

PREPARO DA AREIA PARA USO COMO SUBSTRATO NO TESTE DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE SOJA

Victor Matheus Martins¹, Júlio César Altizani Júnior², Jean Vitor Coutinho³, Raphaela Siqueira⁴, Cristina Batista de Lima⁵

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Bolsista PIBIC-UENP. victor.matheus.martins@hotmail.com

²Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Bolsista PIBITI/CNPq. jr.altizani@hotmail.com

³Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Bolsista PIBIC/FA. Jean.vitor.coutinho@hotmail.com

⁴Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. rsiqueira1994@gmail.com

⁵Orientadora, Doutora, Professor associado, UENP-CLM. crislima@uenp.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a influência de diferentes formas de preparo do substrato areia, sobre a emergência das plântulas de soja, durante o teste de emergência. Foram avaliados treze lotes de sementes de soja das cultivares M6410 (sete lotes), TMG 7062 e HO 64114 (três lotes de cada cv). As sementes foram analisadas quanto em relação ao teor de água, percentual de germinação, primeira leitura do teste de germinação e emergência de plântulas. No teste de emergência de plântulas avaliou-se quatro formas de preparar a areia como substrato: 1-testemunha sem tratamento (onde a areia foi peneirada com uma peneira redonda com aro de 55 cm e malha 8, para retirada de detritos maiores). 2-Peneirada (a areia foi peneirada com peneira para granulometria malha de 1 mm). 3-Esterilizada (em estufa a 200 °C por um período de 2 horas). 4- Esterilizada e peneirada (a areia foi peneirada em malha de 1 mm e esterilizada em estufa a 200 °C por um período de 2 horas). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. O substrato areia esterilizada, proporcionou meio adequado para a emergência das plântulas de soja durante o teste de emergência, com resultados semelhantes aos observados no teste de germinação, sem interferir significativamente no desenvolvimento das plântulas, sendo esta uma característica essencial para os substratos utilizados nos testes de viabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merr; Análise de sementes; Germinação.

1 INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) Merr. é a aleuro-oleaginosa de maior consumo mundial, com relevante importância econômica, sendo uma commodity que apresenta grande padronização e uniformidade de produção entre os vários países produtores; e grande parte das transações comerciais com a soja e seus derivados ocorre no mercado internacional (LAZZAROTTO; HIRAKURI, 2011). A projeção segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é alcançar a produção de 156,5 milhões de toneladas em 2029/2030, representando um acréscimo de aproximadamente 30,1% em relação à safra 2020/2021, mas o percentual relativamente fica abaixo do crescimento dos últimos 10 anos, que foi de 60,0%. O complexo agroindustrial da soja gerou cerca de 119,5 bilhões de reais em 2020, representando cerca de 1/3 de todo o arrecadamento do agronegócio brasileiro (BRASIL, 2019). Os fatores de maior importância econômica são o farelo (devido a demanda para a fabricação de rações principalmente para a avicultura) e o óleo de soja, sendo que o consumo para fins alimentícios e em especial para a produção de biodiesel justifica a supremacia do mercado doméstico de óleo de soja (ZEFERINO, 2020).

A qualidade das sementes de soja depende de múltiplos fatores das etapas de produção, antes, durante e pós colheita. A produção de sementes com qualidades genética, física, fisiológica e sanitária capazes de originar plantas vigorosas, é o maior desafio deste segmento (FRANÇA-NETO; KRZYZANOWSKI; PÁDUA, 2017). Apenas os lotes de sementes que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA), podem ser comercializados. Dentre as exigências para sementes de soja, está o percentual mínimo de 80% de germinação (BRASIL, 2013). O teste de germinação é padronizado para várias espécies com metodologia descrita nas regras para análise de sementes 'RAS' (BRASIL, 2009). Realizado em laboratório sob condições ideais para a cultura de interesse, visando garantir a maior porcentagem de germinação no menor tempo (COIMBRA *et al.*, 2007), este teste demonstra a máxima capacidade germinativa de um lote.

