



## SOBREVIVÊNCIA DE *Bradyrhizobium*, EMERGÊNCIA E SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO FITOSANITÁRIO, PERÍODO E CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

GOMES, D.<sup>1</sup>; HENNING, F.A.<sup>2</sup>; NOGUEIRA, M.A.<sup>2</sup> ZUCARELI, C.<sup>1</sup>; HUNGRIA, M.<sup>2</sup>; PASSADOR, A.L.<sup>1</sup>; SAPUCAY, M.J.L.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, PR, diogodg89@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Soja.

O potencial produtivo da soja depende da interação do genótipo x ambiente. A obtenção de estandes adequados é um dos fatores que contribuem para o desempenho a campo, pois este influencia na arquitetura da planta e pode impactar nos componentes de produção de maneira positiva ou negativa. Segundo França Neto et al. (2010), o uso de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária ocupa papel de destaque, já que proporcionam maior tolerância da lavoura a estresses bióticos e abióticos, principalmente no início de seu desenvolvimento, o que contribui para um estande adequado e minimização dos prejuízos.

Cerca de 90% das culturas utilizadas para a alimentação são propagadas via sementes, o que as torna eficientes na disseminação de fitopatógenos (Popinigis, 1985). Além dos fitopatógenos, os insetos-praga são de grande relevância pois podem reduzir a população de plantas, comprometendo o estande e a qualidade das sementes produzidas. Dessa forma, a adoção do tratamento fitossanitário é imprescindível, porém, essa técnica pode afetar a qualidade fisiológica das sementes e a sobrevivência do *Bradyrhizobium* inoculado, dependendo do agroquímico e do tempo de exposição.

Com os avanços na tecnologia de sementes, vários produtos químicos têm sido agregados às sementes. Neste trabalho objetivou-se avaliar a influência de tratamentos químicos, condição e tempos de armazenamento, na emergência de plântulas, sanidade e sobrevivência de *Bradyrhizobium* inoculado em sementes de soja.

O experimento foi desenvolvido no núcleo tecnológico de Sementes e Grãos, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Soja, com sementes da cultivar BRS 388 RR produzida na safra 2016/2017 em Londrina - PR.

O delineamento foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 5x4x2, com quatro repetições. O primeiro fator constituiu-se dos tratamentos de sementes com e sem inoculação com *Bradyrhizobium* (estirpes SEMIA 5079 + SEMIA 5080) com um inoculante contendo 3,0E+9 unidades formadoras de colônia (UFC)/mL: fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato (S); fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato + inoculante (SI); imidacloprido + tiodicarbe (CR); imidacloprido + tiodicarbe + inoculante (CRI) e testemunha absoluta (sem agroquímico e inoculante) (T). O segundo fator foram quatro tempos de armazenamento: 0, 20, 40 e 60 dias. Por fim, o terceiro fator foram duas condições de armazenamento: ambiente não controlado (AM) e câmara fria (10 ± 2 °C; 55 % UR) (CF).

Avaliaram-se a emergência de plântulas em areia, a incidência de *Fusarium* spp. pelo método do papel de filtro, e a recuperação de células de *Bradyrhizobium* inoculadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O efeito do tempo de armazenamento foi ajustado por análise de regressão. Para os dados relativos à incidência de *Fusarium* spp. realizou-se a transformação para 1/arco cosseno ( $\sqrt{y/100}$ ).

Houve interação entre tempo e condição de armazenamento para a emergência de plântulas em areia. Aos 0, 20 e 40 dias de armazenamento não houve



diferença significativa entre as condições de armazenamento (Tabela 1). Já para 60 dias houve maior porcentagem de plântulas emergidas quando as sementes foram acondicionadas em câmara fria, o que mostra a eficiência da manutenção do potencial fisiológico das sementes nessa condição. Houve redução linear da germinação com o tempo, sobretudo em condição ambiente, evidenciado pelo coeficiente angular mais negativo (Figura 1A). Estes resultados corroboram os observados por Cardoso et al. (2004), trabalhando com sementes de soja tratadas com fungicidas.

