

Influência do tamanho da semente de soja (*Glycine max*) e do tratamento de sementes sobre os parâmetros germinativos.

Anderson Granville^{*1}, Evandro Luiz Nogarolli Casimiro¹.

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}andergranv@gmail.com, evandrocasimiro@hotmail.com

Resumo: O Brasil se consolida como o segundo maior produtor mundial de soja. A busca por produtividades cada vez maiores passa pela qualidade das sementes e boa implantação da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e vigor inicial de sementes de soja de diferentes tamanhos de peneiras, com ou sem tratamento de sementes. O trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes da Coopavel Cooperativa Industrial, no laboratório de análise de sementes, utilizando a cultivar TMG 7262 RR[®] em seis tamanhos diferentes (5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5 e 8,0 mm) e dois tratamentos de sementes: semente nua e tratada com (Imidacloprido 150 g/L + Tiodicarbe 450 g/L) + (carbendazin 150g/L + tiran 350g/L). Avaliou-se a germinação aos 5, 8 e 9 dias, plântulas mortas, anormais, fortes e comprimento de raiz. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de comparação pelo teste de Tukey. Concluiu-se que sementes maiores tiveram melhores desempenhos na germinação apenas aos 5 dias. Para o comprimento de raiz não houve interferência do tamanho de sementes ou do tratamento de sementes utilizado.

Palavras-chave: Peneira, vigor, germinação.

Influence of soybean (*Glycine max*) seed size and seed treatment on germination parameters.

Abstract: Brazil has become the second largest soybean producer in the world. The search for increasing productivity is due to the quality of the seeds and good implantation of the crop. The objective of this work was to evaluate the germination and initial vigor of soybean seeds of different sieve sizes, with or without treatment. The work was carried out in the Coopavel cooperative's Seeds Laboratory, using the cultivar TMG 7262 RR[®] in six different sizes (5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5 and 8.0 mm) and two seed treatments: bare seed treated with (Imidacloprid 150 g / L + Thiodicarb 450 g / L) + (carbendazin 150g / L + yield 350g / L). Germination at 5, 8 and 9 days, dead, abnormal and strong seedlings and root length were evaluated. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) by Tukey test. The larger seeds had better germination performance at 5 days. For root length there was no interference of seed size or seed treatment used.

Keywords: Sieve, vigor, germination.

Introdução

O Brasil se destaca na produção de soja mundial, atrás apenas dos Estados Unidos da América, como o segundo maior produtor da oleaginosa do mundo. Internamente a soja se destaca entre as demais culturas, sendo cultivada em grande parte do território nacional e em maior volume de área. As previsões para o ano de 2019 são de uma produção na casa de 120,50 milhões de toneladas de grãos, esse cálculo é feito levando em consideração a área plantada e a produtividade média, porém fica dependente da influência climática no ano (USDA, 2019).

No Brasil, o chamado complexo soja, composto pelo grão da soja e seus derivados, tais como farelo e óleo de soja foi o principal produto exportado em 2017, representando 14,10% do total exportado pelo Brasil, isto é US\$ 30,69 bilhões, ultrapassado produtos importantes como minérios, petróleo e combustíveis (CONAB, 2018). Os cultivos se estendem pela maioria dos estados, destacando-se Mato Grosso e Paraná como os maiores produtores. Em levantamento feito pela CONAB (2018) sobre a safra 2017/2018, a soja no estado do Paraná teve área plantada de 5,444 milhões de hectares, com produtividade média de 3,503 kg ha⁻¹ e produção de 19.070 milhões de toneladas, evidenciando a importância da cultura no estado (EMPRAPA SOJA, 2018).

Para produção de sementes de soja de boa qualidade necessita de conhecimentos agronômicos e emprego de alta tecnologia, não só no campo de produção como no beneficiamento e armazenamento, pois as sementes são muito sensíveis as condições ambientais e todo cuidado deve ser tomado (Embrapa, 2007).

A semente é considerado o insumo de maior importância dentro de uma lavoura, deve ter atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários para manifestar seu desempenho potencial. Sendo responsável diretamente por levar ao campo um pacote de características previamente determinadas pelo produtor, contribuindo decisivamente para o sucesso do estabelecimento da lavoura até o momento da colheita (Marcos-Filho 2005).

