


## INCREMENTO DA PRODUÇÃO DE FEIJÃO COMUM DURANTE INTERAÇÃO SELÊNIO ORGÂNICO E TRICHODERMA SPP

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-181>

Data de submissão: 18/02/2025

Data de publicação: 18/03/2025

**Virginia Miranda Bandeira**

Graduanda em Engenharia Agrônômica

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [virginiabandeira.20200003126@uemasul.edu.br](mailto:virginiabandeira.20200003126@uemasul.edu.br)

**Jonathan dos Santos Viana**

Doutor em Agronomia (Ciência do Solo)

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [jonathan.viana@uemasul.edu.br](mailto:jonathan.viana@uemasul.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4734-9843>

**Daniel Carlos Machado**

Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo)

UNESP/Campus Jaboticabal

E-mail: [daniel.c.machado@unesp.br](mailto:daniel.c.machado@unesp.br)

**Wilson Araújo da Silva**

Doutor em Agronomia

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [wilson@uemasul.edu.br](mailto:wilson@uemasul.edu.br)

**Cristiane Matos da Silva**

Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [cristiane.silva@uemasul.edu.br](mailto:cristiane.silva@uemasul.edu.br)

**Thatyane Pereira de Sousa**

Doutora em Agronomia

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [thatyane.sousa@uemasul.edu.br](mailto:thatyane.sousa@uemasul.edu.br)

**Anatercia Ferreira Alves**

Doutora em Fitotecnia – Biotecnologia e Melhoramento de Plantas

UEMASUL/Campus Imperatriz

E-mail: [anatercia@yahoo.com.br](mailto:anatercia@yahoo.com.br)

**Patrícia Ferreira Cunha Sousa**

Doutora em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas

UEMASUL/ Campus Imperatriz

E-mail: [patricia.sousa@uemasul.edu.br](mailto:patricia.sousa@uemasul.edu.br)

**Leanne Teles Pereira**  
Mestre em Ciências Florestais e Ambientais  
UEMASUL/CCA  
E-mail: leanne.pereira@uemasul.edu.br

**Ruth de Abreu Araújo**  
Doutora em Produção Vegetal  
UEMASUL/CCANL  
E-mail: rutha.araujo@uemasul.edu.br

## RESUMO

O feijão comum é um alimento essencial na dieta da maioria dos brasileiros, destacando-se a necessidade de desenvolver métodos mais sustentáveis que promovam o aumento de sua produtividade. Nesse contexto, compreender os efeitos do uso de Selênio orgânico e associado à *Trichoderma* spp. no desempenho dessa cultura torna-se fundamental para alcançar tais objetivos. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a interação entre *Trichoderma* spp. e selênio orgânico no incremento da produtividade do feijão comum em Imperatriz – MA. O experimento foi realizado em ambiente de campo, no Centro de Difusão Tecnológica, localizado em Imperatriz, Maranhão, em delineado em blocos ao acaso, com 4 tratamentos em 4 repetições. Os tratamentos consistiram em aplicação foliar e via solo de selênio orgânico e *Trichoderma* spp. Os resultados demonstram que o uso de Selênio + *Trichoderma* spp. teve impacto significativo na produção de matéria seca, matéria fresca, no número de vagens, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos. O aumento destas variáveis acabou por corroborar para o aumento da produtividade. Portanto o uso combinado de Selênio + *Trichoderma* spp. tornam-se possíveis e potencializa o desempenho da cultura do feijão comum. Contribuindo, dessa forma, para o aumento da produtividade do feijão comum, bem como para a promoção da sustentabilidade e a elevação da renda dos produtores locais.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L. Adubação foliar. Adubação via solo. Produção.

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão comum, *Phaseolus vulgaris* L., é amplamente consumido pela população brasileira, sendo uma das leguminosas de maior relevância no cenário agrícola nacional. Trata-se de um vegetal da família Fabaceae, possuindo algumas características como fruto do tipo legume, sendo a vagem, unida por duas valvas unidas por duas suturas (Embrapa, 2021).

