

## EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM *Azospirillum Brasilense* E *Pseudomonas Fluorescens* NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Felipe Gabriel Gaviraghi  
Leonardo Antônio Busanello

### RESUMO

Com a busca em sementes de qualidades, com tratamentos que irão beneficiar sua qualidade fisiológica o estudo teve o objetivo de avaliar o efeito do tratamento de sementes de soja com diferentes doses de *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* na qualidade fisiológica de sementes de soja. O experimento foi conduzido em Santa Rosa e Três de Maio/RS, foram avaliados os parâmetros de germinação e vigor (índice de velocidade de emergência, emergência e comprimento de parte aérea) de sementes de soja tratadas nas doses 0; 0,3; 0,6; 0,9 e 1,2 mL kg<sup>-1</sup> de sementes de soja com Biofree®. O estudo utilizou abordagem quantitativa, procedimentos experimental, laboratorial e estatístico. A coleta de dados se deu pela observação direta intensiva por observação. Para a análise dos dados foi empregada estatística inferencial com aplicação do Teste Tukey e Anova. As análises demonstraram ausência de diferenças estatísticas entre os tratamentos em todas as variáveis avaliadas, indicando que, nas condições estudadas, os microrganismos não influenciaram a qualidade fisiológica inicial das sementes. Conclui-se que, a partir dos resultados obtidos, o tratamento de sementes de soja com diferentes doses de Biofree® não promoveu alterações significativas na germinação, no vigor e no desenvolvimento inicial das plântulas, nas condições avaliadas.

Palavras-chave: *Glycine max.* *Azospirillum brasilense.* *Pseudomonas fluorescens.* Sementes.

### 1 INTRODUÇÃO

A soja representa uma das principais commodities agrícolas do Brasil e do mundo, desempenhando papel estratégico tanto na produção de óleo vegetal quanto de proteína para a alimentação humana e animal (Conab, 2024). Nesse contexto, a utilização de sementes com elevada qualidade fisiológica é um fator determinante para garantir a uniformidade da emergência, o vigor das plântulas e o sucesso da lavoura.

Atrelado a isso, o tratamento de sementes com microrganismos promotores de crescimento vegetal tem se destacado como alternativa sustentável para potencializar a germinação e o vigor inicial das plantas. O *Azospirillum brasilense* atua na fixação biológica de nitrogênio e na síntese de fitormônios como auxinas, giberelinas e citocininas, estimulando o crescimento radicular e favorecendo a absorção de nutrientes (Hungria *et al.*, 2011). De outro lado, a *Pseudomonas fluorescens* apresenta efeito benéfico tanto por mecanismos de biocontrole de patógenos, via produção de sideróforos e metabólitos antimicrobianos, quanto por promover o crescimento vegetal de forma indireta (Kloepper; Ryu; Zhang, 2004).

Considerando a importância da fase inicial do desenvolvimento da soja e a relevância do uso de microrganismos no tratamento de sementes, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja.

### 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Brum *et al.* (2005) afirmam, que a soja foi uma das principais responsáveis pela introdução do conceito de agronegócio no país, não só pelo volume físico e financeiro, mas também pela necessidade empresarial de administração da atividade por parte dos produtores, fornecedores de insumos, processadores da matéria-prima e negociantes.

O uso de defensivos agrícolas no tratamento de sementes confere à planta condições de defesa, o que possibilita maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura. O controle de pragas e doenças que atacam a soja é realizado desde o início de seu ciclo com uso de defensivos no tratamento de sementes, sendo essa uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (Martins *et al.*, 1996; Siloto *et al.*, 2000; Ceccon *et al.*, 2004; Arbo *et al.*, 2024). Ademais, consta na literatura que bioestimulantes também são utilizados para aumentar o crescimento e a produtividade da soja, sob o argumento de que esses produtos podem aumentar a atividade microbiológica, biodisponibilidade de nutrientes e mineralização da matéria orgânica (Subler *et al.*, 1998; Chen *et al.*, 2002; Mattos; Caires, 2022).

O uso de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs), como o *Azospirillum*, pode reduzir a necessidade de aplicação de insumos químicos, diminuir estresses bióticos e abióticos, e aumentar a produtividade da cultura. Inoculantes contendo *Azospirillum*, além de proporcionar a fixação de nitrogênio atmosférico, produzem fito-hormônios que melhoram o crescimento radicular e, conseqüentemente, a absorção de água e nutrientes, aumentando a resistência à seca e deixando as plantas mais vigorosas e produtivas (Hungria, 2011).