Os tipos de substratos mais usados para testes de germinação em laboratório são papel e areia, sendo que no caso da areia ela deve ser razoavelmente uniforme e isenta de partículas muito pequenas ou muito grandes. É recomendada a padronização do tamanho, de modo que a maioria das partículas passe através de uma peneira de orifícios de 0,8 mm de malha e fique retida sobre outra de orifício de 0,05 mm. A areia deve apresentar suficiente capacidade de retenção para fornecer água continuamente para as sementes e plântulas, além disso, permitir a aeração adequada para possibilitar a germinação e crescimento das raízes (BRASIL, 2009). De acordo com Krzyzanowski *et al* (2020) a areia média lavada pode ser utilizada como substrato para o teste de emergência de plântulas em caixas de plástico, sem a necessidade de esterilização. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de diferentes formas de preparo do substrato areia, sobre a emergência das plântulas de soja, durante o teste de emergência.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel (UENP-CLM), Bandeirantes/PR. Foram utilizados treze lotes de sementes de soja, categoria S2, das cultivares IPRO: M6410 (sete lotes), TMG 7062 e HO 64114 (três lotes de cada cv). As sementes foram obtidas sem tratamento químico, de empresa do ramo de comercialização de sementes. Todo material de consumo, equipamentos e utensílios utilizados foram previamente desinfestados, conforme o recomendado nas 'RAS' Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

As sementes foram analisadas quanto a Determinação do teor de água (TA): pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, com duas amostras de 10 g de sementes de cada lote/cv (BRASIL, 2009). Os resultados foram apresentados em percentual, sem análise estatística, por se tratar de parâmetro para caracterização inicial dos lotes. Teste de germinação (GE): as sementes foram distribuídas de forma equidistante, sobre folhas de papel filtro previamente umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes e mantidos em câmara de germinação sob temperatura constante de 25 °C, durante oito dias. As avaliações ocorreram no quinto e oitavo dia após a instalação, contabilizando-se o percentual de plântulas normais, conforme os critérios estabelecidos pelas 'RAS' (BRASIL, 2009). Primeira leitura do teste de germinação (PLG): refere-se ao percentual de plântulas normais verificado no quinto dia após a instalação do teste de germinação.

Emergência de plântulas (EP): foi semeada uma semente/célula a 1,0 cm de profundidade, em bandejas de polietileno com 72 células, preenchidas com areia de textura média preparada de acordo com cada tratamento. A areia vendida como de textura média foi adquirida de uma loja do ramo de construção civil da cidade de Bandeirantes. Após a semeadura, as bandejas foram irrigadas e mantidas sob bancada telada, dentro de estufa plástica para cultivo agrícola modelo arco, sendo irrigadas diariamente pela manhã e ao fim da tarde. O fornecimento de água foi efetuado até o início do gotejamento do excedente, pelo orifício de drenagem das células. O percentual de plântulas normais emersas foi obtido no décimo quarto dia após a semeadura. Foram utilizadas 4 repetições com 18 sementes por lote/cultivar.

Como tratamentos foram efetuadas quatro formas de preparo da areia como substrato: 1-Sem tratamento (ST), onde a areia foi peneirada com uma peneira redonda com aro de 55 cm e malha 8, para retirada de detritos maiores. 2-Peneirada (P), neste caso a areia foi peneirada com peneira para granulometria malha de 1 mm. 3-Esterilizada (E), em estufa a 200 °C por um período de 2 horas (BRASIL, 2009). 4- Esterilizada e peneirada (EP), neste tratamento a areia foi peneirada em malha de 1 mm e na sequência esterilizada em estufa a 200 °C por um período de 2 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições para cada lote/cultivar/teste. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, utilizando-se o software Sisvar® (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes dos 13 lotes de soja variou entre 5,8 a 9,5% (Tabela 1), indicando que as sementes estavam armazenadas de acordo com a recomendação feita pelo MAPA, na Instrução Normativa nº 29 de 2011, que estabelece para o armazenamento de sementes de soja no Brasil, percentuais máximos de umidade de 13% (BRASIL, 2011). No caso do armazenamento de sementes por longos períodos, Carvalho e Nakagawa, (2012), recomendaram valores entre 4 a 8%, desde que estejam sob condições controladas de temperatura e umidade. Valores superiores a 14% em sementes de soja, podem acarretar danos de deterioração por umidade.

As médias dos testes de PLG e GE diferiram os lotes dentro das cultivares, porém, os percentuais do teste de GE foram superiores ou iguais a 80% (Tabela 1), que é o percentual mínimo exigido para comercialização de sementes de soja, conforme a Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013 do MAPA (BRASIL, 2013). Deste modo, todos os lotes atingiram percentual para comercialização.

A forma de preparo da areia para o teste de emergência de plântulas (EP) influenciou os percentuais de plântulas emersas, de tal forma que quando se utilizou os tratamentos areia sem tratamento (ST), somente peneirada (P) e quando foi esterilizada e peneirada (EP) observou-se uma redução significativa no número de plântulas emersas (Tabela 1). Este resultado demonstra que, o modo de preparo da areia interfere no resultado do teste de emergência de plântulas, fazendo com que seja possível obter interpretações equivocadas sobre a viabilidade dos lotes. O substrato preparado com a areia esterilizada (E) proporcionou condições ideais de umidade e aeração, de forma que as sementes expressaram o seu máximo potencial germinativo, dando origem aos maiores percentuais de plântulas emersas. Conforme Alves *et al.* (2008), a esterilidade do substrato é um fator importante para o aumento na taxa de germinação das sementes, uma vez que elimina a presença de fitopatógenos, que poderiam contaminar a semente e interferir no estabelecimento das plântulas.