Segundo dados do IBGE (2023), no Brasil, o feijão comum teve uma produtividade de 2.899.043 toneladas com área colhida de 2.465.222 ha e rendimento médio de 1.176 kg ha<sup>-1</sup>. Onde o estado do Paraná, tido como maior produtor dessa leguminosa, lidera com 21% da produção média entre os anos de 2019 e 2021 (Embrapa, 2023). No 1º levantamento da safra 2024/2025, prevê-se que ocorra um aumento de 3260 mil toneladas e aumento de 2880 mil ha da área do país, entretanto irá ocorrer uma queda de 1132 Kg/ha da produtividade (Conab, 2024).

Já na região Nordeste, obteve-se uma área plantada de 432 mil ha e produtividade de 508 Kg/ha nas safras de 2023/2024, por sua vez na safra 2024/2025, estima-se uma área plantada de 440,4 mil ha e produtividade de 453 kg ha<sup>-1</sup>. No Maranhão, estima-se que as próximas safras de feijão comum alcançarão uma produtividade média de 576 kg ha<sup>-1</sup>, com destaque para a região de Balsas, localizada no sul do estado, que se consolida como a principal área produtora (Conab, 2024).

No Brasil o feijão comum é produzido em praticamente todos os estados brasileiros (Marco et al., 2012), caracteriza-se por serem produzidos nas mais diversas condições de clima, tanto em temperado quanto em tropicais, e em diversos tipos de solos. Porém, em decorrência do aumento populacional, surgem as mudanças climáticas extremas e o aparecimento de novas doenças (Bossolani et al., 2017), havendo assim a necessidade de novas tecnologias que possam agregar na produtividade.

Para isso, utiliza-se diversos manejos e métodos, sendo necessário a escolha correta do tipo de sistema a ser adotada, época de semeadura, condições do solo, disponibilidade de água, entre diversos outros fatores, destacando principalmente a adoção de manejo com o uso de insumos biológicos e a adubação mineral.

Dessa forma, alternativas mais sustentáveis estão sendo implementadas para maximizar a produção e diminuir os impactos causados frente ao estresse climático, como a utilização de *Trichoderma* spp., fungo presente naturalmente nos solos brasileiros. Além do Selênio, encontrado principalmente na alimentação humana e na dieta animal, devido à disponibilidade no solo (Bossolani et al., 2017), uma vez que os vegetais absorvem este mineral.

O *Trichoderma* spp. é um dos agentes de biológicos mais estudados e utilizados no controle de pragas e doenças, além de ser considerado como promotor de crescimento vegetal. No feijão

comum, sua colonização no sistema radicular representa um pressuposto básico na proteção contra fungos causadores de podridões, nematoides e incrementos na produtividade (Embrapa, 2019).

Esse fungo desempenha um papel significativo na promoção do crescimento vegetal, principalmente por sua capacidade de produzir hormônios, como giberelinas, e auxinas, como o ácido indolacético (AIA) (Hermosa et al., 2012). Essas substâncias estimulam o desenvolvimento das raízes laterais, ampliam a formação radicular e favorecem o crescimento da área foliar. Como consequência, ocorre uma maior absorção de nutrientes essenciais, resultando em incrementos na produtividade das plantas.

O Selênio, apesar de não ser considerado como um nutriente essencial é um elemento biofortificador, visto que uma porcentagem da população possui deficiência desse mineral (Prado et al., 2017), por meio da sua aplicação na agricultura, pode-se aumentar seus teores nos alimentos. Na produção vegetal, observa-se efeitos benéficos quando aplicados em pequenas quantidades, em razão da ação antioxidante capaz de aumentar a produção das plantas (Prado et al., 2017).

Em razão dos aspectos já mencionados, quanto a necessidade de alternativas mais sustentáveis para aumentar a produtividade de feijão comum e mitigar as mudanças edafoclimáticas, tendo em vista que ambos os insumos, *Trichoderma* spp. e Selênio orgânico são capazes de aumentar a produtividade. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a interação entre selênio orgânico e *Trichoderma* spp. no incremento da produtividade do feijão comum no município de Imperatriz – MA.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL**

O estudo foi realizado em ambiente de campo, no Centro de Difusão Tecnológica, localizado em Imperatriz, Maranhão, Brasil (5° 31' 32' S; 47° 26' 35' W). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical com precipitação média anual de 1.221 mm e temperatura média anual de 27,1 °C.

O solo da localidade onde se desenvolveu o experimento apresenta textura variando de média a arenosa, com baixa retenção de umidade e baixos teores de matéria orgânica, constituindo solo com elevada suscetibilidade à erosão. Nos meses de maior incidência pluviométrica apresenta pontos com drenagem impedida, onde a água tem dificuldade para infiltrar devida uma camada impermeável do solo.

