resultando num aumento de 12,9 sacas por hectare.

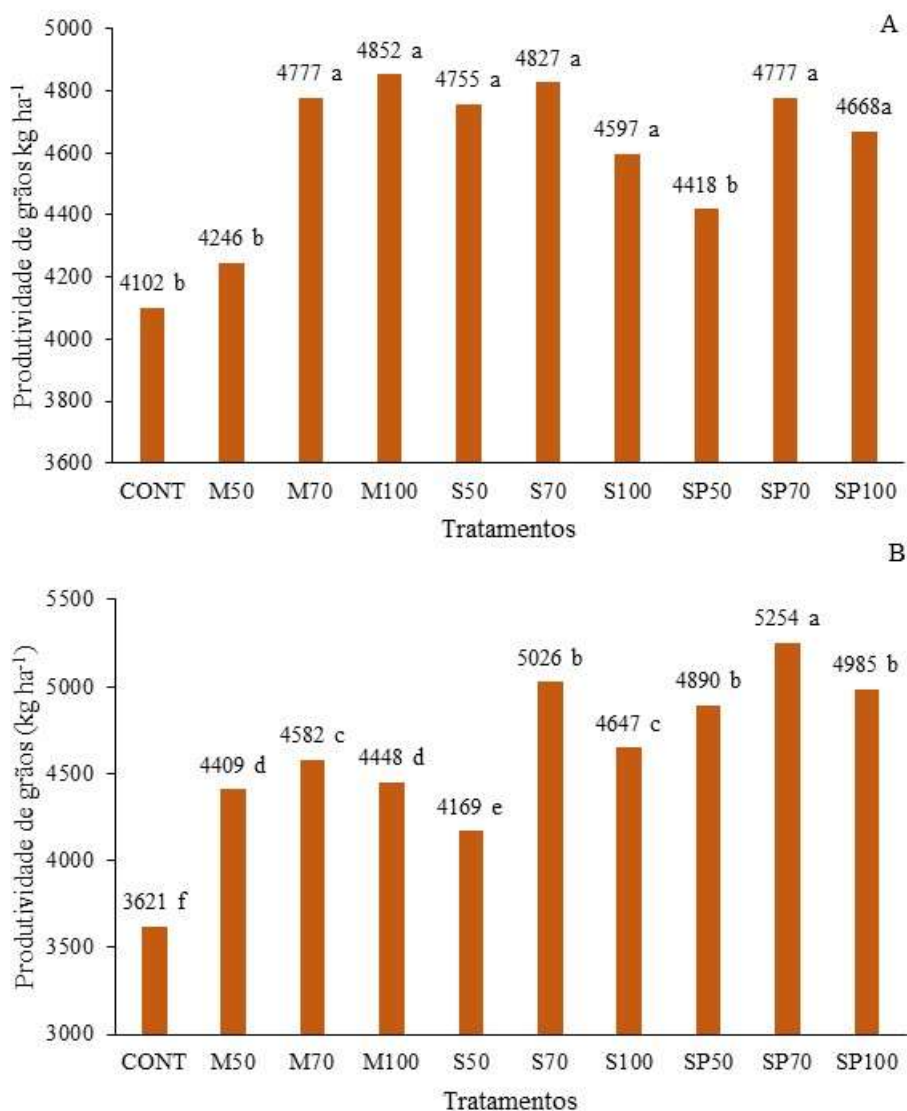


Figura 6. Produtividade de grãos na safra 2022/23 (A) e 2023/24 (B) em função de diferentes doses de fertilizantes organominerais. CONT: Controle, M50: Mineral 50%, M70: Mineral 70%, M100: Mineral 100%, S50: Supergan 50%, S70: Supergan 70%, S100: Supergan 100%, SP50: Supergan Plus 50%, SP70: Supergan Plus 70%, SP100: Supergan Plus 100%.

Em estudo comparativo de Alane (2015) para avaliar a eficiência de diferentes doses de fertilizante organomineral em comparação com a recomendação de adubação mineral no plantio da soja. Os resultados indicaram que a produtividade da soja nos tratamentos que receberam o fertilizante organomineral na formulação 03-15-15 foi 17%

maior em comparação ao tratamento com adubação mineral recomendada. Esses achados sugerem que o uso do fertilizante organomineral pode ser uma alternativa promissora para melhorar o desempenho produtivo da cultura da soja.