Assim, Coelho *et al.* (2007) sugerem que a produção de inoculantes de baixo custo com rizobactérias é uma alternativa para diminuir os riscos ambientais causados pela utilização inadequada, e, às vezes, excessiva de insumos e agrotóxicos. Estas rizobactérias habitam a rizosfera (região do solo sob influência das raízes). Além disso, Coelho *et al.* (2007) propõem que a bactéria *Pseudomonas fluorescens*, apresenta-se como uma alternativa relevante para o aumento da disponibilidade de fósforo necessário para as culturas, reduzindo o custo da adubação química além de reduzir também danos ambientais.

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no município de Santa Rosa e Três de maio/RS, no período de 15 a 30 de outubro de 2024 visando avaliar o efeito de diferentes doses do *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens*, nos testes de germinação e vigor de sementes de soja. Nesse intuito, foram realizados os testes de germinação (TG%), primeira contagem de germinação (1TG%), vigor a campo, índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (E%) e comprimento da parte aérea (CPA), possibilitando verificar o desempenho das sementes frente aos tratamentos propostos.

Os tratamentos foram feitos com diferentes doses de *azospirillum brasilense* e *pseudomonas fluorescens*, sendo elas no Tratamento 0 (T0) somente com água, no Tratamento 01 (T01) com 0,3 mL kg<sup>-1</sup>, no Tratamento 02 (T02) com 0,6 mL kg<sup>-1</sup>, no Tratamento 03 (T03) com 0,9 mL kg<sup>-1</sup> e no Tratamento 04 (T04) com 1,2 mL kg<sup>-1</sup> de sementes. Todos os tratamentos tiveram uma dosagem de 5 mL por kg de sementes, sendo completada o restante da dose do produto com água. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

O estudo utilizou abordagem quantitativa, procedimentos experimental, laboratorial e estatístico. A coleta de dados se deu pela observação direta intensiva por observação. Para a análise dos dados foi empregada estatística inferencial com aplicação do Teste Tukey e Anova. O teste de Tukey foi feito a uma significância de 5%, como meio comparativo das médias dos resultados que foram obtidos durante o experimento no decorrer do trabalho.

#### 4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos com diferentes doses de *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* para as variáveis avaliadas. Os resultados das variáveis analisadas são apresentados a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado do teste de germinação (TG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (E), comprimento da parte aérea (C.P.A) de sementes de soja tratadas com *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* em diferentes doses.

Tratamentos	TG NORMAIS	IVE	EMER (%)	CPA
T0	44 <sup>ns</sup>	5,7 <sup>ns</sup>	72 <sup>ns</sup>	10,86 <sup>ns</sup>
T1	38 <sup>ns</sup>	6,3 <sup>ns</sup>	78 <sup>ns</sup>	12,70 <sup>ns</sup>
T2	34 <sup>ns</sup>	6,2 <sup>ns</sup>	77 <sup>ns</sup>	12,42 <sup>ns</sup>
T3	41 <sup>ns</sup>	6 <sup>ns</sup>	73 <sup>ns</sup>	12,31 <sup>ns</sup>
T4	30 <sup>ns</sup>	6 <sup>ns</sup>	74 <sup>ns</sup>	12,90 <sup>ns</sup>
CV	14,63	5,7	10	12,20

**Nota: Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.**

**(T0) somente com água; Tratamento 01 (T01) com 0,3 mL kg<sup>-1</sup>; Tratamento 02 (T02) com 0,6 mL kg<sup>-1</sup>; Tratamento 03 (T03) com 0,9 mL kg<sup>-1</sup>; Tratamento 04 (T04) com 1,2 mL kg<sup>-1</sup>.**

Destaca-se que a ausência de significância, no entanto, não invalida a relevância do estudo, uma vez que evidencia que, sob as condições experimentais, a qualidade fisiológica inicial das sementes de soja não foi alterada pelos microrganismos aplicados.

Resultados semelhantes foram relatados por Simonetti *et al.* (2019), que também não observaram incrementos consistentes em germinação e desenvolvimento inicial da soja em função da inoculação. Isso pode estar relacionado ao fato de que as sementes utilizadas já apresentavam elevada qualidade fisiológica, o que tende a reduzir a possibilidade de ganhos adicionais com bioinoculantes (Hungria, 2011). Além disso, fatores ambientais como temperatura, umidade e microbiota nativa do solo podem influenciar a resposta das plantas e, em alguns casos, mascarar os efeitos positivos esperados (Kloepper; Ryu; Zhang, 2004).