## 2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos em 4 repetições. Os tratamentos consistiram em aplicação foliar e via solo de selênio orgânico e *Trichoderma* spp., respectivamente. Sendo os tratamentos, T0: Tratamento testemunha (sem aplicação de selênio e *Trichoderma* spp.), T1: Aplicação foliar de selênio orgânico (250 mL 100 L de água), T2: Aplicação via solo de *Trichoderma* spp. e T3: Selênio orgânico + *Trichoderma* spp.

A aplicação foliar do selênio se deu aos 45 dias após a semeadura, no momento de antese das flores, já a aplicação do bioinsumo *Trichoderma* spp. se deu aos 7 dias e 35 dias após a emergência das plântulas.

## 2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A área é historicamente cultivada com hortaliças e feijão, bastante uniforme em relação a cor de solo e topografia, além disso não há registros de manchas de solo. O preparo do solo foi iniciado com desfragmentação mecânica dos restos culturais, seguido de escarificação manual e nivelamento do terreno. A semeadura da cultivar de feijão comum foi realizada de forma manual, no espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, com 3 sementes por cova.

O experimento foi instalado em 11/04/2023, numa área de 92 m<sup>2</sup>, com 16 linhas, totalizando 4 parcelas. Cada parcela foi composta por 4 linhas da cultura, com 2 m de comprimento. Foi contabilizado um estande inicial de 9 plantas por metro linear. Uma linha em cada extremidade da parcela, bem como 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais foram consideradas como bordadura, não sendo utilizadas para as avaliações, sendo a área útil de 1 m<sup>2</sup>.

## 2.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

Após 72 dias da semeadura, foram coletadas 10 plantas das áreas úteis de cada parcela para avaliação de massa fresca e seca da parte aérea, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade. A determinação de massa fresca aérea foi realizada por meio da pesagem em balança semi-analítica, sendo esta medida realizada “*in loco*”. A massa seca aérea foi obtida por meio da secagem das plantas em estufa de circulação de ar forçada, por 72 horas e posterior pesagem em balança de precisão.

A quantidade de vagens e número de grãos por vagem foi mensurada por meio da contagem de vagens totais e de grãos totais por planta. Massa de 100 grãos foi obtida por meio da seleção de 100 grãos frescos por planta, e após pesagem em balança semi-analítica. A produtividade, expressa em kg ha<sup>-1</sup>, foi estimada com base na massa seca dos grãos, e extrapolada para hectare.

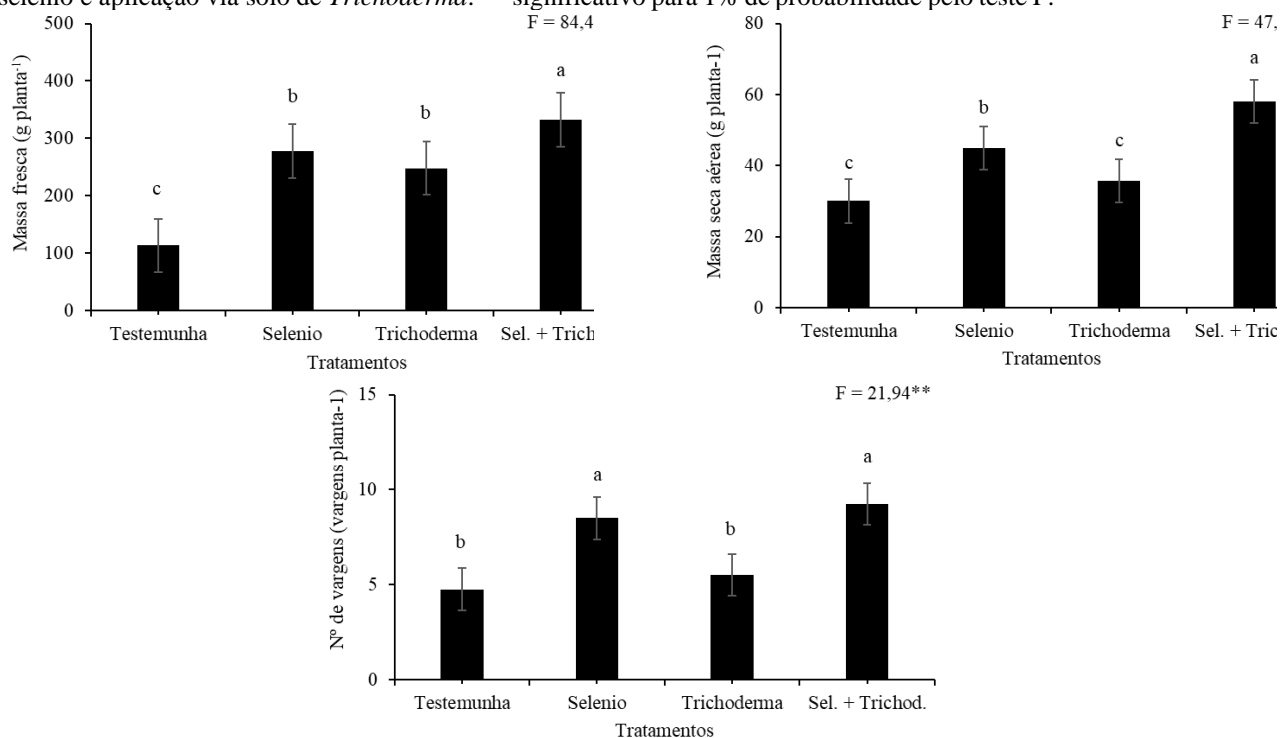
## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade dos erros (Royston, 1995) e homogeneidade de variância (Gastwirth et al., 2009), sendo submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando o software Agroestat, versão 1.0.

