

Aplicação de produtos fitossanitários no tratamento de sementes de soja e seu efeito na germinação

Lucas Antonio Trentin^{1*}; Thaísa Capato Lima¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} latrentin@minha.fag.edu.br

Resumo: O uso de fungicidas e inseticidas no tratamento de semente de soja é uma prática crucial para otimizar a produtividade e a saúde das lavouras. A aplicação de fungicidas na semente promove a proteção contra doenças fúngicas e a aplicação de inseticidas contra o ataque de insetos, protegendo a plântula nos estágios iniciais do cultivo. No entanto, em muitos casos verifica-se que esses produtos podem causar fitotoxidez nas plântulas, reduzindo o estande inicial. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de produtos fitossanitários no tratamento de sementes de soja e seus efeitos na germinação. O experimento foi conduzido no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel-PR, entre 20 a 27 de março de 2025, em condições de laboratório. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 5 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por 50 sementes, colocadas para germinar em papel Germitest com uma camada de vermiculita. Os tratamentos aplicados foram: T1 (Testemunha), T2 (Shelter®), T3 (Standak Top®) e T4 (Vitavax®). As variáveis analisadas incluíram germinação (%), número de plântulas normais, comprimento da parte aérea e raiz e massas fresca e seca da parte aérea e raiz. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, à análise de variância (ANOVA) ao nível de probabilidade de 5% pelo teste F e às comparações de médias por meio do teste de Tukey, a 5 % de probabilidade, utilizando o software SISVAR 5.6. Conclui-se que o tratamento de sementes influencia o desenvolvimento inicial da soja. Standak® (T3) e Vitavax® (T4) mostraram efeitos negativos, enquanto Shelter® (T2) apresentou melhor desempenho. Assim, Shelter® é a opção mais viável entre os produtos testados.

Palavras-chave: Vitavax Thiram; Standak top; Shelter.

Application of phytosanitary products in the treatment of soybean seed and their effect on germination

Abstract: Abstract: The use of fungicides and insecticides in soybean seed treatment is a crucial practice to optimize crop productivity and health. The application of fungicides on the seed promotes protection against fungal diseases and the application of insecticides against insect attacks, protecting the seedling in the early stages of cultivation. However, in many cases it is found that these products can cause phytosanitary toxicity in seedlings, reducing the initial stand. In this sense, the present study aimed to evaluate the effect of the application of phytosanitary products in the treatment of soybean seeds and their effects on germination. The experiment was conducted at the University Center of the Assis Gurgacz Foundation, in Cascavel-PR, between March 20 and 27, 2025, under laboratory conditions. A completely randomized design (CRD) was used, with 4 treatments and 5 replicates, totaling 20 experimental units. Each experimental unit consisted of 50 seeds, placed to germinate on Germitest paper with a layer of vermiculite. The treatments applied were: T1 (Control), T2 (Shelter®), T3 (Standak Top®) and T4 (Vitavax®). The variables analyzed included germination (%), number of normal seedlings, length of the shoot and root and fresh and dry weights of the shoot and root. The data were subjected to the Shapiro-Wilk normality test, analysis of variance (ANOVA) at a probability level of 5% by the F test and comparisons of means by Tukey's test, at a probability level of 5%, using the SISVAR 5.6 software. It is concluded that seed treatment affects the initial development of soybean. Standak® (T3) and Vitavax® (T4) showed negative effects, while Shelter® (T2) performed better. Therefore, Shelter® is the most viable option among the tested products.

Keywords: Vitavax Thiram; Standak top; Shelter.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas de maior relevância econômica no cenário global, sendo a quarta maior produtora de grãos (Freitas, 2018). No Brasil, a soja ocupa o primeiro lugar em termos de área plantada para produção de grãos. Esses grãos têm uma ampla gama de usos, como na produção de óleo vegetal, ração animal, indústrias alimentícias e químicas, além de ser uma alternativa viável para a produção de biocombustíveis (Costa Neto e Rosi, 2000).