Essa discrepância na produtividade entre o fertilizante mineral e o organomineral pode ser explicada por uma série de fatores. Uma possível explicação reside no fato de que os fertilizantes minerais, possuem maior capacidade de disponibilizar os nutrientes para as plantas de forma imediata. Essa prontidão permite que os nutrientes sejam rapidamente absorvidos pelas raízes, resultando em um aumento na produtividade (Mumbach et al., 2020).

Por outro lado, o fertilizante organomineral, devido à sua composição orgânica, precisa passar por um processo de mineralização no solo antes que os nutrientes se tornem disponíveis para as plantas. Esse processo de mineralização pode levar algum tempo, o que resulta em uma liberação gradual dos nutrientes ao longo do tempo. Embora essa liberação gradual possa ser benéfica em termos de fornecimento constante de nutrientes ao longo do ciclo da cultura, ela pode não ser tão imediatamente eficaz em termos de impacto imediato na produtividade (Magalhães et al., 2024).

Ao avaliarem diferentes tipos de adubos, Castoldi et al. (2011) observaram uma maior produtividade com o uso de fertilizantes minerais em comparação aos fertilizantes orgânicos e organominerais. Dessa forma, é importante maximizar a produção de trabalhos científicos capazes de distinguir a importância dos fertilizantes organominerais no processo de regeneração dos solos, e consequentemente sustentabilidade do sistema produtivo.

4. Conclusão

A partir do segundo ano de uso dos fertilizantes organominerais começam a se destacar melhorias nas características de crescimento e produtividade da soja quando comparado aos adubos minerais. O uso do fertilizante organomineral na dose de 70% promoveu maior ganho de produtividade de grãos de soja.

5. Referências

Adekiya, A. O., Alori, E. T., Ogunbode, T. O., Sangoyomi, T., & Oriade, O. A. (2023). Enhancing organic carbon content in tropical soils: strategies for sustainable agriculture

and climate change mitigation. *The Open Agriculture Journal*, 17(1).

Alane, F. (2015). Fertilizante organomineral na cultura da soja. *Trabalho de conclusão de Dissertação*.

Bao, X., Zhang, B., Dai, M., Liu, X., Ren, J., Gu, L., & Zhen, W. (2024). Improvement of grain weight and crop water productivity in winter wheat by light and frequent irrigation based on crop evapotranspiration. *Agricultural Water Management*, 301, 108922.

Bentos, S. A., Dalbem, E. (2022). Desempenho das culturas de soja e milho no comparativo entre adubação mineral e adubação organomineral. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT*.

Cabral, F. L., Teixeira, M. B., Soares, F. A. L., dos Santos, L. N. S., da Paixão, C. F. C., Vidal, V. M., & Bastos, Á. V. S. (2020). Avaliação da fertilização mineral e organomineral na cultura da soja. *Research, Society and Development*, 9(9), e614995402-e614995402.

Castoldi, G., Costa, M. S. S. D. M., Costa, L. A. D. M., Pivetta, L. A., & Steiner, F. (2011). Sistemas de cultivo e uso de diferentes adubos na produção de silagem e grãos de milho. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 33, 139-146.

Chae, H. S., Noh, H. J., Song, W. S., & Cho, H. H. (2018). Efficiency and effectiveness of vitamin C-substrate organo-mineral straight fertilizer in lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 5(1), 4.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, 2024. Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos Safra 2024/25 10º Levantamento. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/10o-levantamento-safra-2024-25/e-book_boletim-de-safras-10o-levantamento-2025.pdf> Acesso em: 10 ago. 2025.

Crusciol, C. A. C., Campos, M. D., Martello, J. M., Alves, C. J., Nascimento, C. A. C.,

Pereira, J. D. R., & Cantarella, H. (2020). *Organomineral fertilizer as source of P and K for sugarcane. Sci Rep* 10: 5398.

Cunha, F. F., Magalhães, F. F., & de Castro, M. A. (2013). Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul-MS. *Revista Engenharia na Agricultura-Reveng*, 21(2), 159-172.

Escalona, Y.; Petrov, D.; Galiza-Andrés, E.; Oostenbrink, C. (2023). Explorando as propriedades macroscópicas de substâncias húmicas usando modelagem e simulações moleculares. *Agronomia*, 13(4), 1044, 2023.

Guesser, V. P., Missio, E., Russini, A., & de Pinho, P. J. (2021). Adubação organomineral e mineral e resposta da soja em terras baixas. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 2376-2390.

