

## UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA: IMPACTO EM COMPONENTES PRODUTIVOS

Marcelo Carvalho da Silva<sup>1</sup>, Edmar Vinicius de Carvalho<sup>2</sup>, Patrícia Resplandes Rocha dos Santos<sup>3</sup>, Alvaro Santos, Laís Neves de Souza, Matheus Vieira Costa

<sup>1</sup>Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Bolsista do CNPq. e-mail: <marcelo.silva10@estudante.ifto.edu.br> alvaro.santos2@estudante.ifto.edu.br, lais.souza3@estudante.ifto.edu.br, matheus.costa6@estudante.ifto.edu.br

<sup>2,3</sup>Docente do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. e-mail: <edmar.carvalho@ifto.edu.br>; <patricia.santos.@ifto.edu.br>

### 1 INTRODUÇÃO

No campo, diversos fatores influenciam a produção e a qualidade das sementes de soja, entre eles a genética das cultivares utilizadas. Estudos demonstram que existem variações significativas na qualidade das sementes produzidas por diferentes cultivares, mesmo quando cultivadas sob as mesmas condições ambientais (Carvalho *et al.*, 2021). Além da genética, práticas como o uso de produtos biológicos têm ganhado destaque no sistema produtivo agrícola, impactando positivamente a produção de sementes (Zandoná *et al.*, 2019).

Dentre os microrganismos promissores, destaca-se o *Bacillus aryabhatai*, uma rizobactéria promotora de crescimento vegetal. Essa bactéria auxilia na manutenção dos teores nutricionais e de clorofila nas plantas (Mun *et al.*, 2024), além de estimular a produção de espécies reativas de oxigênio e de auxinas pelas raízes, compostos fundamentais para o crescimento vegetal e a tolerância a estresses abióticos (Deng *et al.*, 2024). Resultados científicos reforçam esses benefícios: o uso de bactérias promotoras de crescimento proporcionou maior acúmulo de nitrogênio nos estádios V8 e R1 (Woodward *et al.*, 2024), aumento no comprimento de raízes (Deng *et al.*, 2024), maiores teores de clorofila (Vera *et al.*, 2024) e, conseqüentemente, maior produtividade na cultura do milho (Woodward *et al.*, 2024; Liaskas *et al.*, 2025).

Outro microrganismo com potencial no manejo biológico é o *Methylobacterium symbioticum*, recentemente introduzido no mercado brasileiro e comercializado a partir de 2024 (Corteva, 2023). Essa bactéria atua diretamente nas folhas, interagindo com os estômatos, e sua aplicação é feita via foliar. Ela promove a captação do nitrogênio atmosférico, transformando-o em uma forma assimilável pelas plantas por meio da produção da enzima nitrogenase no tecido foliar (Vera *et al.*, 2024), contribuindo de maneira inovadora para a nutrição nitrogenada das culturas.

### 2 OBJETIVO

Avaliar componentes produtivos de cultivares de soja sob condições de planícies tropicais do Tocantins, com o uso de *Bacillus aryabhatai* e *Methylobacterium symbioticum* no processo de produção das sementes.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi implantado em 01/06/2024, durante a entressafra, respeitando a janela de plantio das planícies tropicais, em uma área agrícola no município de Lagoa da Confusão-TO. O experimento foi instalado em esquema fatorial 3x4, em blocos ao acaso com quatro repetições, avaliando três cultivares de soja (Escudo, Stine 79KA72 e Stine 80KA72) em combinação com diferentes tratamentos biológicos.

Os tratamentos com produtos biológicos foram definidos da seguinte forma: (1) testemunha, sem aplicação de produtos; (2) aplicação apenas de *Bacillus aryabhatai* no tratamento de sementes, na dose de 4 mL/kg de sementes do produto comercial; (3) aplicação apenas de *Methylobacterium symbioticum* no estágio V6, na dose de 0,333 kg/ha; e (4) aplicação combinada de *B. aryabhatai* e *M. symbioticum*, conforme as doses e estágios descritos nos tratamentos anteriores.

A área do ensaio foi de 21,6 x 23 m (496,8 m<sup>2</sup>), com a parcela experimental formada por quatro fileiras de cinco metros de comprimento e o espaçamento entre fileiras de 0,45 metros. No momento da semeadura, as sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*, e tratadas com fungicida e inseticida. Ainda, foi utilizado adubação na base com a dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 04-04-20 (NPK).

Os demais tratos culturais foram conduzidos de acordo com os padrões adotados na produção de sementes da região e a irrigação foi realizada por meio do bombeamento de água para os canais, garantindo a manutenção da umidade adequada no talhão. As avaliações foram realizadas na fase de colheita, analisando-se a altura de inserção da primeira vagem (cm), a altura das plantas (cm), número de vagens por planta, número de sementes por vagens e número de ramo produtivos, utilizando dez plantas por parcela como unidade amostral. Por fim, os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e ao teste de médias tukey à 5% de significância.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares avaliadas apresentaram comportamento similar quanto à altura de plantas (AP), com média de 71,2 cm; número de ramos produtivos (NRP - 2,5) e número de sementes por vagem (NSV), com média de 3 sementes por vagem (Tabela 1). Pereni *et al.* (2012) relataram resultados divergentes quanto à altura de plantas, observando que cultivares de crescimento indeterminado apresentaram estatura superior em comparação aos cultivares de crescimento determinado.

Tabela 1. Características agrônômicas de três cultivares de soja avaliadas sob quatro manejos biológicos em condições de várzea tropical, na safra 2024.