De acordo com o levantamento da safra brasileira de grãos 2025, publicado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2025), o Brasil exportou cerca de 15,27 milhões de toneladas, com um total de 37,47 milhões de toneladas exportada ao ano. Mesmo com baixa nos primeiros meses de 2025, onde teve um atraso na colheita no primeiro quadrimestre, apresentando um aumento de 1,8% no mesmo período do ano de 2024.

De acordo com Avelar (2011), outro aspecto de significativa relevância da soja é sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas e tipos de solo. Vanazzi, Lopes e Silva (2019), por sua vez afirmam que a soja é amplamente reconhecida por sua capacidade de prosperar em uma variedade de ambientes de cultivo, abrangendo desde regiões tropicais até temperadas. Essa versatilidade não apenas a torna uma cultura viável em diversas localizações geográficas, mas também fortalece sua importância nas estratégias de segurança alimentar global (Rocha, 2017).

Atualmente os fungicidas ajudam a prevenir e controlar doenças causadas por fungos que podem afetar a germinação e o crescimento inicial das plantas. Já os inseticidas protegem as plantas de pragas que podem danificar a cultura. Esses tratamentos garantem que a soja se desenvolva bem, resultando em uma maior produtividade e melhor desempenho no campo (Pereira, 2011).

Segundo Titon (2015), o tratamento químico tem como objetivo manter a sanidade das sementes, preservando todo o seu potencial genético. A escolha cuidadosa dos produtos e a realização de testes de controle são fundamentais para evitar danos à germinação e ao vigor das sementes (Nunes, 2016). Em 2020, de acordo com a Embrapa (2021), o mercado de tratamento de sementes no Brasil movimentou aproximadamente USD 654 milhões, englobando produtos como inseticidas, fungicidas e nematicidas. Desse total, os fungicidas corresponderam a USD 85 milhões, o que representa 13% do mercado, com expectativas de manutenção desse nível pelos próximos cinco anos. Especificamente no cultivo da soja, o valor alcançado foi de USD

39 milhões, representando 10% do mercado de tratamento de sementes dessa cultura, também com previsão de estabilidade para os próximos cinco anos.

Além disso, Pereira (2011), destaca a resistência da soja a uma gama de doenças e pragas, combinada com o avanço de cultivares melhoradas por meio de biotecnologia, tem sido fundamental para garantir a estabilidade produtiva diante das mudanças climáticas e dos desafios agrícolas. Esta resiliência é um fator determinante para a continuidade e expansão da produção de soja, consolidando seu papel estratégico na agricultura contemporânea (França Neto, Krzyzanowski e Henning (2010).

Segundo Nobrega e Nascimento (2016), o tratamento de sementes com defensivos agrícolas oferece uma proteção crucial, favorecendo um desenvolvimento inicial mais vigoroso das plantas. A proteção contra pragas e doenças que afetam a soja começa desde a semeadura, através da aplicação de defensivos no tratamento das sementes, uma prática amplamente eficaz (Cardoso, 2015). No entanto, Rocha (2016) alerta que o armazenamento prolongado de sementes tratadas pode causar fitotoxicidade, comprometendo a qualidade das sementes. Esse efeito adverso pode reduzir a germinação, o vigor e a emergência das plântulas, impactando negativamente o estande de plantas e, consequentemente, a produtividade das culturas (Brasil, 2009).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar o efeito da aplicação de diferentes produtos fitossanitários, utilizados no tratamento de sementes, sobre a germinação da soja.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel-PR, entre 20 a 27 de março de 2025. O experimento foi conduzido em câmara de germinação do tipo BOD, sob temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, durante sete dias. O substrato utilizado para a germinação foi composto por papel germitest, com uma fina camada de vermiculita expandida previamente umedecida, conforme procedimento adaptado de Carvalho et al. (2024). Essa combinação proporciona um meio adequado para a retenção de umidade e arejamento, favorecendo a imbibição e o desenvolvimento inicial das sementes.