A classificação das sementes em tamanho e massa é vista como uma estratégia de aumento de produtividade, pois permite uma semeadura de precisão e o tamanho vai influenciar na germinação, vigor e refletir na produção de grãos (Krzyzanowski *et al.*, 1991). O tamanho da peneira das sementes sempre foi motivo de discussões e dúvidas por parte dos produtores rurais, alguns preferem sementes menores, pois rende mais o plantio, por vir mais sementes por quilo, já outros preferem sementes maiores, alegando que a cultura tem mais vigor e mais arranque ao utilizar peneira de sementes grandes.

Girardi (2002) realizou uma pesquisa de preferência por tamanho de peneira de sementes de soja no estado de Santa Catarina com um grupo de 190 produtores de sementes. Levou em consideração diferentes tamanhos: Peneira 4,5mm (pequena), 5,5mm (media menor), 6,5mm (media maior) e 7,5mm (grande). O resultado foi que 88,42% preferiam a semente de tamanho médio menor ou menor, com segurança e nível de qualidade observada, apontando uma economia de sementes bem como em insumos associados a elas, como no caso inoculante e tratamento de sementes, e somente 11,58% deles preferem utilizar sementes de tamanhos maiores, representados pelas peneiras 6,5mm e 7,5mm.

Camozzato *et al.* (2008) avaliaram o peso de mil sementes produzidas a partir de sementes do mesmo lote, porém com peneiras diferentes no ano agrícola de 2006/2007 e concluíram que não houve influência do tamanho da semente utilizada na semeadura. De Pádua *et al.* (2010) encontraram diferença significativa entre cultivares e peneiras diferentes. A variável altura de plantas foi semelhante quando utilizaram sementes de tamanho 5,0 e 6,0 mm, porém quando utilizaram sementes tamanho 4,0 mm houve redução de porte das plantas, sendo assim, concluíram que sementes maiores tendem a refletir em maiores produtividades. Tres *et al.* (2010) observaram plantas menos vigorosas ao utilizar sementes menores quando comparadas a sementes maiores. Para Carvalho e Nakagawa (1999) sementes de maior tamanho e densidade possuem embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente mais vigorosas. Para Haig e Westoby (1991) a maior quantidade de reservas na semente aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula.

Porém outros pesquisadores não encontraram os mesmos resultados em trabalhos semelhantes. Silva Filho (1994) não encontrou diferença significativa nos parâmetros de plântulas avaliados utilizando sementes maiores e menores. Piana (1980) e Carvalho e Nakagawa (1999) relatam que quando a semeadura é efetuada em condições de disponibilidade hídrica normal, as sementes de tamanhos diferentes têm desempenhos semelhantes.

Para evitar possíveis perdas em razão da ação de pragas de solo e da parte aérea, onde danificam sementes e plantas jovens produtores de soja adotam a prática do tratamento de sementes com inseticidas como medida preventiva (Martins *et al.*, 2009). Esses produtos têm ação sistêmica, ao entrar em contato com a umidade do solo solubilizam-se assim que as sementes emitem raízes é lentamente absorvido e transportado por toda planta, conferindo uma proteção contra o ataque de insetos por um determinado período (Silva, 1998).

Portanto este trabalho tem por objetivo avaliar os parâmetros germinativos de sementes de diferentes tamanhos, peneiras, de um mesmo lote associadas ou não com tratamento de sementes.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado com lotes de sementes da Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Cooperativa Coopavel em Cascavel, Estado do Paraná, colhido na safra 2018/2019. Foram coletadas amostras de semente do cultivar TMG 7262 RR®, ainda não beneficiadas pela UBS e separadas em tamanho de Peneira 5,5mm, 6,0mm, 6,5mm, 7,0mm, 7.5 mm e 8.0 mm.

Utilizamos dois tratamentos de sementes, sementes não tratadas e sementes tratadas com 5 ml kg⁻¹ de (Imidacloprido 150 g/L + Tiodicarbe 450 g/L) + 3 ml kg⁻¹ de (carbendazin 150g/L + tiran 350g/L).

