

**BIOINSUMOS NO TRATAMENTO INDUSTRIAL DE SEMENTES (TSI):
AVALIAÇÕES FISIOLÓGICAS DE SEMENTES DE SOJA INOCULADAS COM
BIONEMATICIDA E BIOFUNGICIDA DURANTE O ARMAZENAMENTO**

**KAUÊ DOS SANTOS DE LIMA^{1,2*}, ABNER ALEXANDRO KUCZKOWSKY
PEREIRA^{2,3}, WILLIAN FLORIANO CARVALHO DE CASTRO³, BRUNO
BITTENCOURT³, LISIÊ DOBRACHINSKY³, ANA CAROLYNE VICTORIA DE
OLIVEIRA³, LINES ILARA³, LUCAS SIMÕES DUARTE³, SAMUEL MARIANO
GISLON DA SILVA⁴, ANDRÉ LUIZ RADÜNZ^{2,5}**

1 Introdução

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de soja (*Glycine max* L. Merrill). De acordo com dados da Embrapa (2025), na safra 2024/25, a cultura da soja alcançou uma produção estimada de 167,87 milhões de toneladas em uma área cultivada de 47,52 milhões de hectares. Esse cenário evidencia a importância da adoção de tecnologias e práticas de manejo que garantam elevados níveis de produtividade e sustentabilidade ao sistema produtivo.

Entre os prejuízos que acometem a cultura da soja, pode-se destacar as doenças causadas por fungos de solo, como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotinia sclerotiorum*, que afetam a germinação, o estabelecimento inicial e o desenvolvimento das plantas. Bem como os nematoides, sendo os principais o *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e *Heterodera glycines*, os quais podem ocasionar reduções expressivas na produtividade da soja (ASMUS, 2014; MEYER *et al.*, 2022).

Nesse sentido, o manejo dos fungos fitopatogênicos e nematoides é uma prática necessária para minimizar os potenciais prejuízos no campo. Entre as estratégias de manejo o tratamento de sementes constitui uma das principais opções, contribuindo para o estabelecimento uniforme da lavoura e para a obtenção de plantas com maior potencial

1 Bacharel em agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, contato: kaue.lima@estudante.uffs.edu.br

2 Agrometeorologia e produção sustentável de alimentos (Agromets)

3 Bacharel em agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó

4 Prof. Dr. de agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó

5 Prof. Dr. de agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó. **Orientador**

produtivo (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2008). Contudo, muitos patógenos apresentam tolerância e/ou resistência a determinados agrotóxicos utilizados no manejo fitossanitário, tornando necessária a adoção de estratégias complementares para seu controle (BETTIOL *et al.*, 2024).

Logo, diante desse cenário, o uso de produtos biológicos tem se destacado como opção viável para ser adicionado ao tratamento químico junto as sementes. Entre os microrganismos utilizados no controle biológico, destacam-se *Trichoderma harzianum* e *Paecilomyces lilacinus*, como opções. Espécies do gênero *Trichoderma* apresentam ampla utilização na agricultura devido à capacidade de controlar fitopatógenos por meio de mecanismos como competição por espaço e nutrientes, antibiose, micoparasitismo e indução de resistência nas plantas, além de promoverem o crescimento vegetal (MEYER; MAZARO; SILVA, 2019). Por sua vez, *Paecilomyces lilacinus* é um fungo nematófago amplamente utilizado no manejo biológico de nematóides fitopatogênicos, contribuindo para a redução de suas populações no solo e constituindo uma importante ferramenta para programas de manejo integrado (GRIGOLLI; ASMUS, 2014; MEYER *et al.*, 2022).

Dessa forma, evidencia-se a importância em conhecer a resposta fisiológica das sementes submetidas ao tratamento químico associado ao biológico, assim como compreender a viabilidade de uso e armazenamento das sementes após o tratamento.

2 Objetivos

Avaliar a resposta fisiológica das sementes quando submetidas à interação de *Trichoderma harzianum* e *Paecilomyces lilacinus* com químicos no tratamento industrial de sementes (TSI), durante o armazenamento das sementes.

3 Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bioinsumos e Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó, Santa Catarina. As sementes de soja (Cultivar Brasmax Zeus IPRO®), bem como os produtos utilizados nos tratamentos, foram fornecidas por uma empresa parceira já tratadas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo avaliados 3 tratamentos + a testemunha em três períodos de armazenamento (0, 45 e 90 dias após o

tratamento – DAT – o armazenamento foi realizado em temperatura ambiente em sacos de papel kraft). Cada tratamento foi constituído por três repetições nos diferentes períodos de armazenamento. Os tratamentos foram: Testemunha (sem tratamento – T1); Biológico padrão (T2); Químico padrão (T3) e Biológico + Químico (T4). Sendo o biológico composto por: *Trichoderma harzianum* + *Paecilomyces lilacinus* e o químico composto por: Abamectina + Fludioxonil + Tiametoxam.