A cultivar de soja escolhida foi Brasmax Titanium TF I2X, caracterizada por seu desempenho uniforme em condições controladas. Para o experimento, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições,

totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental consistiu em 50 sementes dispostas sobre duas folhas de papel germitest, recebendo 100 ml de vermiculita umedecida.

Os tratamentos foram: T1 - Testemunha, sem aplicação de produto, servindo como controle; T2 – Shelter® (fipronil), inseticida; T3 – Standak Top® (piraclostrobina) fungicida, (tiofanato metílico) fungicida, (fipronil) inseticida, T4 – Vitavax® Thiran (fungicida).

O tratamento das sementes foi realizado utilizando 100 g de sementes para cada 0,2 mL do produto, diluído em 4 ml de água destilada. A mistura foi colocada em sacos plásticos, nos quais as sementes foram agitadas manualmente por um minuto, garantindo cobertura homogênea. Em seguida, foram selecionadas 50 sementes por repetição, distribuídas sobre duas folhas de papel germitest, com a adição de 100 ml de vermiculita expandida previamente umedecida.

A germinação foi monitorada durante sete dias, período em que foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de germinação, número de plântulas normais, comprimento da parte aérea e da raiz, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. A coleta das medidas de comprimento foi realizada com auxílio de régua milimetrada, enquanto as massas foram obtidas utilizando balança de precisão após a secagem em estufa a 65 °C por 48 horas para a determinação da massa seca.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019). Inicialmente, foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar a adequação dos dados às pressuposições da análise de variância (ANOVA). Em seguida, a ANOVA foi conduzida para detectar diferenças significativas entre os tratamentos para cada variável avaliada. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

A aplicação de produtos fitossanitários influenciou de forma significativa a porcentagem de germinação de sementes de soja (Tabela 1). A maior porcentagem de germinação foi obtida no tratamento sem aplicação de produtos fitossanitários (94,8%), evidenciando que esses produtos apesar de proporcionarem proteção às sementes e plântulas podem interferir de forma negativa na germinação de sementes, sendo os produtos Standak (88,4%) e Vitavax 89,6%) os responsáveis pelos menores valores dessa variável, enquanto Shelter® (92,0%) apresentou resultado intermediário, sem diferença significativa em relação aos demais, conforme o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 1. Resumo da ANOVA, Shapiro-wilk e teste de Tukey para as variáveis Porcentagem de germinação (%Germinação), Número de plântulas normais, Comprimento da parte aérea e comprimento de raiz de plântulas de soja (*Glycine max*) obtidas a partir de sementes de soja tratadas com produtos fitossanitários. Cascavel, 2025.

Tratamento	Variáveis			
	% Germinação	Número de plântulas normais	Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento de raiz (cm)
Testemunha	94,8 A	47,4 A	8,76 A	12,56 A
Shelter [®]	92,0 AB	46,0 AB	7,12 B	9,88 AB
Standak [®]	88,4 B	44,2 B	7,72 AB	9,36 AB
Vitavax [®]	89,6 B	44,8 B	6,96 B	9,04 B
Média	91,20	45,60	7,64	10,21
Prob.	0,0061**	0,0061**	0,0238*	0,0392*
C.V. (%)	2,65	2,62	11,19	17,97
Shapiro-wilk	0,0893	0,0893	0,0664	0,1719

Legenda: C.V.: Coeficiente de Variação. **: significativo ao nível de 1% pelo teste F. *: significativo ao nível de 5% pelo teste F. ns: não significativo pelo teste F. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam médias significativamente distintas entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Tendência semelhante foi observada para o número de plântulas normais, com a testemunha registrando a maior média (47,4) e os tratamentos Standak[®] (44,2) e Vitavax[®] (44,8) apresentando os menores valores. Quanto ao comprimento da parte aérea, o maior valor foi observado na testemunha (8,76 cm), diferindo significativamente de Shelter[®] (7,12 cm) e Vitavax[®] (6,96 cm), enquanto Standak[®] (7,72 cm) não diferiu dos demais.