A areia é um material frequentemente utilizado na formulação de substratos para germinação de sementes, designadamente para aumentar a capacidade de drenagem do substrato (MOURÃO, 2007), deste modo, é provável que nos tratamentos P e EP, a restrição da granulometria para partículas menores que 1 mm tenha diminuído a macroporosidade, a ponto de prejudicar a drenagem e a aeração do substrato, o que por sua vez interferiu na germinação das sementes e percentual de emergência de plântulas obtido.

Tabela1: Percentuais médios do teor de água (TA) e dos testes de primeira leitura da germinação (PLG), germinação (GE), emergência de plântulas em substrato areia de textura de média preparada sem tratamento (ST), peneirada (P), esterilizada (E), esterilizada e peneirada (EP). UENP/CLM. Bandeirantes-PR, 2021.

Cultivar	Lote	Emergência de plântulas						
		TA	PLG	GE	ST	P	E	EP
M6410	1	6,0	74,0 b	81,0 c	70,8 Bb	58,3 Bc	87,5 Aa	72,2 Bb
	2	5,8	76,0 b	89,0 b	77,8 Bb	88,9 Aa	87,5 Aa	75,0 Bb
	3	6,3	86,5 a	95,5 a	80,6 Bb	80,6 Ab	94,4 Aa	66,7 Bc
	4	6,3	92,0 a	95,5 a	90,3 Aa	93,1 Aa	88,9 Aa	79,2 Ba
	5	8,8	93,0 a	98,0 a	90,3 Aa	88,9 Aa	88,9 Aa	94,4 Aa
	6	9,5	89,0 a	94,0 a	88,9 Aa	80,6 Aa	81,9 Aa	81,9 Aa
	7	8,9	88,5 a	96,0 a	90,3 Aa	87,5 Aa	97,2 Aa	86,1 Aa
CV (%)			7,4	5,8		10,9		
TMG7062	1	8,4	83,5 a	91,5 a	81,9 Aa	84,7 Aa	87,5 Aa	69,4 Bb
	2	9,1	87,0 a	92,5 a	83,3 Aa	83,3 Aa	91,7 Aa	86,1 Aa
	3	7,9	71,5 b	82,0 b	70,8 Ab	72,2 Ab	88,9 Aa	72,2 Bb
			9,8	9,2		12,8		
HO64114	1	9,2	90,0 b	94,0 a	95,8 Aa	93,1 Aa	91,7 Aa	98,6 Aa
	2	8,7	94,5 a	97,0 a	84,7 Aa	84,7 Aa	88,9 Aa	94,4 Aa
	3	7,8	87,0 b	94,5 a	84,7 Aa	72,2 Bb	81,9 Aa	93,1 Aa
CV (%)			3,3	2,4		10,8		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5%; CV=coeficiente de variação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato areia esterilizada, proporcionou meio adequado para a emergência das plântulas de soja durante o teste de emergência, com resultados semelhantes aos observados no teste de germinação, sem interferir significativamente no desenvolvimento das plântulas, sendo esta uma característica essencial para os substratos utilizados nos testes de viabilidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U.; ANDRADE, L. A.; BARROS, H. H. de A.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, A. U.; GONÇALVES, G. S.; OLIVEIRA, L. S. B. de; CARDOSO, E. de A. Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 69-82, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio Brasil 2019/2020 a 2029/2030**. Brasília: MAPA/DAS/ACS, 2019. 126p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2013. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 29, de 8 de junho de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2011. Seção 1.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/DAS/ACS, 2009. 399 p.

MOURÃO, I. **Manual de horticultura no modo de produção biológico**. Ponte de Lima: Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, 2007. 198p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.

COIMBRA, R. D. A.; TOMAZ, C. D. A.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. Teste de germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 92-97, 2007.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P. Características fisiológicas da semente: germinação, vigor, viabilidade, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio e dano por percevejo tetrazólio. In: LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2015/16**. EMBRAPA soja, p.35- 61, 2017.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; GOMES-JUNIOR, F. G.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados em desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 2020. cap. 2, p. 79-140.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja (Documentos n. 319), 2010. 47p.

ZEFERINO, M. **Soja: conjuntura e tendências 2019/20**. Instituto de Economia Agrícola. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=14763>. Acesso em: 02 ago. 2021.