## 3 RESULTADOS

Os resultados obtidos para as variáveis massa fresca e seca da parte aérea, e números de vagens por planta, revelaram que houve diferença significativa ( $p\text{-valor} < 0,01$ ), inferindo que a associação de Selênio orgânico + *Trichoderma* spp. contribui para incrementos morfológicos da cultura do feijão comum.

**Figura 1.** Massa fresca e seca da parte aérea e número de vagens de feijão comum submetido a aplicação foliar de selênio e aplicação via solo de *Trichoderma*. \*\* significativo para 1% de probabilidade pelo teste F.



Fonte: Bandeira (2024)

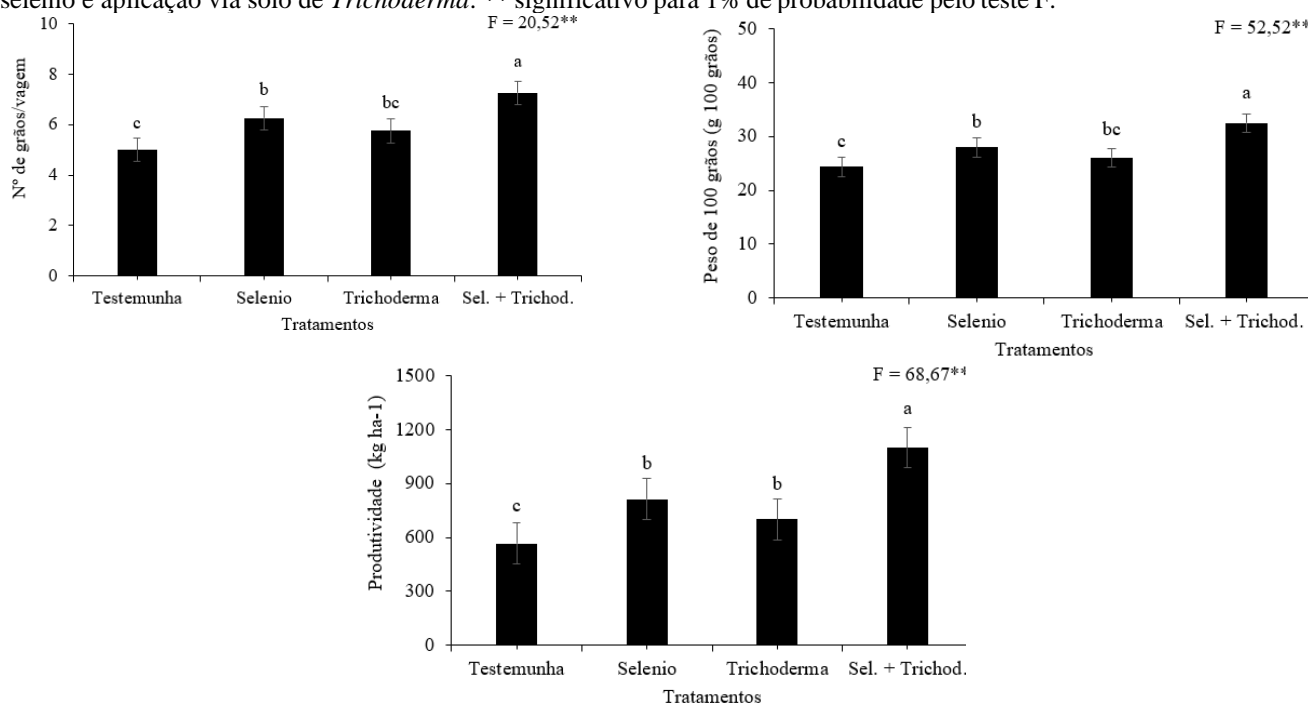
Verificou-se que com a associação de selênio + *Trichoderma* spp., houve um incremento de 93,46% em massa seca aérea, 58,04 g planta<sup>-1</sup>, em comparação ao tratamento testemunha, 30 g planta<sup>-1</sup> (Figura 1). Esse incremento expressivo, tem correlação direta com o ganho em massa fresca aérea, em que para o mesmo tratamento foi observado mesmo comportamento.

