

Avaliação fisiológica de sementes de soja em virtude de seus tamanhos

Francielle Alves da Silva^{1*}; Jéssica Patrícia Borges da Silva¹; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*}franciellealves@hotmail.com

Resumo: A cultura da soja é uma das principais fontes de renda para o agronegócio, tendo sua maior parte cultivada no verão e as sementes são o principal insumo para o produtor. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tamanhos das sementes de soja classificados por peneiras sobre sua qualidade fisiológica. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizada no município de Cascavel – PR, no mês de maio de 2020. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) não balanceado, composto por quatro tratamentos (peneiras de 5,5, 6,0; 6,5 e 7,0 mm) e cinco repetições com a cultivar BMX 58I60 RSF IPRO – LANÇA. O processo germinativo de soja foi avaliado pelos parâmetros de percentual de sementes germinadas; comprimento da raiz; comprimento da parte aérea; massa seca; plântulas normais. O teste de vigor (envelhecimento acelerado) foram avaliados os seguintes parâmetros, percentual de sementes germinadas; comprimento da raiz; comprimento da parte aérea; massa seca; plântulas normais. Em ambos os testes, observou-se diferença estatística entre os diferentes tamanhos de sementes de soja, para massa seca e plântulas normais. No teste de germinação, notou-se significância estatística para comprimento de parte aérea e no teste de vigor houve diferença entre os tratamentos para o comprimento de raiz. As sementes classificadas em diferentes tamanhos apresentam diferenças na qualidade fisiológica, sementes de maior tamanho (peneira 7,0 mm), resultaram em plântulas com maior massa seca para ambos os testes.

Palavras-chave: Qualidade, *Glycine max*, vigor.

Physiological evaluation of soybean seeds due to their size

Abstract: The cultivation of soy is one of the main sources of income for agribusiness, with most of it cultivated in the summer and seeds are the main input for the producer. The present study aimed to evaluate the effect of different sizes of soybean seeds classified by sieves on their physiological quality. The experiment was developed at the Seed Analysis Laboratory of the University Center of the Assis Gurgacz Foundation (FAG), located in the municipality of Cascavel - PR, in May 2020. The experimental design was completely randomized (DIC) unbalanced, composed of four treatments (5.5, 6.0, 6.5 and 7.0 mm sieves) and five replicates with the cultivar BMX 58I60 RSF IPRO - LANÇA. The soybean germination process was evaluated by the parameters of percentage of germinated seeds; root length; shoot length; dry mass; normal seedlings. The vigor test (accelerated aging) evaluated the following parameters, percentage of germinated seeds; root length; shoot length; dry mass; normal seedlings. In both tests, there was a statistical difference between the different sizes of soybean seeds, for dry mass and normal seedlings. In the germination test, there was statistical significance for shoot length and in the vigor test there was a difference between treatments for root length. The seeds classified in different sizes show differences in physiological quality, larger seeds (sieve 7.0 mm), resulted in seedlings with greater dry mass for both tests.

Keywords: Quality, *Glycine max*, vigor.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada uma das culturas de maior potencial econômico no país. A cada safra cresce a percepção do valor da semente, necessitando de técnicas e métodos mais aprimorados para aumentar sua qualidade e produtividade nos segmentos que compõem as cadeias produtivas na agricultura.

Esta cultura possui um grande potencial de produção, no setor econômico interno e externo, que, conforme Ribeiro *et al.* (2005), não é somente pelo valor econômico dos grãos de soja para consumo, mas pelas grandes possibilidades de utilização devido, seus altos teores de óleo, proteína e à boa valorização comercial de seus resíduos.

Segundo Marcos Filho (1998), a qualidade fisiológica, pode afetar a produção de lavoura indiretamente, ao influenciar a velocidade e a percentagem de emergência das plântulas e o estande final, ou seja, diretamente, influenciando o vigor da planta. A qualidade de sementes tem sido atribuída à sua pureza física, ao potencial genético elevado, com alta germinação e vigor, ausência aos danos mecânicos, boa sanidade e uniformidade de tamanho (SANTOS *et al.*, 2005).

