



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

COMPARAÇÃO DO POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS INDUSTRIALMENTE, COM BASE NOS TESTES DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA

*Thaís Cavalieri Matera*¹; *Lucas Caiubi Pereira*²; *Alessandro Lucca Braccini*³; *Mayara Mariana Garcia*⁴; *Samara Cavalli Piana*⁵; *Gláucia Cristina Ferri*⁶

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGA
thaisamatera@hotmail.com e samara_cavalli@hotmail.com

² Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGA
lucascaiubi@yahoo.com.br e ferriglauca@hotmail.com

³ Orientador, Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. Pesquisador Bolsista de Produtividade em Pesquisa/CNPq
albraccini@uem.com.br

⁴ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGM
garcia.mayaram@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo comparar o potencial germinativo de sementes de soja tratadas industrialmente, com base no teste padrão de germinação e no teste de emergência. Para isso, o ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os resultados obtidos permitem concluir que a associação de fungicida, inseticida e fertilizantes afeta negativamente o percentual germinativo de sementes de soja. No entanto, menores variações deste potencial foram observadas no teste de emergência, ao passo que o teste de germinação apresentou maior sensibilidade aos produtos empregados nas caldas.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento; *Glycine max*; Tratamento industrial de sementes.

1 INTRODUÇÃO

Uma das exigências legais para a comercialização de sementes de soja no Brasil é a de que os lotes apresentem garantia mínima de germinação de 80% de plântulas normais, resultado que tem a validade máxima o prazo de seis meses (BRASIL, 2005). Além de constituir o principal parâmetro de comparação da qualidade fisiológica de diferentes lotes, os resultados do teste de germinação são frequentemente utilizados para estimar o número de sementes necessário para semeadura em campo (BRASIL, 2009).

Segundo Nobrega et al. (2000), uma vez que as condições de temperatura e umidade no teste de germinação são favoráveis ao desenvolvimento da plântula, o teste proporciona informações sobre o potencial máximo de germinação um lote. No entanto, se por um lado, a realização deste teste em condições não controladas (campo ou casa de vegetação) os resultados obtidos nem sempre podem ser fielmente reproduzidos, por outro lado, não é raro que uma semente quimicamente tratada e classificada como de baixo ou intermediário potencial germinativo em laboratório possa apresentar desempenho germinativo superior em condições de campo ou em casa de vegetação.

Os parâmetros para análise e comercialização de sementes em vigência no país são baseados em sementes não tratadas. Para a cultura da soja, todavia, França-Neto et al. (2015) estimaram que mais de 95% do volume de sementes produzido na safra de 2014/2015 foi submetido ao tratamento com defensivos, seja na indústria ou no campo. Neste sentido, buscou-se, por meio do presente trabalho, comparar o potencial germinativo de sementes de soja industrialmente tratadas, com base no teste padrão de germinação e no teste de emergência.

2 MATERIAIS E MÉTODOS



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (Nupagri), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), município de Maringá/PR.

O ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas combinações dos produtos detalhados no Quadro 1. Foram utilizadas sementes de soja da cultivar Nidera 5909 RR.

Quadro 1: Esquema detalhado dos tratamentos industriais de sementes de soja com seus respectivos volumes de calda

Tratamento	Tecnologias	Produtos e doses em mL 100 kg ⁻¹ de sementes*	Volume de calda (mL)
1	Testemunha	Semente sem tratamento	0
2	TEC I	Fungicida: carbendazim 150 g L ⁻¹ + thiram 350 g L ⁻¹ + inseticida: imidacloprido 150 g L ⁻¹ + tiodicarbe 450 g L ⁻¹	900
3	TEC I + Fertilizante 1	Fungicida: carbendazim 150 g L ⁻¹ + thiram 350 g L ⁻¹ + inseticida: imidacloprido 150 g L ⁻¹ + tiodicarbe 450 g L ⁻¹ + Fertilizante 1	1100
4	TEC I + Fertilizante 2	Fungicida: carbendazim 150 g L ⁻¹ + thiram 350 g L ⁻¹ + inseticida: imidacloprido 150 g L ⁻¹ + tiodicarbe 450 g L ⁻¹ + Fertilizante 2	1100
5	TEC II	Fungicida/inseticida: piraclostrobina 25 g L ⁻¹ + tiofanato metílico 225 g L ⁻¹ + fipronil 250 g L ⁻¹	400
6	TEC II + Fertilizante 1	Fungicida/inseticida: piraclostrobina 25 g L ⁻¹ + tiofanato metílico 225 g L ⁻¹ + fipronil 250 g L ⁻¹ + Fertilizante 1	600
7	TEC II + Fertilizante 2	Fungicida/inseticida: piraclostrobina 25 g L ⁻¹ + tiofanato metílico 225 g L ⁻¹ + fipronil 250 g L ⁻¹ + Fertilizante 2	600
8	TEC III	Fungicida: tiofanato-metílico 350 g L ⁻¹ + fluazinam 52,5 g L ⁻¹ + inseticida: bifentrina 135 g L ⁻¹ + imidacloprido 165 g L ⁻¹	750
9	TEC III + Fertilizante 1	Fungicida: tiofanato-metílico 350 g L ⁻¹ + fluazinam 52,5 g L ⁻¹ + inseticida: bifentrina 135 g L ⁻¹ + imidacloprido 165 g L ⁻¹ + Fertilizante 1	950
10	TEC III + Fertilizante 2	Fungicida: tiofanato-metílico 350 g L ⁻¹ + fluazinam 52,5 g L ⁻¹ + inseticida: bifentrina 135 g L ⁻¹ + imidacloprido 165 g L ⁻¹ + Fertilizante 2	950
11	TEC IV	Fungicida: metalaxil-m 10 g L ⁻¹ + fludioxonil 25 g L ⁻¹ + inseticida: thiamethoxam 350 g L ⁻¹	343,75
12	TEC IV + Fertilizante 1	Fungicida: metalaxil-m 10 g L ⁻¹ + fludioxonil 25 g L ⁻¹ + inseticida: thiamethoxam 350 g L ⁻¹ + Fertilizante 1	543,75
13	TEC IV + Fertilizante 2	Fungicida: metalaxil-m 10 g L ⁻¹ + fludioxonil 25 g L ⁻¹ + inseticida: thiamethoxam 350 g L ⁻¹ + Fertilizante 2	543,75