Os tratamentos ficaram assim dispostos:

Tratamentos	
T1	peneira 5,5 mm sem tratamento de sementes
T2	peneira 5,5 mm com tratamento de sementes
T3	peneira 6,0 mm sem tratamento de sementes
T4	peneira 6,0 mm com tratamento de sementes
T5	peneira 6,5 mm sem tratamento de sementes
T6	peneira 6,5 mm com tratamento de sementes
T7	peneira 7,0 mm sem tratamento de sementes
T8	peneira 7,0 mm com tratamento de sementes
T9	peneira 7,5 mm sem tratamento de sementes
T10	peneira 7,5 mm com tratamento de sementes
T11	peneira 8,0 mm sem tratamento de sementes
T12	peneira 8,0 mm com tratamento de sementes

Utilizamos o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (tamanho de semente x tratamento de sementes) com quatro repetições, foram avaliadas as variáveis germinação em rolo de papel *germitest* aos 5 dias, germinação aos 8 dias e germinação aos 9 dias, plântulas mortas, plântulas anormais, plântulas fortes e comprimento de

raiz em cm. Após nove dias foi realizada a contagem de plântulas normais, anormais e sementes que não germinaram segundo critérios de avaliação estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes. Para isso foi preparado o substrato, utilizando três folhas de papel para germinação com duas folhas na base e uma para cobrir as sementes, as quais foram enroladas no sentido da esquerda para a direita formando rolinhos, que foram colocados em sacos plásticos devidamente identificados e levados ao germinador, com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 (doze) horas. A quantidade de água utilizada para umedecer as folhas foi de 2,5 vezes a massa do papel seco. As leituras foram realizadas aos 05 (cinco) e 08 (oito) dias após a semeadura (BRASIL, 2009).

No final do teste de emergência foi determinado, com o auxílio de régua milimetrada, a quantidade de sementes de cada amostra teria um tamanho superior a 18 cm, considerando estas como plântulas fortes, sendo os resultados expressos em cm plântula⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

De acordo com a análise de variância e teste de Tukey (Tabela 1), verificou-se que houve diferença significativa a 5% de probabilidade para as variáveis número de sementes de soja germinadas aos 5 dias, número de sementes de soja germinadas aos 8 dias e aos 9 dias. Os coeficientes de variação encontrado nestas variáveis foram todos menores que 10%, isso significa que houve baixa dispersão dos dados, segundo a classificação proposta por Gomes (1984).

Observa-se na que a média de germinação aos 5 dias ficou em torno de 82,78%. Os tratamentos T1 e T2 com 69,5% de sementes germinadas, foram estatisticamente inferiores juntamente com os tratamentos T3 e T4. Esses porém, não se diferiram dos tratamentos superiores. O melhor resultado de germinação aos 5 dias foi encontrado no tratamento T8 com 88.50% de sementes germinadas, mas o tratamento não se diferiu estatisticamente dos tratamentos T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12 (Tabela 1).

Para a variável germinação aos 8 dias a média de germinação foi de 88%, destacando-se o tratamento T7 com 93,50% de sementes germinadas, porém não se diferiu estatisticamente da maioria dos tratamentos. Representando os tratamentos com resultados inferiores estatisticamente temos os tratamentos T1 e T2 com 79,00 % sementes germinadas, porém não se diferiram dos tratamentos T3, T4, T5 e T12.

Tabela 1: Média das variáveis porcentagem de sementes de soja germinadas aos 5 dias, aos 8 dias e aos 9, seguidas pelo resultado de comparação de medias pelo teste de Tukey.

Tratamentos	% Germinação 5º dia	% Germin. 8º dia	% Germin. 9º dia
T1 (pen 5,5 sem trat)	69.50 b	79.00 b	81.00 b
T2 (pen 5,5 tratada)	69.50 b	79.00 b	81.00 b
T3 (pen 6,0 sem trat)	81.00 ab	86.50 ab	87.50 ab
T4 (pen 6,0 tratada)	78.50 ab	84.50 ab	87.00 ab
T5 (pen 6,5 sem trat)	85.00 a	87.00 ab	90.50 a
T6 (pen 6,5 tratada)	86.50 a	91.50 a	93.00 a
T7 (pen 7,0 sem trat)	88.00 a	93.50 a	94.00 a
T8 (pen 7,0 tratada)	88.50 a	91.00 a	91.50 a
T9 (pen 7,5 sem trat)	88.00 a	92.00 a	94.00 a
T10 (pen 7,5 tratada)	87.00 a	90.00 a	90.50 a
T11 (pen 8,0 sem trat)	85.50 a	90.50 a	91.50 a
T12 (pen 8,0 tratada)	86.50 a	88.50 ab	89.00 ab
CV (%)	6.06	4.54	3.91
Média geral:	82.78	88.00	89.04