Já a ocorrência de *Fusarium* spp apresentou efeito isolado do tratamento de sementes e tempo de armazenamento. Apesar do ajuste quadrático ao longo do tempo de armazenamento, houve certa tendência de constância na incidência do patógeno (Figura 1B). Considerando o tratamento de sementes (Figura 2), a inoculação com *Bradyrhizobium* não interferiu na eficiência dos produtos, sendo que os tratamentos com S apresentaram a maior eficiência, seguidos dos tratamentos com CR, que resultaram na diminuição do patógeno em relação à testemunha. Apesar de não ser um fungicida, CR afetou negativamente a ocorrência do patógeno, evidenciando sua toxicidade. Conceição et al. (2014) não observaram controle de *Fusarium* spp com o tratamento químico de sementes. Por outro lado, Mertz et al. (2009) observaram controle do patógeno, o que corrobora os dados deste trabalho. Estas divergências podem ter ocorrido devido aos princípios ativos utilizados, bem como a dose do produto.

A recuperação de células de *Bradyrhizobium* das sementes diminuiu pelo contato com os produtos químicos (Tabela 2), sobretudo no tratamento com CR, o que foi constatado já no dia da inoculação. A dose de inoculante foi calculada para fornecer  $1,2 \times 10^6$  UFC semente<sup>-1</sup>, esperando-se a recuperação de  $0,8$  a  $1 \times 10^5$  UFC semente<sup>-1</sup>. Nota-se que esse número foi atingido apenas no primeiro dia no tratamento com S. Após 20 dias de armazenamento, seja em temperatura ambiente ou em câmara fria, a recuperação de células ficou abaixo do valor preconizado como ideal para promover uma nodulação adequada da soja. Para os demais tempos de armazenamento, 40 e 60 dias, a recuperação foi de 0 UFC.sem<sup>-1</sup> (dados não apresentados). Estes resultados corroboram aos obtidos por Pereira et al. (2009). Quanto às condições de armazenamento, a câmara fria promoveu maior sobrevivência de *Bradyrhizobium*, porém em valores aquém dos ideais (Tabela 2).

O armazenamento em câmara fria preserva a qualidade fisiológica das sementes e aumenta a sobrevivência de *Bradyrhizobium*, porém os produtos químicos aplicados ao tratamento de sementes, apesar de diminuírem a incidência de *Fusarium* spp., afetam negativamente a sobrevivência do *Bradyrhizobium*.

## Referências

- CARDOSO, P. C.; BAUDET, L.; PESKE, S. T., & LUCCA FILHO, O. A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 15-23, 2004.
- CONCEIÇÃO, G. M.; BARBIERI, A. P. P.; LÚCIO, A. D. C.; MARTIN, T. N.; MERTZ, L. M.; MATTIONI, N. M.; LORENTZ, L. H. Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, 2014.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n. 1,2, p. 037- 038, 2010.
- MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P.D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009.
- PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, G. E.; ROSA, M. C. M.; NETO, J. C. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 3, 2009.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes** 2º ed. Brasília, s. e., 1985. 289p.