Observa-se na Figura 1 que o número de vagens por planta, apresentou resposta significativa quando submetida a aplicação foliar de selênio orgânico, com valor médio de 8,5 vagens planta<sup>-1</sup>, e pela associação selênio + *Trichoderma* spp., 9,25 vagens planta<sup>-1</sup>.

A análise de variância revelou diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ) para as variáveis número de grãos por vagem, peso de 100 grãos e produtividade (Figura 2), evidenciando que a aplicação combinada de selênio orgânico e *Trichoderma* promove incrementos significativos no desempenho produtivo da cultura do feijão comum.

Os dados do número de grãos por vagem (Figura 2), demonstrou que o tratamento selênio + *Trichoderma*, produziu maior número de grãos, 7,25 grãos vagem<sup>-1</sup>, quando comparado ao tratamento testemunha, 5 grãos vagem<sup>-1</sup>.

**Figura 2.** Número de grãos por vagem, peso de 100 grãos e produtividade de feijão comum submetido a aplicação foliar de selênio e aplicação via solo de *Trichoderma*. \*\* significativo para 1% de probabilidade pelo teste F.



Fonte: Bandeira (2024).

Todas as variáveis analisadas, massa fresca e seca da parte aérea, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos influenciaram significativamente a produtividade final do feijão comum (Figura 2). A produtividade grãos de feijão comum obtida para o tratamento selênio + *Trichoderma* spp., 1098,17 kg ha<sup>-1</sup>, foi superior em relação a estimativa da média de produção nacional 1081 kg ha<sup>-1</sup>, com diferença de percentual de 1,58%, segundo dados da CONAB (2023).

#### 4 DISCUSSÃO

A massa fresca da parte aérea das plantas apresentou um incremento significativo sob o tratamento com selênio + *Trichoderma* spp., alcançando uma média de 332,25 g planta<sup>-1</sup>, em comparação ao tratamento controle, que registrou 113,25 g planta<sup>-1</sup>. Esse efeito pode ser atribuído, principalmente, à capacidade do selênio orgânico em promover o crescimento vegetal, atuando no aumento dos teores de clorofilas, na intensificação da fotossíntese, na redução da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e no incremento da atividade das enzimas do sistema antioxidativo, conforme reportado por Djanaguiraman et al. (2010), Hasanuzzaman e Fujita (2011).

A combinação de selênio e *Trichoderma* demonstrou potencializar o crescimento da massa fresca da parte aérea das plantas. Esse efeito pode ser explicado pela ação do *Trichoderma* na rizosfera, que promove uma maior absorção de nutrientes pelas raízes, resultando em um aumento significativo na massa fresca das folhas de feijão comum.

Pesquisas conduzidas por Chauhan et al. (2017) indicam que o acúmulo de matéria seca nas folhas está diretamente relacionado à maior capacidade de absorção de água pelas raízes das plantas, um fator essencial para o crescimento vegetal. Nesse contexto, estudos realizados por Santos et al. (2010) corroboram esses achados, evidenciando resultados positivos no incremento tanto da massa fresca quanto da massa seca em plantas de maracujá provenientes de estacas. Tais resultados destacam a sinergia entre os agentes biológicos e o selênio, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e eficiente das culturas agrícolas.