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Na contagem de germinação aos 9 dias podemos observar que os resultados dos tratamentos foram similares aos encontrados aos 5 e aos 8 dias de germinação. A média da contagem foi de 89.04% de sementes germinadas. Novamente os tratamentos T1 e T2 aparecem com as medias mais baixas 81% de sementes germinadas, e os tratamentos T7 e T9 com 94% de sementes germinadas tem a melhor média entre os tratamentos, porém não se diferem estatisticamente da maioria dos tratamentos.

Vinhal *et al.* (2011) e Padua *et al.* (2010) afirmam que existe um efeito significativo do tamanho de sementes em relação ao vigor e germinação, sendo sementes de peneiras maiores demonstram maiores capacidades fisiológicas tendo desempenho superiores em relação a sementes de tamanho menores. Porem nesse estudo tivemos resultados variados, onde germinação aos 5 dias as sementes de peneira 5,5 mm e 6,0 mm tratadas ou não realmente tiveram desempenho estatísticos inferiores aos demais tratamentos, porem na contagem da germinação aos 8 e 9 dias os resultados não se mantiveram, e ficaram estatisticamente iguais ao tratamento T12 de peneira 8,0 mm com tratamento de sementes.

Nas variáveis plântulas mortas e plântulas fortes tivemos diferença estatística entre os tratamentos, os coeficientes de variação encontrados foram de 51,61% indicando heterogeneidade e alta dispersão dos dados e 13,30% indicando media dispersão dos dados, respectivamente. Já nas variáveis plântulas anormais e comprimento de raiz não tivemos diferença significativa entre os tratamentos. Para a variável plântulas anormais o coeficiente de

variação foi de 52,62% indicando heterogeneidade e alta dispersão dos dados, já para a variável comprimento de raiz foi de 8,44% indicando homogeneidade e baixa dispersão dos dados segundo Gomes (1984).

Tabela 2: Média das variáveis plântulas mortas, plântulas anormais, plântulas normais e comprimento de raiz (cm), seguidas pelo resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey.

Tratament.	Plântulas mortas (%)	Plânt. Anormais (%)	P. Fortes (%)	Comp. Raiz (cm)
T1	10.00 cd	9.00 a	46.50 c	12.40 a
T2	11.50 d	7.50 a	50.00 bc	14.62 a
T3	6.50 abcd	4.50 a	50.00 bc	13.35 a
T4	3.50 abc	9.50 a	52.00 abc	15.07 a
T5	2.50 ab	7.00 a	54.00 abc	14.03 a
T6	3.50 abc	3.50 a	57.00 abc	14.59 a
T7	2.00 ab	4.00 a	58.50 abc	14.22 a
T8	1.00 a	5.50 a	65.20 ab	13.82 a
T9	4.50 abc	2.50 a	68.00 a	15.05 a
T10	5.00 abcd	2.50 a	57.00 abc	13.12 a
T11	6.00 abcd	4.50 a	43.50 c	14.56 a
T12	8.50 bcd	3.00 a	41.00 c	14.46 a
CV (%)	51.61	52.62	13.30	8.44
Média geral:	5.36	5.44	53.54	28.22
dms				

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

A média entre os tratamentos de plântulas mortas foi de 5,36 %, sendo o tratamento T8 com o melhor resultado 1,00 %. O tratamento T2 apresentou o maior número de plântulas mortas entre os tratamentos 11,50%, porém não se diferiu estatisticamente dos tratamentos T2, T3, T10, T11 e T12. Na variável plântulas fortes os menores índices foram encontrados no tratamento T12 não se diferenciou estatisticamente de grande parte dos tratamentos e o melhor resultado foi no tratamento T9 com 68% de plântulas fortes, porém não se diferiu estatisticamente dos tratamentos T4, T5, T6, T7, T8 e T10, lembrando que a média foi de 53,54%.