Cultivar	AP	AIPV	NVP	NSV	NRP
----------	----	------	-----	-----	-----

Escudo	71,3 A	17,7 A	53,0 A	3,0 A	2,77 A
Stine 80KA72	71,8 A	11,2 B	41,8 B	3,0 A	2,48 A
Stine 79KA72	70,4 A	11,5 B	39,4 B	3,06 A	2,17 A
Manejo	AP	AIPV	NVP	NSV	NRP
Controle	72,0 A	12,7 A	47,2 A	3,0 A	2,4 A
<i>Bacillus aryabhatai</i>	71,7 A	13,5 A	43,3 A	3,0 A	2,7 A
<i>Methylobacterium symbioticum</i>	72,5 A	14,1A	44,6 A	3,0 A	2,3 A
<i>B. aryabhatai</i> + <i>M. symbioticum</i>	68,6 A	13,7 A	43,9 A	3,0 A	2,5 A
CV	5,45	13,89	18,38	5,41	28,42
Média	71,2	13,5	44,8	3,0	2,5

AP = Altura de plantas; AIPV = Altura de inserção da primeira vagem; NVP = Número de vagem por planta; NSV = Número de sementes por vagem; NRP = Número de ramos produtivos, Teste F (5% probabilidade).

Fonte: Próprio Autor.

No entanto, diferenças estatísticas foram observadas para a altura de inserção da primeira vagem (AIPV) e para o número de vagens por planta (NVP), com a cultivar Escudo apresentando 17,7 cm de AIPV e 53 vagens por planta, sendo estatisticamente superior às demais cultivares avaliadas (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Binoto *et al.* (2018), que observaram diferenciação entre cultivares de crescimento determinado e indeterminado para característica de NVP.

Em relação aos tratamentos com produtos biológicos, os resultados indicaram que não houve diferença significativa em nenhuma das características agrônômicas avaliadas (Tabela 1) e que pode estar relacionada às condições ambientais e nutricionais durante a condução do ensaio. O microrganismo *Bacillus aryabhatai* atua principalmente na mitigação do estresse hídrico nas plantas (Deng *et al.*, 2024). Entretanto, como as condições de umidade foram adequadas ao longo do ciclo da cultura, não houve déficit hídrico que favorecesse a expressão de seus efeitos benéficos, especialmente no que se refere à absorção de água e nutrientes.

Por outro lado, *Methylobacterium symbioticum* contribui para a nutrição nitrogenada das plantas ao promover a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, por meio da produção da enzima nitrogenase no tecido foliar (Vera *et al.*, 2024). Contudo, a adubação de base realizada anteriormente à implantação do ensaio, com a aplicação de 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 04-04-20 (NPK) juntamente com o uso de inoculante (*Bradyrhizobium japonicum*), pode ter suprido a demanda de nitrogênio da cultura. Isso possivelmente reduziu a necessidade de absorção adicional, dificultando, assim, a detecção de efeitos positivos promovidos pelo *M. symbioticum*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que o manejo adotado não exerceu influência significativa sobre as características agrônômicas avaliadas, sendo observada diferença apenas entre as

cultivares, especificamente nas variáveis de altura de inserção da primeira vagem e número de vagens por planta.

## 6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao Instituto Federal do Tocantins (IFTO) pelo fomento e apoio à execução deste projeto, que viabilizou a realização da pesquisa, bem como pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Estendemos também nosso agradecimento à Fazenda São João, pela disponibilização da área experimental para a condução do ensaio.

## REFERÊNCIAS

BINOTO, Priscila *et al.* Eficiência da otimização nutricional de cultivares de soja (*Glycine max.* (L.) Merrill) com hábito de crescimento determinado e indeterminado submetidos à adubação nitrogenada, **Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba**, v. 9, n. 1, 2018.

CARVALHO, E.V. *et al.* A época de semeadura na produção de sementes de soja em condições de várzea tropical. **Revista Sítio Novo**, v.5, n.1, p.100-117, 2021.

DENG, C. *et al.* Mechanisms of ROS-mediated interactions between *Bacillus aryabhattai* LAD and maize roots to promote plant growth. **BMC Microbiology**, v. 24, e237, 2024.

**Ficha de informação de segurança de produto químico.** 2023. Disponível em:

<[https://www.corteva.com.br/content/dam/dpagco/corteva/la/br/pt/products/files/Doc\\_FISPQ\\_Utris\\_haN\\_Corteva\\_labr.pdf](https://www.corteva.com.br/content/dam/dpagco/corteva/la/br/pt/products/files/Doc_FISPQ_Utris_haN_Corteva_labr.pdf)>.

JUNIOR PERINI, Luiz *et al.* Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento determinado e indeterminado, **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento, 30 maio 2012.

LIASKAS, V. *et al.* Effects of Different Rates of Nitrogen Fertilisation and Biological Preparations to Increase Nitrogen Use Efficiency on Yield Structure Elements in Maize. **Agronomy**, v. 15, e289, 2025.

MUN, B. *et al.* The PGPR *Bacillus aryabhattai* promotes soybean growth via nutrient and chlorophyll maintenance and the production of butanoic acid. **Frontiers Plant Science**, v.15 e1341993, 2024.

VERA, R.T. *et al.* Application and effectiveness of *Methylobacterium symbioticum* as a biological inoculant in maize and strawberry crops. **Folia Microbiologica**, v.69, p.121-131, 2024.

WOODWARD, L. P. *et al.* Soil inoculation with nitrogen-fixing bacteria to supplement maize fertilizer need. **Agronomy Journal**, v. 117, e21729, 2025.

ZANDONÁ, R.R. *et al.* Insumos químicos e biológico no tratamento de sementes e sua interferência no desenvolvimento e produção de soja. **Revista Caatinga**, [S. l.], p. 559-565, 2019.