O aumento no número de vagens pode ser atribuído, conforme descrito por Turakainen et al. (2005), à aplicação de selênio em baixas concentrações, que promove a elevação da atividade antioxidante nas plantas, resultando em um incremento na produtividade vegetal. No caso do *Trichoderma*, Santos (2008) demonstrou a eficácia de biofungicidas ao utilizar dez espécies de *Trichoderma* sp. no tratamento de sementes de feijão, um fator que também contribuiu significativamente para o aumento da produção de vagens. Esses estudos corroboram aos resultados obtidos neste trabalho.

O número de grãos por vagem é um parâmetro agrônômico de grande relevância, pois influencia diretamente a produtividade final da cultura. Apesar de serem escassos os estudos direcionados a essa variável, Brito et al. (2014) relatam que a aplicação isolada de selênio não promove aumentos expressivos nesse parâmetro. Contudo, os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a associação com *Trichoderma* resultou em um aumento significativo no número de grãos por vagem.

Esse efeito pode ser atribuído à aplicação de *Trichoderma* via solo, diretamente no sulco de plantio, o que potencializou a enraizabilidade da planta de feijão. Essa maior capacidade de

enraizamento proporcionou uma área ampliada para absorção de nutrientes, conforme destacado por Waheed et al. (2020). O incremento no volume radicular intensifica o transporte de seiva bruta para as zonas de crescimentos ativos, favorecendo, assim, o aumento no número de grãos por vagem. Esses achados destacam a sinergia entre *Trichoderma* spp. e selênio como estratégia eficaz para a maximização do desempenho produtivo na cultura do feijão.

É possível observar, comportamento semelhante para o tratamento selênio + *Trichoderma* spp. sob a variável peso de 100 grãos, que alcançou valor médio de 32,45 g 100 grãos, valor este superior 33,31% ao tratamento testemunha (Figura 2). Esse comportamento pode ser atribuído à capacidade do selênio de atuar como elemento traço antioxidante, reduzindo o processo de morte celular nas folhas. Essa ação prolonga a manutenção da área fotossintética ativa em comparação às plantas não tratadas com esse elemento.

Ademais, os fungos do gênero *Trichoderma* destacam-se por sua capacidade de produzir e atuar na homeostase de fitohormônios que promovem o desenvolvimento das culturas agrícolas. Além disso, possuem a habilidade de colonizar tanto a rizosfera quanto os tecidos vegetais, durante a interação mutualista produzem enzimas e ácidos orgânicos que aumentam a disponibilidade de nutrientes e melhoram a absorção pelas plantas (Khan et al., 2019). Essa interação benéfica não apenas melhora o estado nutricional das plantas, mas também potencializa o enchimento dos grãos, refletindo-se em um aumento significativo no peso final das sementes.

A aplicação conjunta de selênio orgânico e *Trichoderma* resulta em incremento na produtividade do feijão, devido ao efeito antioxidante do selênio, que atenua o estresse oxidativo e otimiza a eficiência fotossintética. Paralelamente, *Trichoderma* favorece a disponibilidade e absorção de nutrientes e estimulando o crescimento radicular. Essa interação entre o selênio e o *Trichoderma* spp. promove o aprimoramento do desenvolvimento da planta de feijão, refletindo-se em um aumento no número de grãos por vagem e, conseqüentemente, na produtividade geral da cultura. Contudo, observa-se que existem poucos estudos e investigações que evidenciem esses efeitos na produtividade de feijão comum.

## 5 CONCLUSÃO

Constatou-se que o tratamento Selênio orgânico + *Trichoderma* spp. proporcionou um desempenho significativo, o que acabou por beneficiar na produtividade do cultivo do feijão comum.

A condução do cultivo utilizando o selênio orgânico com bioinsumo, demonstrou-se altamente eficaz para a produção da cultura do feijão comum na região de Imperatriz - MA. Estes resultados revelam a possibilidade de obter elevados níveis de produtividade na cultura mediante o uso de manejo

mais simples destes insumos e de forma sustentável, o que pode ser de grande interesse para agricultores da região.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) do Centro de Ciências Agrárias - CCA pela infraestrutura que possibilitou a realização das avaliações do experimento. Também expressamos nossa profunda gratidão ao CDT – Centro de Difusão Tecnológica de Imperatriz, sob direção do Técnico Agrícola Sr. Antônio Almeida, pela parceria estabelecida na implantação e condução do experimento, localizada no Cinturão Verde de Imperatriz – MA.