Neste contexto, pesquisas têm sido feitas para avaliar a germinação, vigor das sementes e identificar as possíveis diferenças de qualidade e tamanho (PICCININ *et al.*, 2012). Conforme Carvalho e Nakagawa (2000), o tamanho das sementes não tem influência sobre a germinação, mas afeta o vigor da plântula resultante, sendo que as sementes de maior tamanho originam plântulas mais vigorosas e, em condições variáveis de campo, podem resultar em estandes superiores. Trés *et al.* (2010) observaram que sementes de soja de menores tamanho e peso originam plântulas menos vigorosas.

De acordo com Pardo *et al.* (2015), sementes de maior tamanho poderão, nas condições adversas, propiciarem uma emergência mais rápida e uniforme. Desta maneira, a classificação das sementes em peneiras propicia maior precisão na semeadura mecânica, levando a uniformidade das sementes.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tamanhos das sementes de soja classificados por peneiras sobre sua qualidade fisiológica.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizada no município de Cascavel – PR, no mês de maio de 2020.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) não balanceado, composto por quatro tratamentos (peneiras de 5,5, 6,0; 6,5 e 7,0 mm) e cinco repetições por tratamento, composta por 100 sementes da cultivar de soja (BMX 58I60 RSF IPRO - LANÇA).

As sementes foram gentilmente cedidas pela Coopavel Cooperativa Agroindustrial, localizada em Cascavel-PR. Neste local, as sementes foram separadas conforme seus tamanhos utilizando-se peneiras granulométricas com diferentes aberturas.

Após separação das sementes por tamanhos através das diferentes aberturas de peneiras, uma amostra das sementes foi submetida ao teste de envelhecimento acelerado e posterior teste de germinação, enquanto outra amostra foi destinada apenas à realização do teste de germinação (ausência de teste de vigor).

Para o teste de germinação entre papel, cinco subamostras de 100 sementes, cada uma delas representando uma repetição, distribuídas sobre duas folhas de papel filtro da marca Germitest® e recobertas por mais duas folhas ambas umedecidas com água destilada na proporção de 2,6 vezes o peso do papel seco. Os rolos de germinação foram acondicionados em germinador do tipo B.O.D (Biolog Oxygen Demand), a 25°C sem fotoperíodo, por um período de cinco dias (BRASIL, 2009).

Para avaliar o vigor das sementes, através do teste de envelhecimento acelerado, utilizou-se cinco subamostras de 100 sementes, correspondentes à uma repetição, para cada tratamento, as quais foram distribuídas sobre uma tela fixada no interior de caixas plásticas do tipo “gerbox”, previamente identificadas conforme tratamento e repetição. Nessas caixas foram adicionados 40 mL de água destilada assim formando uma câmara úmida e, sobre a tela, foram depositadas as sementes. Logo em seguida, essas caixas foram fechadas e levadas a uma câmara de germinação do tipo B.O.D (Biolog Oxygen Demand), regulada à temperatura de 41°C, por 48 horas. Após o período de envelhecimento, realizou-se o teste de germinação conforme descrito anteriormente.

O processo germinativo de soja foi avaliado pelos parâmetros de percentual de sementes germinadas; comprimento da raiz (CR); comprimento da parte aérea (CPA); massa seca (MS); plântulas normais (PN). Para o teste de vigor (envelhecimento acelerado) foram avaliados os seguintes parâmetros, percentual de sementes germinadas no envelhecimento acelerado; comprimento da raiz (CR); comprimento da parte aérea (CPA); massa seca (MS); plântulas normais (PN).

Os dados de comprimento de raiz e parte aérea foram obtidos com auxílio da régua milimétrica e registrados na planilha do Excel®. Após esta avaliação, as plântulas sem os cotilédones foram acondicionadas em sacos de papel pardo previamente identificados com seus

tratamentos e repetições e acondicionadas na estufa com circulação de ar 60°C por 48 horas e, subsequentes pesadas em balança analíticas de precisão.