Outro aspecto a ser considerado é que a ação benéfica de microrganismos promotores de crescimento nem sempre se expressa nos estádios iniciais, podendo

manifestar-se ao longo do ciclo da cultura, principalmente em condições de estresse ou em variáveis de produtividade. Assim, embora neste trabalho não tenham sido verificadas diferenças nos parâmetros de vigor e germinação, não se pode descartar a possibilidade de que efeitos positivos ocorram em fases posteriores do desenvolvimento da soja ou em diferentes ambientes de cultivo.

Por fim, destaca-se que com o uso da *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens*, mesmo em diferentes doses da recomendada, não houve efeito negativo na qualidade fisiológica de sementes da soja, deste modo não influenciando a germinação das sementes, não influenciando no comprimento de porte aérea, nem no índice de velocidade e na emergência e emergência. Henning *et al.* (1994) citam que o tratamento de sementes é usado principalmente com a finalidade de permitir a germinação de sementes infectadas, controlar patógenos transmitidos pela semente e proteger as sementes dos fungos do solo.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o tratamento de sementes de soja com diferentes doses de *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* não alterou significativamente a germinação, o vigor e o desenvolvimento inicial das plântulas, embora também não tenha causado efeitos negativos.

Recomenda-se a realização de novas pesquisas em diferentes ambientes e fases da cultura para avaliar possíveis benefícios desses microrganismos em condições de estresse e na produtividade final.

## 6 REFERÊNCIAS

ARBO, M.; MÜHL, F. R. M.; FELDMANN, N. A.; RHODEN, A. C. Ferrugem asiática no Brasil: impacto, avanços científicos e manejo. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 3, p. 27-56, 2024.

BRUM, A. L.; HECK, C. R.; LEMES, C. L.; MÜLLER, P. K. A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000. Anais dos Congressos. **XLIII Congresso da Sober em Ribeirão Preto**. São Paulo, 2005.

CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, v.63, p.227-237, 2004.

CHEN, Y.; AVIAD, T. Effects of humic substances on plant growth. In MacCARTH, Y, ed. Humic substances in soil and crop science: selected readings. **Madison**, SSSA, 1990, p 161-200.

COELHO, L. et al. Interação de bactérias fluorescentes do gênero *Pseudomonas* e de *Bacillus* spp. Com a rizosfera de diferentes plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1413- 1420, 2007.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, v. 11 – Safra 2023/24. Brasília: Conab, 2024.

HENNING, A. A.; CATTELAN, A. J.; KRZYZANOWSKI, F.; FRANÇA NETO, J. D. B.; COSTA, N. D. **Tratamento e inoculação de sementes de soja**. EMBRAPA-CNPSO, 1994.

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense***: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, n. 325).

KLOEPPER J. W.; RYU, C. M.; ZHANG, S. Induced Systemic Resistance and Promotion of Plant Growth by *Bacillus* spp. **Phytopathology**, v. 94, n. 11, p. 1259-66, 2004.

MARTINS, J. F. S.; BOTTON, M.; CARBONARI, J. J. Efeito de inseticidas no tratamento de sementes e na água de irrigação no controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), em arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, p.27-32, 1996.

MATTOS, J. V.; CAIRES, E. F. Efeito de bioestimulante de solo na nutrição e no rendimento de grãos de soja e trigo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 1206–1223, 2022.

SILOTO, R.C.; SATO, M.E.; RAGA, A. Efeito de inseticidas sobre percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Perty) (*Hem.: Cydnidae*) em cultura de milho-safrinha. **Revista de Agricultura**, v.75, p.21-27, 2000.

SIMONETTI, A. P. M. M.; PERES, D. M.; CANZI, G. M.; SOUZA, G. B. P.; EFFTING, P. B.; MOREIRA, C. R. Alelopatia da *Crotalaria ochroleuca* sobre a cultura da soja. **Revista Técnico-Científica**, Ed. Especial, março de 2019.

SUBLER, S.; DOMINGUEZ, J.; EDWARDS, C. A. Assessing biological activity of agricultural biostimulants: bioassays for plant growth regulators in three soil additives. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 29, n. 7, p. 859-866, 1998.