Para o comprimento da raiz, a testemunha também apresentou o maior valor médio (12,56 cm), com Vitavax[®] apresentando o menor (9,04 cm), e os demais tratamentos exibindo valores intermediários. As análises de variância indicaram significância estatística para todas as variáveis ($p < 0,05$), com coeficientes de variação adequados para experimentos com plantas: 2,65% para germinação, 2,62% para número de plântulas normais, 11,19% para comprimento da parte aérea e 17,97% para comprimento de raiz. O teste de Shapiro-Wilk confirmou a normalidade dos dados, com valores de p superiores a 0,05 em todas as variáveis.

Esses resultados estão em consonância com diversos estudos da literatura que também relataram efeitos negativos de determinados produtos fitossanitários sobre a germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas. Segundo Carvalho *et al.* (2017), o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas pode comprometer o desempenho fisiológico das

sementes, especialmente quando há interação entre princípios ativos com potencial fitotóxico. Em estudo realizado com sementes de soja tratadas com diferentes combinações de fungicidas e inseticidas, os autores observaram redução significativa na porcentagem de germinação em alguns tratamentos, indicando que, embora esses produtos ofereçam proteção contra patógenos, podem interferir em processos fisiológicos essenciais à germinação.

De forma semelhante, Silva *et al.* (2019) investigaram o efeito do tratamento com diferentes produtos comerciais em sementes de soja e relataram que os tratamentos com Standak® apresentaram menor desempenho germinativo quando comparados à testemunha. Os autores atribuem essa redução à possível interferência de princípios ativos no metabolismo da semente, como a respiração celular e a síntese de proteínas durante a embebição e o início da germinação.

Além disso, Barros *et al.* (2020) destacam que, embora o uso de produtos fitossanitários seja uma prática comum para proteção das sementes, é necessário avaliar cuidadosamente os impactos fisiológicos causados por cada formulação, visto que produtos como o Vitavax®, à base de tiofanato-metílico, podem exercer efeitos antagônicos sobre o vigor e a germinação, principalmente quando utilizados em doses elevadas ou em combinação com outros produtos.

Os dados apresentados na Tabela 1 corroboram com esses achados, ao evidenciar diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, com destaque para a superioridade da testemunha em todas as variáveis analisadas. Os valores médios de germinação e desenvolvimento de plântulas indicam que a presença de ingredientes ativos como fipronil, pyraclostrobina e carboxamida, presentes em alguns dos produtos testados, podem interferir diretamente no metabolismo inicial da semente.

A aplicação de produtos fitossanitários influenciou de forma significativa as variáveis relacionadas ao acúmulo de biomassa em plântulas de soja, especialmente na massa fresca e seca de raiz (Tabela 2).

Para a massa fresca de raiz, o tratamento testemunha apresentou o maior valor médio (0,3682 g), diferindo estatisticamente do tratamento Standak® (0,2985 g), que obteve o menor valor, enquanto Shelter® (0,3564 g) e Vitavax® (0,3115 g) apresentaram valores intermediários, com diferenças significativas entre alguns pares (Tabela 2).

Para a variável massa seca de raiz, o tratamento testemunha apresentou o maior valor (0,0350 g), enquanto Vitavax® obteve o menor (0,0258 g), com os demais tratamentos situando-se entre esses extremos. As análises de normalidade, realizadas pelo teste de Shapiro-Wilk, indicaram distribuição normal para todas as variáveis ($p > 0,05$), com valores variando de 0,3854 (massa seca de parte aérea) a 0,9175 (massa fresca de raiz). Os coeficientes de variação

foram considerados aceitáveis, variando entre 6,06% (massa seca de parte aérea) e 15,05% (massa seca de raiz), indicando boa precisão experimental (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da ANOVA, Shapiro-wilk e teste de Tukey para as variáveis massa fresca e seca da parte aérea e das raízes de plântulas de soja (*Glycine max*) obtidas a partir de sementes tratadas com produtos fitossanitários. Cascavel, 2025.

