

Interferência do período de armazenamento e tamanho das sementes na germinação da soja (*Glycine max*)

Rafael Franco dos Santos, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Renan Gomes da Silva, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Marina Aparecida Viana de Alencar, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil, marina.viana@grupointegrado.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi analisar a interferência do período de armazenamento e do tamanho das sementes sobre a germinação e desenvolvimento de plântula da soja (*Glycine max* L.). O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Integrado, em Campo Mourão-PR, entre os meses de março e agosto de 2025. Foram utilizadas sementes provenientes da cultivar Nexus, classificadas nas peneiras de 6,0 mm e 6,5 mm, mantidas sob temperatura média de 25 °C e umidade relativa de 70%. As avaliações foram realizadas após 30, 60 e 120 dias de armazenamento, sendo realizados testes de germinação, medição do comprimento de raiz e parte aérea das plântulas. Os resultados demonstraram que o período de armazenamento exerceu influência direta sobre o vigor das plântulas, enquanto a germinação manteve-se estável em ambos os tamanhos avaliados. Observou-se que sementes de maior calibre apresentaram desempenho superior, evidenciado pelo maior crescimento da parte aérea e melhor desenvolvimento das plântulas. Os achados reforçam a importância do manejo adequado das condições de armazenamento e da seleção de sementes de maior tamanho para a preservação da qualidade fisiológica e para o estabelecimento inicial da cultura.

Palavras-chave: Armazenamento. Peneira. Desenvolvimento. Vigor.

Abstract: This study aimed to evaluate the influence of storage period and seed size on the physiological performance of soybean (*Glycine max* L.). The experiment was carried out at the Seed Laboratory of Centro Universitário Integrado, in Campo Mourão-PR, from March to August 2025. Seeds from the Nexus cultivar were used, classified through sieves of 6.0 mm and 6.5 mm, and maintained under controlled conditions of 25 °C and 70% relative humidity. Evaluations were conducted after 30, 60, and 120 days of storage, including germination tests and measurements of root and shoot length. The results showed that the storage period had a direct effect on seed vigor, while germination remained stable in both size classes. Larger seeds exhibited superior performance, expressed by greater shoot growth and better seedling development. These findings highlight the importance of proper storage management and the selection of larger seeds to maintain physiological quality and ensure uniform establishment of soybean crops.

Keywords: Storage. Sieve. Development. Vigor.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) ocupa posição de destaque entre as principais culturas agrícolas do Brasil e do mundo, sendo amplamente utilizada na alimentação humana, na produção de rações animais e nas indústrias. O êxito na produção de soja depende de uma série de fatores, entre os quais a qualidade das sementes exerce papel determinante. Sementes com alto poder germinativo e vigor proporcionam uma emergência uniforme e plântulas mais vigorosas, resultando em

lavouras mais produtivas e resistentes a adversidades ambientais (Embrapa, 2014; Carvalho; Nakagawa, 2012).

Entre os fatores que afetam a qualidade da semente, o armazenamento é uma etapa crucial para preservar a qualidade fisiológica da semente produzida. A manutenção de temperaturas em torno de 25 °C e umidade relativa do ar inferior a 70% é fundamental para conservar a viabilidade das sementes de soja. A ausência desse controle pode favorecer a deterioração, o desenvolvimento de fungos e a perda de vigor (Marcos Filho, 2005).

A fisiologia das sementes também exerce papel determinante na conservação do seu potencial germinativo. Sementes ortodoxas, presentes na maioria das espécies agrícolas, toleram a desidratação e podem ser armazenadas por períodos prolongados. Por outro lado, sementes recalcitrantes, comuns em determinadas espécies florestais e tropicais, apresentam elevada sensibilidade à desidratação, exigindo condições especiais de umidade e temperatura controlada (Barbedo, 1998; Lima, 1996).

Outro fator que merece destaque é o vigor das sementes. Sementes mais vigorosas têm maior capacidade de formar plântulas fortes e uniformes, mesmo em situações desfavoráveis de clima ou solo. Isso garante um desenvolvimento inicial mais rápido e eficiente, além de maior capacidade de competir com plantas daninhas (Coelho *et al.*, 2019; Prado; Umbelino; Rezende, 2021; Pádua *et al.*, 2010; Peripolli *et al.*, 2019).

Sementes que apresentam reservas nutricionais mais elevadas, favorecem uma germinação mais eficiente e um desenvolvimento inicial mais vigoroso. Tais reservas contribuem para o crescimento robusto das plântulas, resultando em raízes mais extensas, parte aérea mais desenvolvida e sistema radicular fortalecido nos estágios iniciais (Rajjou *et al.*, 2012), características essas comumente presentes em sementes de tamanhos maiores.

Porém, não necessariamente sementes menores serão piores, a genética e a qualidade fisiológica da semente podem, muitas vezes compensar o tamanho reduzido, mostrando essa diferença na cultivar sendo um bom indicativo, mas não uma regra absoluta (Jeromini *et al.*, 2018), sendo necessário conhecer o comportamento da cultura e cultivar utilizada.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar como a interação entre o tempo de armazenamento e o tamanho das sementes de soja interferem na germinação e vigor da soja.

MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Integrado, localizado às margens da rodovia BR-158, no município de Campo Mourão-PR (23°59'32"S; 52°21'47"W). O estudo foi conduzido entre os meses de março e agosto de 2025.

As sementes utilizadas pertenciam a cultivar Nexus, colhida no dia 15 de março de 2025 na fazenda Rio Sem Passo, situada no município de Luiziana-PR (24°19'15"S; 52°22'22"W). O material foi disponibilizado pela Agropecuária Ypê e mantido armazenado em ambiente controlado, com temperatura média de 25 °C e umidade relativa de 70%, até o início das análises, conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009).

Para a condução do experimento, as sementes foram classificadas quanto ao tamanho, utilizando diversas peneiras, sendo utilizadas as sementes retidas nas peneiras com aberturas de 6,0 mm e 6,5 mm, sendo todas livres de qualquer tipo de tratamento químico. Os lotes foram submetidos a três períodos de armazenamento (30, 60 e 120 dias), com o intuito de verificar o comportamento fisiológico das sementes ao longo do tempo.

Os testes de germinação foram realizados sobre papel Germitest (28 × 38 cm), previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel. As sementes foram distribuídas uniformemente e mantidas em câmara germinadora tipo Mangelsdorf, regulada a 25 °C e 70% de umidade, seguindo as orientações das RAS (Brasil, 2009). A contagem de sementes germinadas foi realizada diariamente durante sete dias.

Ao término dos testes, foram separadas aleatoriamente cinco plântulas por repetição, e avaliado o comprimento da raiz principal e o comprimento da parte aérea.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística utilizando o software AgroEstat, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença estatística significativa entre as sementes retidas nas peneiras de 6,0 mm e 6,5 mm, independentemente do período de armazenamento avaliado (30, 60 e 120 dias). Esse comportamento indica que, dentro dessa faixa de tamanho, o diâmetro da semente não influenciou a capacidade germinativa da soja (Tabela 1).

De modo geral, a germinação manteve-se estável ao longo de todo o período de armazenamento, demonstrando que as condições ambientais adotadas foram adequadas para a manutenção da viabilidade fisiológica. Resultados semelhantes foram observados por Barbosa, Vieira e Panobianco (2009) e Beckert, Miguel e Marcos Filho (2000), os quais relataram que sementes de boa qualidade tendem a preservar o poder germinativo quando armazenadas sob controle de temperatura e umidade.

Tabela 1 - Germinação (%) de sementes de diferentes peneiras em distintos períodos de armazenamento.

Germinação (%)				
Peneira	30 DA	60 DA	120 DA	D.M.S.
6,0	96,50 Aa	97,00 Aa	98,5 Aa	2,71
6,5	97,50 Aa	96,75 Aa	98,0 Aa	
D.M.S.	2,25			
CV%	2,29			

Letras minúsculas comparam médias na linha e maiúsculas na coluna pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

DA= Dias de armazenamento; D.M.S.= Diferença mínima significativa; CV%= Coeficiente de variação.

Coelho *et al.* (2019) observaram diferença nas taxas de germinação de sementes de soja, quando analisadas sementes de peneiras 5,6 e 7, onde as sementes 6 e 7 foram superiores a 5. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), sementes de maior tamanho apresentam embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, o que as torna potencialmente mais vigorosas.

Como no presente trabalho a diferença entre as peneiras foi menor, sendo de 6 para 6,5, a diferença das reservas das sementes não é tão expressiva quando comparada às diferenças entre uma semente de peneira 5 para uma peneira 6 como discutido acima. Desta maneira os tamanhos 6 e 6,5 dentro do intervalo de armazenamento testado, não se comportaram como um fator determinante para a germinação.

Em contrapartida, ao analisar o comprimento das raízes das plântulas, observou-se que tanto o tamanho das sementes quanto o período de armazenamento influenciaram o crescimento inicial das plântulas. Observou-se que, nos períodos de 30 e 60 dias não houve diferença significativa entre as peneiras de 6,0 mm e 6,5 mm, sugerindo que, nesses períodos iniciais, o calibre da semente não afetou o desenvolvimento radicular (Tabela 2).

Tabela 2 - Comprimento da raiz (cm) de plântulas oriundas de sementes de diferentes peneiras e períodos de armazenamento

Comprimento da raiz (cm)				
Peneira	30 DA	60 DA	120 DA	D.M.S.
6,0	17,97 Ab	17,45 Ab	20,25 Aa	1,85
6,5	17,97 Aa	17,67 Aa	17,05 Ba	
D.M.S.	1,53			
CV%	8,44			

Letras minúsculas comparam médias na linha e maiúsculas na coluna pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DA= Dias de armazenamento; D.M.S.= Diferença mínima significativa; CV%= Coeficiente de variação.