Os dados obtidos foram avaliados através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010), por meio de análise de variância (ANOVA) e para comparação das médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados da análise de variância para o teste de germinação (Tabela 1), observa-se que não houve diferença estatística para a percentagem de sementes germinadas e comprimento radicular entre os diferentes tamanhos de abertura de peneira, entretanto, houve diferença estatística para o comprimento da parte aérea, massa seca e porcentagem de plântulas normais (P-valor < 0,05).

Tabela 1- Análise de variância para os parâmetros do teste de germinação: percentagem de sementes germinadas, comprimento da raiz (CR), comprimento parte aérea (CPA), massa seca (MS) e plântulas normais (PN).

Peneira	Sementes Germinadas (%)	CR (cm)	CPA (cm)	MS (g)	PN (%)
5,5 mm	98,80	11,43	8,01 a	0,0312 d	93,00 b
6,0 mm	99,40	11,58	7,74 a	0,0362 c	95,00 a b
6,5 mm	99,20	12,05	7,23 a b	0,0410 b	97,00 a
7,0 mm	99,80	12,44	6,57 b	0,0444 a	97,40 a
Média	99,30	11,87	7,39	0,03	95,60
CV %	0,78	6,00	7,57	2,34	1,76
P-valor	0,26	0,13	0,00	0,00	0,00
DMS	1,40	1,29	1,01	0,00	3,04

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância. CV= coeficiente de variação, DMS= diferença mínima significativa, P- valor= nível descritivo do teste.

Para o teste de germinação, verificamos que os tamanhos das sementes submetidas à separação em diferentes peneiras (5,5; 6,0; 6,5 e 7,0 mm) apresentaram um percentual de sementes germinadas superior a 99,2 % demonstrando que este processo fisiológico ocorreu independentemente do tamanho de sementes.

A germinação é um parâmetro de avaliação que leva em conta as condições ótimas de ambiente e as diferenças no tamanho que podem se apresentar na qualidade fisiológica, exercendo influência sobre esta (VINHAL-FREITAS *et al.*, 2011).

Sementes originadas de maiores aberturas de peneiras proporcionaram um aumento no crescimento médio das raízes. Pádua *et al.* (2010), em experimento realizado em laboratório,

notaram efeito significativo na interação dos fatores cultivar e peneira sobre a germinação e o comprimento de raiz, diferindo resultados nesse experimento.

Observou-se que as sementes submetidas à separação nas peneiras de 5,5; 6,0 e 6,5 mm de abertura originaram plântulas com maior tamanho médio de parte aérea (8,01; 7,74 e 7,23 cm, respectivamente). O tratamento referente à peneira de 6,5 mm apresentou-se estatisticamente semelhante aos demais, enquanto que, para a peneira de 7,0 mm observou o menor comprimento médio de parte aérea (6,57 cm). Resultados divergentes foram obtidos por Derre *et al.* (2017), comenta-se que não houve influência do comprimento da parte aérea e radicular em seu experimento com sementes de soja, nos tamanhos das peneiras (5,5; 6,0 e 6,5 mm).

Com relação aos resultados obtidos na determinação de massa seca, observou-se diferença estatística entre os tamanhos de peneira e consequentemente os tamanhos de sementes, numa relação diretamente proporcional: quanto maior o tamanho das sementes (maiores aberturas de peneira) houve uma média crescente dos valores médios de massa seca de plântulas. A abertura de 7,0 mm apresentou diferença estatística em relação as demais peneiras, isso se justifica, provavelmente, pois as sementes separadas por esta peneira, devido ao maior acúmulo de reservas que proporcionalmente foram translocados para o eixo hipocótilo radícula.

Carvalho e Nakagawa (2000), observaram que as sementes de tamanho selecionado pela peneira 5,5 mm apresentaram formação de plântulas com menor massa seca, sendo menos vigorosas que as sementes de tamanho maior da peneira 7,0mm. Pádua *et al.* (2010) avaliando a variável massa seca de raiz também notaram resultados significativos, as sementes originadas da peneira 7,0 mm apresentaram maior massa seca de raiz, diferindo estatisticamente das demais peneiras.