Guimarães, M. M. B., de Brito Neto, J. F., Soares, C. S., de Lima, A. C. S., Chaves, F. D. F. A., Cavalcante, A. F., ... & de Lima Junior, J. A. (2018). Organomineral fertilization in growth, physiology and phytomass production of castor oil plant BRS Energia. *African Journal of Agricultural Research*, 13(13), 596-606.

Jiang, M., Dong, C., Bian, W., Zhang, W., & Wang, Y. (2024). Effects of different fertilization practices on maize yield, soil nutrients, soil moisture, and water use efficiency in northern China based on a meta-analysis. *Scientific reports*, 14(1), 6480.

Kezar, S., Ballagh, A., Kankarla, V., Sharma, S., Sharry, R., & Lofton, J. (2023). Response of Soybean Yield and Certain Growth Parameters to Simulated Reproductive Structure Removal. *Agronomy*, 13(3), 927. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030927>

Lana, C, M., Rampim, L., Schulz, L. R., Kaefer, J. E., Hartmann-Schmidt, M. A., & Ruppenthal, V. (2014). Disponibilidade de fósforo para plantas de milho cultivadas com fertilizante organomineral e fosfato monoamônico. *Scientia Agraria Paranaensis*, 13(3), 198-209.

Lu, Y., Chuan, M., Wang, H., Chen, R., Tao, T., Zhou, Y., ... & Yang, Z. (2022). Genetic

and molecular factors in determining grain number per panicle of rice. *Frontiers in Plant Science*, 13, 964246.

Magalhães, J. B., Stumm, J. D. O., Kessler, N. C. H., Turchetto, R., Giovenardi, A. D. R., Basso, C. J., ... & Silva, R. F. D. (2024). Organomineral fertilizers and soil remineralizer in the initial growth of mycorrhized *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. *Ciência Florestal*, 34(2), e68293.

Mota, R. P., De Camargo, R., Lemes, E. M., Lana, R. M. Q., De Almeida, R. F., & De Moraes, E. R. (2019). Biosolid and sugarcane filter cake in the composition of organomineral fertilizer on soybean responses. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(2), 131-137.

Mumbach, G. L., Gatiboni, L. C., de Bona, F. D., Schmitt, D. E., Corrêa, J. C., Gabriel, C. A., ... & Iochims, D. A. (2020). Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern Brazil. *Agronomy Journal*, 112(4), 3037-3049.

Paraginski, J. A., Moraes, M. P., Souza, R. R. D., Mello, A. D. C., & Toebe, M. (2024). Correlation between productive components and grain yield of soybean cultivars sown in the northwest region of Rio Grande do Sul. *Revista Ceres*, 71, e71017.

Paunescu, R. A., Bonciu, E., Rosculete, E., Paunescu, G., & Rosculete, C. A. (2023). The effect of different cropping systems on yield, quality, productivity elements, and morphological characters in wheat (*Triticum aestivum*). *Plants*, 12(15), 2802.

Perini, L. J., Júnior, N. D. S. F., Destro, D., & Prete, C. E. C. (2012). Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento determinado e indeterminado. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(6Supl1), 2531-2544.

Prado, M. R., Weber, O. L. D. S., Moraes, M. F., Santos, C. L. D., & Tunes, M. S. (2016). Liquid organomineral fertilizer containing humic substances on soybean grown under water stress. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(5), 408-414.

Raza, M. A., Gul, H., Yang, F., Ahmed, M., & Yang, W. (2021). Growth Rate, Dry Matter

Accumulation, and Partitioning in Soybean (*Glycine max* L.) in Response to Defoliation under High-Rainfall Conditions. *Plants*, 10(8), 1497. <https://doi.org/10.3390/plants10081497>

Santos, H. G.; Jacomine, P. K. T.; Anjos, L. H. C.; Oliveira, V. A.; Lumbrreras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A.; Araujo Filho, J. C.; Oliveira, J. B.; Cunha, T. J. F. (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa.

Song, K., Xue, Y., Zheng, X., Lv, W., Qiao, H., Qin, Q., & Yang, J. (2017). Effects of the continuous use of organic manure and chemical fertilizer on soil inorganic phosphorus fractions in calcareous soil. *Scientific reports*, 7(1), 1164.

Sousa, D. M. G. de; Lobato, E., (Eds.) (2004). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados.

Zuffo, A. M., Steiner, F., Busch, A., & Zoz, T. (2018). Resposta de cultivares de soja precoce a adubação nitrogenada associada à inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 436-446.