Tratamento	Variáveis			
	Massa fresca de parte aérea (g)	Massa fresca de raiz (g)	Massa seca de parte aérea (g)	Massa seca de raiz (g)
Testemunha	0,8266	0,3682 A	0,1597	0,0350 A
Shelter [®]	0,8708	0,3564 AB	0,1643	0,0312 AB
Standak [®]	0,8710	0,2985 B	0,1576	0,0266 AB
Vitavax [®]	0,9374	0,3115 AB	0,1518	0,0258 B
Média	0,8764	0,3336	0,1598	0,0296
Prob.	0,2656 ^{ns}	0,0295*	0,6751 ^{ns}	0,0241*
C.V.	9,53	11,03	6,06	15,05
Shapiro-wilk	0,8005	0,9175	0,3854	0,7447

Legenda: C.V.: Coeficiente de Variação. **: significativo ao nível de 1% pelo teste F. *: significativo ao nível de 5% pelo teste F. ^{ns}: não significativo pelo teste F. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam médias significativamente distintas entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para a massa fresca e seca da parte aérea, evidenciando que os efeitos mais pronunciados dos produtos fitossanitários ocorreram nas raízes das plântulas.

Bittencourt et al. (2018), observaram que o tratamento químico de sementes pode impactar negativamente o vigor e o desenvolvimento inicial das raízes, especialmente quando o produto possui alta toxicidade para tecidos embrionários, o que corrobora com os resultados observados no presente trabalho.

Em particular, o tratamento com Standak[®] resultou na menor massa fresca de raiz, sugerindo possível fitotoxicidade ou inibição do desenvolvimento radicular, como também relatado por Szareski et al. (2016), que destacam que certos princípios ativos presentes nos inseticidas e fungicidas utilizados no tratamento de sementes podem reduzir a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plântulas. De forma semelhante, o tratamento com Vitavax[®] apresentou a menor massa seca de raiz, corroborando os dados de Dutra et al. (2021), que indicam que alguns fungicidas, embora úteis no controle de patógenos, podem afetar

negativamente a diferenciação celular nas raízes durante os estágios iniciais de desenvolvimento.

A ausência de efeito significativo para os parâmetros da parte aérea em consequência da aplicação de produtos fitossanitários nas sementes também é observado por Peske et al. (2012), que ressaltam que o impacto do tratamento químico de sementes tende a ser mais acentuado nas estruturas em contato direto com os princípios ativos, como é o caso das raízes em desenvolvimento.

Esses resultados evidenciam a importância de se considerar os efeitos fisiológicos dos produtos fitossanitários além de sua ação protetora, uma vez que podem comprometer o estabelecimento da lavoura em estágios iniciais. O equilíbrio entre proteção fitossanitária e manutenção do vigor e desenvolvimento das plântulas deve ser cuidadosamente avaliado no manejo agrícola.

Conclusões

O tratamento de sementes de soja com produtos fitossanitários interferiu significativamente em parâmetros fisiológicos importantes, como a porcentagem de germinação, número de plântulas normais, comprimento da parte aérea e da raiz, e massa fresca e seca da raiz. De maneira geral, os produtos Standak® (T3) e Vitavax® (T4) apresentaram os efeitos mais negativos sobre o desenvolvimento inicial das plântulas, indicando possível fitotoxicidade dos princípios ativos presentes em suas formulações. Entre os tratamentos testados, o produto Shelter® apresentou o desempenho mais equilibrado, com boa manutenção da germinação e do desenvolvimento radicular, sem prejuízos expressivos em relação à testemunha. Dessa forma, considerando o balanço entre proteção fitossanitária e impacto fisiológico, o uso de Shelter® (T2) pode ser recomendado como uma alternativa viável para o tratamento de sementes de soja, especialmente em condições controladas semelhantes às do presente estudo.