Para obtenção da variável resposta emergência em areia, as sementes tratadas (de acordo com os tratamentos estabelecidos) foram submetidas ao teste em ambiente controlado (25 °C) em bandejas com areia autoclavada, sendo avaliada diariamente a emergência até o 11º dia.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), pelo teste F ($p \leq 0,05$), e quando significativos as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

4 Resultados e Discussão

Os resultados indicaram diferença significativa entre os tratamentos em todas as datas de avaliação, sendo os menores valores de plântulas normais em areia (PNA) para a testemunha (Tabela 1), demonstrando que, para esta situação, o tratamento das sementes contribuiu para manutenção da qualidade fisiológica no armazenamento.

Aos 0 DAT o percentual de PNA foi superior nos tratamentos com a presença do *T. harzianum* + *P. lilacinus*, evidenciando comportamento benéfico dos biológicos sobre as características fisiológicas da germinação.

Já ao analisar as demais datas de armazenamento, pode-se verificar que os tratamentos em que o químico está presente possuem o melhor comportamento para a variável PNA (Tabela 1). Demonstrando que a associação de químico com biológicos para o tratamento de sementes é uma possibilidade viável.

Tabela 1. Plântulas normais em areia (PNA) e plântulas anormais em areia (PAA) de soja, cv. BMX Zeus IPRO, em função do tratamento de sementes com semeadura aos 0, 45 e 90 dias após o tratamento (DAT).

	PNA (%)		PAA (%)		PNA (%)		PAA (%)		PNA (%)		PAA (%)	
Testemunha	77,33	b ¹	17,33	a	74,67	c	21,33	a	62,67	c	16,00	a
<i>T. harzianum</i> e <i>-P. lilacinus</i>	89,33	a	6,67	c	89,33	a	8,00	b	78,67	b	6,67	b
Químico	82,67	b	12,00	b	81,33	b	16,00	a	90,67	a	4,00	b
Químico + <i>T. harzianum</i> e <i>P. lilacinus</i>	88,00	a	6,67	c	82,67	b	8,00	b	89,33	a	8,00	b

¹Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

5 Conclusão

A utilização de *Trichoderma harzianum* + *Paecilomyces lilacinus* junto ao tratamento industrial de sementes (TSI) não causou prejuízos as características fisiológicas das sementes, mesmo durante o armazenamento, demonstrando ser uma opção viável para introdução de produtos biológicos no sistema.

Referências Bibliográficas:

EBRAPA. O Brasil é o maior produtor mundial de soja, seguido pelos Estados Unidos. Na safra 2024/2025. Embrapa soja, Londrina, 2p, 2025. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/web/soja/cultivos/soja1>. Acesso em: 11 set. 2026.

OLIVEIRA, C. da. S ASMU, G. L. Reação de cultivares de sorgo sacarino a *Rotylenchulus reniformes*. Embrapa soja, Londrina, 1p. 2014. Disponível em:

https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1000327?utm_source=chatgpt.com.

Acesso em: 11 set. 2026.

MEYER, M. C.; BUENO, A. de F.; MAZARO, S. M; SILVA, J. C. da. Bioinsumos na cultura da soja. Embrapa soja, Londrina, 550 p. 2022. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1143066>. Acesso em: 11 set. 2026.

KRZYŻANOWSKI, F. C. França neto, J. de B. HENNING, A. A. Transferência de tecnologias em qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de soja. Embrapa soja, Londrina, p. 97-100. 2008. Disponível em:

https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/449848?utm_source=chatgpt.com.

Acesso em: 11 set. 2026.

BETTIOL, W. MELO, I. S. de. TERAIO, D. HALFELD-VIEIRA, B. de A. Controle biológico de doenças de plantas. 2024. Disponível em:

https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1168262/1/RA-BettioIW-X-CBMIC-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 11 set. 2026.

UFU. Análise de experimentos de germinação usando os modelos lineares generalizados, (ANOVA). Universidade federal de Uberlândia. Minas Gerais. 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12237>. Acesso em: 11 set. 2026.

Palavras-chave: *Rhizoctonia solani*, *Trichoderma harzianum* e *Paecilomyces lilacinus*

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2026-0151

Financiamento