Na variável plântulas anormais não teve diferença estatística entre os tratamentos, a média foi de 5,44% sendo o tratamento T9 com o menor número 2,5% e o tratamento T4 com o maior número 9,50%. O mesmo ocorreu para a variável comprimento de raiz. A média foi de 8,44 cm de raízes, onde obtivemos o maior crescimento no tratamento T9 com 15,05 cm e o menor índice no tratamento T1 com 12,40 cm, mas não se diferiram estatisticamente no teste de Tukey a 5%.

Em trabalho conduzido por Deere et al (2017) com o objetivo de avaliar germinação e vigor de sementes de soja de diferentes tamanhos de peneira, ao avaliar o comprimento de plântulas e raízes os autores concluíram que o desenvolvimento de raízes e de parte aérea não foi influenciado pelo tamanho de sementes utilizado, resultado semelhante ao encontrado nesse trabalho.

Conclusão

Nas condições avaliadas, as sementes menores tiveram menor desempenho na germinação aos 5, 8 e 9 dias.

Para o comprimento de raiz não houve interferência do tamanho de sementes ou do tratamento de sementes utilizado, assim como nos outros tratamentos não obtivemos respostas significativas.

É interessante que seja avaliado os tratamentos em condições de vaso ou solo para verificar se em condições de campo os dados serão semelhantes.

Referências

- BRASIL. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.
- CAMOZZATO, V.A. et al. Desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR, v. 31, n. 1, p. 288-292, 2008,
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Previa. Perspectivas para a agropecuária**. Volume 6. Safra 2018/2018. Brasília, DF 2019.
- DE PÁDUA, G.P et al. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR v. 32, n. 3, p. 009-016, 2010.
- DERRE, L, O; DALTOE, J, A; SARUBO, V; ABRANTES, F, L. **Influência do tamanho de sementes na germinação e vigor inicial da soja (Glycine max)**. Colloquium Agrariae, vol. 13, n. Especial, Jul–Dez, 2017, p. 100-107.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2017/2018)**. Londrina PR, 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso Marco 2019.

EMBRAPA. **Tecnologia da produção de sementes de soja de alta qualidade – Séries sementes**: relatório do ano de 2007. Londrina: Embrapa soja, 2007. 2-11 p. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/circtec40>. Acesso em: 18 marco. 2019.

GIRARDI, R.E. **Estratégias de marketing no agronegócio de semente de soja**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

GOMES, P, F. **Estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Editora Potafos, 1984.

HAIG, D.; WESTOBY, M. **Seed size, pollination casts and angiosperm success**. *Evolutionary Ecology*, v.5, p.231-247, 1991.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.59-68, 1991

MARCOS-FILHO, J. Teste de vigor: dimensão e perspectivas. **Revista SEED News**. Ano XV, n.1, Janeiro/Fevereiro de 2011, p.22-27.

MARTINS, G. M; TOSCALO, L, C; TOMQUELSQUI, G, V; MARUYMA W, I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.

PÁDUA, G, P; ZITO, R, K; ARANTES, N, E; FRANÇA NETO, J, B; Influência Do Tamanho Da Semente Na Qualidade Fisiológica E Na Produtividade Da Cultura Da Soja, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p. 009-016, 2010

PIANA, Z. **Influência do tamanho da semente de soja (Glycine Max (L.) Merrill) e nível de umidade do solo na germinação e no vigor**. 1980. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 1980.

USDA. **Agricultural Projections**. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/94005/2018/usda-ag-projections-2018.pdf>>. Acesso em: marco 2019.

TRÉS, S. P.; ORSO, G.; BRAND, A. J.; SANTOS, E. L. Avaliação do vigor em sementes de soja (Glycine max L. Merrill) em função do tamanho. **Cultivando o Saber**, Cascavel, PR, v. 3, n. 2, p. 31-37, 2010.

SILVA FILHO, P. M. **Desempenho de plantas e sementes de soja classificadas por tamanho e densidade**. Pelotas, RS, 1994. 64p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.

SILVA, M.T.B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Revista Seed News**, Pelotas, RS, n.5, (maio /junho), p.26-27, 1998.

- 327 VINHAL, F , JUNIOR, I, C; JUNIOR ,GARCIA, E, J, **Germinação E Vigor De Sementes De**
328 **Soja Classificadas Em Diferentes Tamanhos - Agropecuária Técnica** – ISSN 0100-7467 –
329 Areia, PB – CCA-UFPB v. 32, n. 1, 2011.