Referências

- AVELAR, S. A. G.; BAUDET, L.; PESKE, S. T.; LUDWIG, M. P.; RIGO, G. A.; CRIZEL, R. L.; OLIVEIRA, S. **Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutrientes e recobertas com polímeros líquidos e em pó**. Ciência Rural, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.
- BARROS, A. C. S. A. et al. Efeitos de fungicidas e inseticidas no tratamento de sementes de soja sobre a germinação e vigor das plântulas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15,

n. 1, p. 1-9, 2020.

BITTENCOURT, S. R. et al. Efeito de fungicidas no desenvolvimento inicial de plântulas de soja. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, n. 3, p. 190-196, 2018.

BRASIL. (2009). **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399 p.

CARDOSO, A. M. S., David, A. M. S. S., Carvalho, A. R. J., Sales, R. P., Oliveira, P. C. C. & Souza, M. D. C. (2015). **Tratamento químico na qualidade sanitária e na germinação de sementes de *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae)**. *Comunicata Scientiae*, 6(1): 41-48.

CARVALHO, I. R. et al. Desempenho fisiológico de sementes de soja submetidas a tratamentos com fungicidas e inseticidas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 47-54, 2017.

CONAB. **Safra 2021/22 cresce 4% em relação ao ciclo anterior e está estimada em 265,7 milhões de toneladas**. Companhia Nacional de Abastecimento, 2021.

DUTRA, L. M. C. et al. Desenvolvimento de plântulas de soja submetidas a diferentes tratamentos de sementes com fungicidas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 20, n. 3, p. 350-356, 2021.

EMBRAPA. **Evolução e cenário atual do tratamento de sementes de soja com fungicidas no Brasil**. *Produção vegetal: Mercado de Cultivares e Sementes*. 22 out. 2021.

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. 37-38, 2010.

FERNANDES, J. et al. **Interferência de fungicidas no tratamento de sementes de soja na germinação e vigor**. *Cerne*, v. 26, n. 4, p. 373-380, 2020.

FREITAS, M. **A influência do armazenamento de sementes na qualidade de plantio**. Pionner, 2018. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2024.

NÓBREGA, Jackson Silva; NASCIMENTO, Luciana Cordeiro do. **Sanidade de sementes e sua influência no controle de fitopatógenos**. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, e649108101, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8101>.

NUNES, J. C. S. **Tratamento de sementes de soja como um processo industrial no Brasil**. *Revista SEEDnews*. v. 20, p. 26-32, 2016.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 2012.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, G. E. **Tratamento Fungicida e Peliculização de Sementes de Soja Submetidas ao Armazenamento**. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 1, p. 158-164, jan./fev., 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000100020>

ROCHA, L. A., Vieira, B. S., Mota, L. C. B. M. & Lopes, E. A. (2016). **Potencial de isolados de Bacillus sp. para o controle de Curtobacterium flaccumfaciens pv. flaccumfaciens.** Ciência Agrícola, 14(1): 45-50.

ROCHA, G. C., NETO, A. R., CRUZ, S. J. S., CAMPOS, G. W. B., DE OLIVEIRA CASTRO, A. C., & SIMON, G. A. **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas-** Physiological quality of treated and stored soybean seeds. CientíficaMultidisciplinary Journal, v. 4, n. 1, p. 50-65, 2017. DOI: <https://doi.org/10.29247/2358-260X.2017v4i1.p50-65>

SILVA, A. R. et al. **Tratamento químico de sementes de soja: germinação e desenvolvimento inicial de plântulas.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 49, e55422, 2019.

SZARESKI, V. J. et al. Desempenho agrônômico de sementes de soja tratadas com inseticidas e fungicidas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 2, p. 13-20, 2016.

TITON, G. **Tratamento de semente melhora enraizamento da soja e contribui para maior produtividade.** NET, Pelota-RS, 2015 In: Revista Cultivar.