Os resultados mostram que as sementes de maior tamanho apresentaram melhor desempenho fisiológico, de modo que, o maior tamanho das sementes e, consequentemente, maior massa das sementes refletiu no conteúdo dos tecidos de reserva disponíveis para o desenvolvimento da plântula, interferindo diretamente no seu crescimento e vigor (VINHAL-FREITAS *et al.*, 2011).

Para as plântulas normais observou-se efeito significativo em relação ao tamanho das peneiras ou seja o número de plântulas normais formadas a partir das sementes passadas nas peneiras (7,0; 6,5 e 6,0 mm) são estatisticamente iguais, sendo a peneira 7,0 mm apresentando uma média de 97,40 maior que as demais, à peneira de 6,0 mm apresentou-se estatisticamente

semelhante aos demais, enquanto que, para a peneira 5,5 mm obteve uma média de 93,00, sendo a menor média para porcentagem de plântulas normais.

Conforme Vinhal-Freitas *et al.* (2011) notam que, as sementes de soja da cultivar TMG 133 classificadas em peneira 6,0 mm apresentou a maior porcentagem de plântulas normais em seu trabalho. Soares *et al.* (2015), ao avaliar a germinação de sementes de soja de diferentes tamanhos, constataram que não houve diferença entre os tratamentos para este parâmetro.

De acordo com os resultados da análise de variância para o teste de vigor (Tabela 2), observa-se que não houve diferença estatística para a porcentagem de vigor e comprimento da parte aérea entre os diferentes tamanhos de abertura de peneira, entretanto, houve diferença estatística para o comprimento radicular, massa seca e porcentagem de plântulas normais (P-valor < 0,05).

Tabela 2- Análise de variância para os parâmetros do teste de envelhecimento acelerado: percentual de sementes germinadas (%), comprimento da raiz (CR), comprimento parte aérea (CPA), massa seca (MS) e plântulas normais (PN).

Peneira	Sementes Germinadas (%)	CR (cm)	CPA (cm)	MS (g)	PN (%)
5,5 mm	97,75	9,47 c	6,25	0,0255 d	87,00 b
6,0 mm	99,00	10,11 b c	6,06	0,0290 c	91,80 a
6,5 mm	99,25	10,74 a b	6,14	0,0342 b	92,50 a
7,0 mm	99,80	11,32 a	6,48	0,0426 a	95,00 a
Média	99,00	10,44	6,24	0,03	91,77
CV %	1,09	5,61	6,51	4,48	2,40
P- valor	0,08	0,00	0,42	0,00	0,00
DMS	2,10	1,14	0,79	0,00	4,29

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância. CV= coeficiente de variação, DMS= diferença mínima significativa, P- valor= nível descritivo do teste.

Para o teste vigor não se observou diferença significativa entre os diferentes tamanhos de peneiras, mais apresentou uma germinação superior de 99,00 em relação aos tamanhos das sementes de soja nas peneiras quando colocado em estresse. O teste de envelhecimento acelerado consiste em avaliar a resposta das sementes, pelo teste de germinação, após terem sido submetidas a condições de estresse: temperatura elevada e umidade relativa, por um determinado tempo (MARCOS FILHO,1999).

Conforme a Tabela 2, apresenta-se uma diferença significativa entre os tamanhos das sementes sobre as peneiras para o comprimento radicular, as sementes submetidas à separação nas peneiras de 7,0 e 6,5 mm de abertura originaram plântulas com maior tamanho radicular (11,32 e 10,74 cm, respectivamente), enquanto, sementes selecionadas através das peneiras de 6,5 e 6,0 mm apresentaram-se estatisticamente semelhantes, e sementes das peneiras de 6,0 e

5,5 mm observou semelhança entre si, enquanto que, sementes separadas por peneira de 5,5 mm apresentou menor comprimento radicular (9,47 cm). Pádua *et al.* (2010) notaram diferença significativa no comprimento de raízes originadas de sementes submetidas ao teste de vigor, havendo interação dos fatores cultivar e peneira, sendo que na classificação das sementes por tamanho, verificaram que as sementes menores (6,0 mm) das cultivares convencionais diferiram das maiores (7,0 mm) apresentando maior comprimento radicular.