**Tabela 1.** Emergência em areia de plântulas de soja no desdobramento da interação tempo e condições de armazenamento.

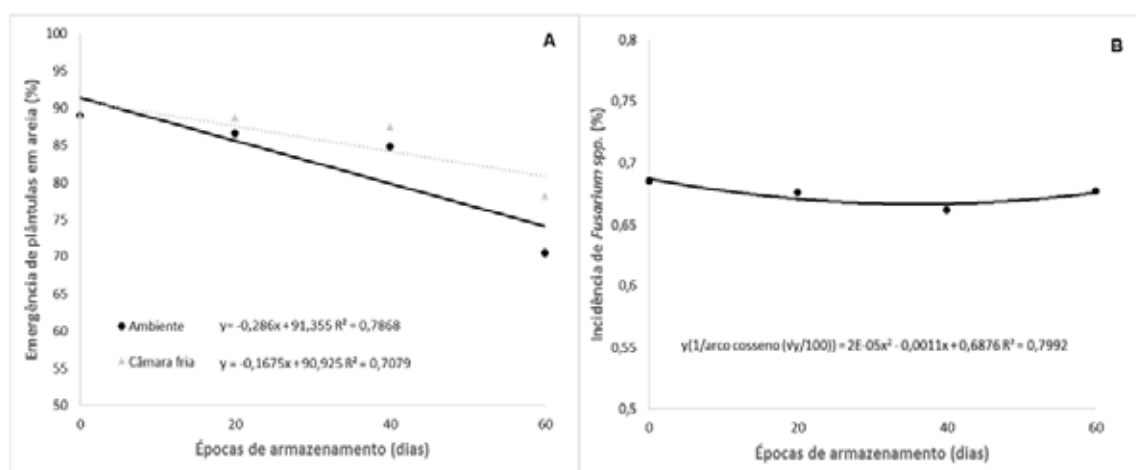
Condição de armazenamento	Tempo de armazenamento (dias)			
	0	20	40	60
—Emergência de plântulas em areia (%)—				
Ambiente	89 A	87 A	85 A	71 B
Câmara fria	89 A	89 A	87 A	78 A
CV (%)	7,37			

\*Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

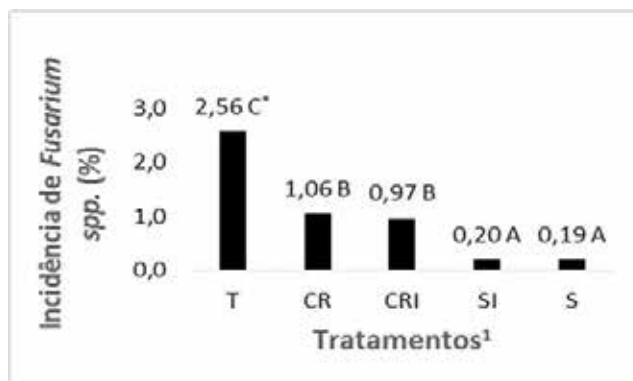
**Tabela 2.** Unidades formadoras de colônias (UFC) recuperadas de sementes de soja submetidas a diferentes tratamentos químicos, tempos e condições de armazenamento.

Tratamento químico <sup>1</sup>	Condição de armazenamento <sup>2</sup>	Tempo de armazenamento (dias)	Número de UFC semente <sup>-1</sup>	Desvio padrão
CRI	-	0	2,0E+4	± 1,3E+4
SI	-	0	1,2E+5	± 2,1E+4
CRI	AM	20	2,0E+2	± 9,4E+1
CRI	CF	20	1,8E+3	± 4,2E+2
SI	AM	20	2,1E+3	± 2,7E+2
SI	CF	20	3,1E+4	± 1,0E+3

<sup>1</sup>Tratamentos químicos: CRI: Imidacloprido + Tiodicarbe + SEMIA 5079 + SEMIA 5080; SI: fipronil + piraclostrobina + metil Tiofanato + SEMIA 5079 + SEMIA 5080. <sup>2</sup>Condição de armazenamento: AM: ambiente; CF: câmara fria.



**Figura 1.** Emergência em areia de plântulas de soja no desdobramento da interação tempo e condições de armazenamento (A) e incidência de *Fusarium* spp (B) em função do efeito isolado do tempo de armazenamento.



**Figura 2.** Incidência de *Fusarium* spp. (%) em sementes de soja em função do efeito isolado do tratamento químico, com ou sem inoculante à base de *Bradyrhizobium*. \* Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.