* Tratamento industrial como uso de 200 mL de polímero 100 kg⁻¹ de sementes + pó-secante.

Fertilizante 1: 7% N, 16% P₂O₅, 0,6% Co e 2,5% Mo (dose: 200 mL 100 kg⁻¹ de sementes).

Fertilizante 2: 1% Co, 10% Mo e 7% P₂O₅ (dose: 200 mL 100 kg⁻¹ de sementes).

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio dos seguintes testes:

Teste de germinação: foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes, para cada tratamento e repetição analítica. As sementes foram colocadas para germinar entre três folhas de papel "Germitest" e umedecidas com água destilada, utilizando-se a proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco. Foram confeccionados rolos, os quais foram levados para germinar em germinador do tipo Mangelsdorf, regulado para manter a temperatura constante de 25±1°C. A porcentagem de plântulas normais foi avaliada no oitavo dia, após o início do teste, segundo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

Emergência Final em substrato de areia: o teste foi realizado a partir da semeadura em bandejas contendo areia lavada, em 4 subamostras de 50 sementes para cada tratamento e repetição analítica. As plântulas normais emergidas foram contadas aos 15 dias após a semeadura, de acordo com Nakagawa (1999). Os resultados foram expressos em porcentagem.

As variáveis que caracterizaram a qualidade fisiológica das sementes foram submetidas à análise de variância ($p < 0,05$), utilizando-se o sistema para análise estatística Sisvar (FERREIRA, 2000). A comparação entre as médias foi realizada submetendo-as ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável germinação (Tabela 1), nota-se que, apesar do decréscimo de plântulas normais observado em alguns tratamentos (T2, T3, T5, T6, T12 e T13), nenhuma das tecnologias comprometeu o potencial de comercialização das sementes, uma vez que as médias se encontram acima do padrão mínimo de 80% de plântulas normais estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), como garantia mínima para a comercialização de lotes de sementes de soja no país.

De maneira similar, observa-se na Tabela 1 que na presença dos princípios ativos carbendazim/thiram + imidacloprido/tiodicarbe (Tecnologia I) e o Fertilizante 2 (T4) proporcionou resultados benéficos às sementes, quando comparado ao padrão comercial (T2). Comportamento idêntico foi observado para o tratamento T7 (Tecnologia II + Fertilizante 2), em que a adição deste formulado também resultou em um percentual médio de plântulas normais superior ao tratamento padrão (T5).

Tabela 1: Médias da porcentagem de plântulas normais na contagem final do teste de germinação (G) e no teste de emergência em substrato de areia (EM)

Tecnologia	Tratamento	Descrição	G (%)	EM (%)
--	T1	Testemunha absoluta (sem tratamento)	92,50 aB	100,00 aA
	T2	Tecnologia I	90,00 bB	97,50 aA
I	T3	Tecnologia I + Fertilizante 1	90,50 bB	95,50 aA
	T4	Tecnologia I + Fertilizante 2	93,00 aB	99,00 aA
	T5	Tecnologia II	90,50 bB	96,00 aA
II	T6	Tecnologia II + Fertilizante 1	90,75 bB	98,50 aA
	T7	Tecnologia II + Fertilizante 2	93,00 aA	94,00 aA
	T8	Tecnologia III	93,75 aB	98,00 aA
III	T9	Tecnologia III + Fertilizante 1	92,75 aA	93,00 bA
	T10	Tecnologia III + Fertilizante 2	96,00 aB	100,00 aA
	T11	Tecnologia IV	93,75 aB	96,50 aA
IV	T12	Tecnologia IV + Fertilizante 1	89,00 bA	88,50 bA
	T13	Tecnologia IV + Fertilizante 2	96,00 aB	100,00 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e letras maiúsculas na linha não diferem significativamente, respectivamente, pelo teste Scott-Knott e teste F, em nível de 5% de probabilidade.