Em relação ao comprimento da parte aérea nota-se que os tamanhos das sementes para as peneiras não foram significativos estatisticamente.

Em relação ao parâmetro de massa seca, observou-se diferença significativa entre os diferentes tamanhos de sementes. Notou-se que as maiores sementes (peneira de 7,0 mm) apresentaram valores médios de massa seca superiores aos demais tamanhos de sementes. Soares *et al.* (2015) em seu trabalho constataram que as sementes de soja de maior tamanho resultam em plântulas com maior massa seca, mesmo quando submetidas a condições de estresse hídrico e salino.

Com relação as plântulas normais vemos que os tamanhos das sementes nas peneiras foram significativo, as peneiras semelhantes (7,0, 6,5 e 6,0 mm) apresentaram semelhança entre si, sendo a peneira 7,0 mm com maior porcentagem de plântulas normais e já a peneira de 5,5 mm difere-se estaticamente apresentando a menor média em porcentagem de plântulas normais. Vinhal-Freitas *et al.* (2011), ao avaliar sementes de soja submetidas ao teste de envelhecimento acelerado, observou diferenças significativas entre as classes de maior (peneira 7,0 mm) e menor tamanho (5,0 mm) de peneiras, sendo que, sementes de maior tamanho apresentaram maior porcentagem de plântulas normais para este teste.

Conclusão

As sementes classificadas em diferentes tamanhos apresentam diferenças na qualidade fisiológica, sementes de maior tamanho (peneira 7,0 mm), resultaram em plântulas com maior massa seca para ambos os testes.

Referências

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

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

DERRE, L. de O.; DALTOÉ, J. A.; SARUBO, V.; ABRANTES, F. L.; Influência do tamanho de sementes na germinação e vigor inicial da soja (*Glycine max*). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p. 009-016, 2010.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras Universidade Federal de Lavras**, 2010.

MARCOS FILHO, J. Soja: tecnologia da produção. **Avaliação da qualidade de sementes de soja**. Piracicaba: Editor G.M.S. Câmara. p. 206-243, 1998.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. **Vigor de sementes: conceitos e testes**, 1999.

PARDO, F. F.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D.; COSTA, E. Qualidade fisiológica de sementes de soja esverdeadas em diferentes tamanhos. **Journal of Neotropical Agriculture**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 39-43, 2015.

PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇANETO, J. B.; 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. 9 -16, 2010.

PICCININ, G. G.; DAN, L. G. M.; RICCI, T. T.; BRACCINI, A. L.; VORONIAK, J. M.; BAZO, G. L. Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 5, n. 15, p. 20-28, 2012.

RIBEIRO, D. M.; CORRÊA, P. C.; RODRIGUES, D. H.; GONELI, A. L. D. Análise da variação das propriedades físicas dos grãos de soja durante o processo de secagem. **Food Science and Technology**, Campinas-SP, v. 25, n. 3, p. 611-617, 2005.

SANTOS, P. M.; REIS, M. S.; SEDIYMA, T.; ARAÚJO, E. F.; CECON, P. R.; SANTOS, M. R. Efeito da classificação por tamanho da semente de soja na sua qualidade fisiológica durante o armazenamento. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá-PR, v. 27, n. 3, p. 395-402, 2005.

SOARES, M. M.; JUNIOR, H.C. dos S.; SIMÕES, M.G.; PAZZIN, D.; SILVA, L.J. da. Estresse hídrico e salino em sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 45, n. 4, p. 370-378, 2015.

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.

VINHAL-FREITAS, I. C.; JUNIOR, J. E. G. N.; SEGUNDO, J. P.; VILARINHO, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Agropecuária Técnica**, Areia-PB, v. 32, n. 1, p. 108-114, 2011.