## REFERÊNCIAS

- BOSSOLANI, J. W.; et.al. Bioestimulante vegetal associado a indutor de resistência nos componentes da produção de feijoeiro. Revista Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 11, n. 4, p. 307-314, 2017.
- BRITO, J. P. C. et al. Peptaibols from *Trichoderma asperellum* TR 356 strain isolated from Brazilian soil. SpringerPlus, Berlin, v. 3, n. 1, p. 600-610, 2014.
- CONAB. Produção 2024/25 1º levantamento. 2024. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/produtos-360.html>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- CHAUHAN, R. et al. Selenite modulates the level of phenolics and nutrient element to alleviate the toxicity of arsenite in rice (*Oryza sativa* L.) Ecotoxicology Environmental Safety, v. 138, p. 47- 55, 2017.
- DJANAGUIRAMAN, M. PRASAD, PVV. SEPPANEN, M (2010). Selenium protects sorghum leaves from oxidative damage under high temperature stress by enhancing antioxidant defense system. Plant Physiology Biochemistry 48: 999–1007.
- EMBRAPA. Fungo *Trichoderma* é aliado no controle biológico de doenças em culturas agrícolas. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53541439/fungo-trichoderma-e-aliado-no-controle-biologico-de-doencas-em-culturas-agricolas>>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- EMBRAPA. A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores. 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134410/1/cap6-2021.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- EMBRAPA. Estatística da produção. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao/socioeconomia/estatistica-da-producao>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- HASANUZZAMAN, M. FUJITA, M. (2011). Selenium pretreatment upregulates the antioxidant defense and methylglyoxal detoxification system and confers enhanced tolerance to drought stress in rapeseed seedlings. Biological Trace Element Research 143: 1758-1776.
- HERMOSA, R. et al. The contribution of *Trichoderma* to balancing the costs of plant growth and defense. Int Microbiol. 2013 Jun;16(2):69-80. doi: 10.2436/20.1501.01.181.
- IBGE. Produção de feijão. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/feijao/br>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- JUNIOR, M. L.; MACHADO, T. A.; GERALDINE, A. M. Uso de *Trichoderma* na cultura do feijão-comum. EMBRAPA, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215546/1/CNPAF-2020-cap17.pdf>>.
- KHAN, M. R. et. al. Management of root-rot disease complex of mungbean caused by *Macrophomina phaseolina* and *Rhizoctonia solani* through soil application of *Trichoderma* spp. Crop Protection, Guildford, v. 119, p. 24-29, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2019.01.014> PMID: 24400524. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24400524/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MARCO, D. K et al. Aptidão agroclimática e características agronômicas do feijão-comum semeado na safra das águas em Tangará da Serra – MT. Enciclopédia biosfera, centro científico conhecer, goiânia, v.8, n.15; p, nov./2012. Disponível em:

<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/aptidao.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

PRADO, R.M. et al. Selenium biofortification and the problem of its Safety. Superfoof and function food: an overview of their processing and utilization, 2021, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.5772/66123>>. Acesso em: 23 de dez. 2024.

SANTOS, H. A; MELLO, S. C. M.; PEIXOTO, J. R. Associação de isolados de *Trichodermaspp.* e ácido indol-3-butírico (AIB) na promoção de enraizamento de estacas e crescimento de maracujazeiro. Biociência Diário, Uberlândia-MG, v. 26, n. 6, p. 966-972, 2010.

SANTOS, H. A. *Trichoderma spp.* como promotores de crescimento em plantas e como antagonistas a *Fusarium oxysporum*. 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

TURAKAINEN, M.; HARTIKAINEN, H.; SEPPÄNEN, M. Selênio na nutrição de plantas. Agrifood Research Reports. Finlândia, v. 69, 2005.

WAHEED, H. et al. Enhancement of some key physiological, morphological and biochemical traits of watermelon induced by *Trichoderma harzianum* fungi. Semina: Ciências Agrárias, v. 41, n. 5supl1, p. 2047-2060, 2020.