A partir das diferenças apontadas pelo teste F ($p < 0,05$), entre as variáveis estudadas, observa-se na Tabela 1, em geral, resultados inferiores para o teste de germinação, comparativamente àqueles encontrados no teste de emergência. Exceções são observadas nos tratamentos T7, T9 e T12, os quais apresentaram resultados estatisticamente equivalentes para ambos os testes.

Taylor e Salanenka (2012) resumem que, em testes onde o papel é o substrato utilizado, há uma elevada concentração de ingredientes ativos próximos às sementes, o que não ocorre quando a



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

semeadura é realizada em outro substrato, fato que pode conferir ao teste de emergência uma menor sensibilidade aos efeitos fitotóxicos dos produtos químicos empregados.

Na avaliação da porcentagem média de emergência em substrato de areia (Tabela 1), não foram constatados efeitos deletérios ou benéficos para a maioria dos tratamentos empregados. Exceções a esta regra foram os tratamentos T9 (Tecnologia III + Fertilizante 1) e T12 (Tecnologia IV + Fertilizante 1), únicos a apresentarem decréscimo, em relação aos demais, no referido teste.

Combinados, os resultados do teste de germinação e do teste de emergência em areia da testemunha não tratada (tratamento 1) permitem afirmar que o lote empregado apresentava elevado potencial germinativo. A este respeito, Braccini et al. (1994) apontaram que em lotes de elevada qualidade fisiológica, a emergência em areia pode superestimar a qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja. Marcos Filho et al. (2009) e Krzyzanowski et al. (2014) também encontraram uma menor flutuação no percentual de plântulas normais emergidas nesta classe de lote, sinalizando que, em sementes de intermediário ou baixo potencial, os resultados de emergência podem contribuir mais decisivamente para a separação dos lotes em diferentes potenciais germinativos.

Com relação ao emprego de fertilizantes, Binsfeld et al. (2014) apontaram desempenho superior na qualidade fisiológica de lotes de soja de menor vigor, com o uso de complexo de nutrientes à base de cobalto e molibdênio, contendo, entre outros elementos, nitrogênio e fósforo (à exemplo dos fertilizantes empregados neste trabalho). Não se pode, no entanto, creditar a esses elementos acompanhantes a responsabilidade exclusiva pelo efeito positivo sobre o potencial fisiológico de sementes de soja, uma vez que, durante a emergência, os cotilédones são os principais responsáveis pela nutrição da plântula (CÂMARA, 1998). É notório, ainda, que inúmeros fertilizantes minerais comercializados no país podem conter aditivos como aminoácidos e ácidos orgânicos, substâncias que podem, de alguma maneira, proporcionar efeito fitotônico sobre as sementes soja, como os descritos em Ludwig et al. (2011).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitem concluir que a associação de fungicida, inseticida e fertilizantes afeta negativamente o percentual germinativo de sementes de soja. Menores variações deste potencial foram observadas no teste de emergência, ao passo que o teste de germinação apresentou maior sensibilidade aos produtos empregados nas caldas testadas.

REFERÊNCIAS

BINSFELD, J. A.; BARBIERI, A. P. P.; HUTH, C. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 1, p. 88-94, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 25 de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2005. 18 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CÂMARA, G. M. S. Origem, difusão geográfica e importância da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 1998. 293 p.



X
EPCC

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; LORINI, I. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2015.

KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I. Influência do volume de calda e da combinação de produtos usados no tratamento da semente de soja sobre o seu desempenho fisiológico. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34. **Resumos Expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014.

LUDWIG, M. P.; LUCCA FILHO, O. A.; BAUDET, L.; DUTRA, L. M. C.; AVELAR, S. A. G.; CRIZEL, R. L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 395-406, 2011.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Cap. 2, p. 1-24, 1999.

NOBREGA, L. H. P.; GROTH, D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Emergência a Campo e em areia de sementes de soja submetidas a mecanismos distribuidores de semeadoras comerciais. **Informativo ABRATES**, v. 9, n. 1/2, p. 151, 2000.

TAYLOR, A. G.; SALANENKA, Y. A. Seed treatments: phytotoxicity amelioration and tracer uptake. **Seed Science Research**, v. 22, n. S1, p. 86-90, 2012.