No entanto, aos 120 dias, as sementes da peneira 6,0 mm apresentaram aumento significativo do comprimento da raiz em relação às sementes da peneira 6,5 mm.

Durante o desenvolvimento dos experimentos os papéis germitest eram frequentemente observados quanto a sua umidade e sempre que necessário era acrescentado água, mesmo com o cuidado foi verificado em alguns momentos que os materiais estavam com os papéis germitest secos, o que pode ter causado temporariamente um déficit hídrico, o que por consequência pode ter estimulado o sistema radicular a buscar por umidade, e crescer em busca de água. Desta maneira a semente de peneira 6 tendo vantagem em crescimento, pois de acordo com Zuchi *et al.* (2012) sementes menores podem apresentar vantagem em condições de menor disponibilidade hídrica, já que necessitam de menos água para iniciar o processo germinativo, o que por essa vantagem pode ter permitido que essas plântulas tenham tido maior desenvolvimento de raiz, no período citado.

Peripolli *et al.* (2019) ao avaliar a relação de diferentes tamanhos de semente de soja na velocidade de crescimento da radícula e o desempenho de plantas, observou que o tamanho das sementes de soja tem influência na velocidade de germinação e tamanho da radícula, que é maior para sementes de menor tamanho. Enquanto Prado, Umbelino e Rezende (2021) encontraram resultados divergentes aos citados, onde as maiores peneiras resultaram em maiores raízes. As diferenças observadas entre os trabalhos podem estar relacionadas a características de cultivares, qualidade de armazenamento, e pequenas alterações na condução dos experimentos, e demonstram a importância de estudos em diferentes cultivares e condições experimentais.

No que se refere ao comprimento da parte aérea, verificou-se que as sementes maiores (peneira 6,5 mm) apresentaram crescimento superior em todos os períodos avaliados (Tabela 3). Esse resultado confirma observações de Rajjou *et al.* (2012), que associam o maior vigor de plântulas ao maior volume de reservas nutricionais das sementes de maior calibre.

Tabela 3 - Comprimento da parte aérea (cm) de plântulas oriundas de sementes de diferentes peneiras e períodos de armazenamento.

Comprimento da parte aérea (cm)				
Peneira	30 DA	60 DA	120 DA	D.M.S.
6,0	14,25 Ba	15,10 Ba	10,77 Bb	1,83
6,5	16,07 Aa	16,87 Aab	14,95 Ab	
D.M.S.	1,52			
CV%	10,28			

Letras minúsculas comparam médias na linha e maiúsculas na coluna pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DA= Dias de armazenamento; D.M.S.= Diferença mínima significativa; CV%= Coeficiente de variação.

A redução observada aos 120 dias foi mais acentuada nas sementes menores (6,0 mm), sugerindo que o armazenamento pode ter provocado queda gradual do vigor fisiológico, afetando o desenvolvimento inicial das plântulas. Essa tendência é coerente com o processo natural de deterioração de sementes, no qual a integridade das membranas celulares é comprometida, reduzindo a eficiência metabólica (Marcos Filho, 2005).

Pádua *et al.* (2010) e Prado, Umbelino e Rezende (2021) observaram em seus experimentos distintos que sementes de peneira maiores geraram maior crescimento da parte aérea, acrescentando inclusive que o desenvolvimento é superior não só apenas em comprimento, mas também no desenvolvimento de plântula como um todo, pois conforme autores supracitados (2021), observou-se que enquanto plântulas oriundas de sementes de peneira 5,5 estavam completando o desenvolvimento do primeiro par de folhas, a peneira 7 já havia emitido o primeiro trifólio verdadeiro, indicando que as diferenças observadas em fase de germinação e plântula tendem a interferir no desenvolvimento a nível de campo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o período de armazenamento e o tamanho das sementes interferem no desenvolvimento das plântulas de soja, pequenos períodos de armazenamento podem não influenciar na germinação, porém irá afetar o desenvolvimento da plântula.

O desenvolvimento inicial de uma plântula pode trazer grandes benefícios perante ao cultivo inicial da cultura, visto que condições climáticas e fatores bióticos podem interferir negativamente na cultura a qualquer momento, e quanto mais desenvolvida a plântula estiver, maiores serão as chances da plântula superar e se restabelecer depois de estresses ocorridos, demonstrando a importância de sementes de qualidade para a instalação da cultura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário Integrado pelo suporte técnico e à Agropecuária Ypê pela disponibilização das sementes utilizadas neste estudo. Agradecem também a Deus, às suas famílias pelo apoio constante e aos professores e amigos que contribuíram para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARBEDO, C. J. Seed desiccation tolerance and storage: comparative aspects between orthodox and recalcitrant seeds. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 29–37, 1998.

BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D.; PANOBIANCO, M. Efeito do tamanho da semente e da densidade de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 104–113, 2009.

BECKERT, O. P.; MIGUEL, M. H.; MARCOS FILHO, J. Absorção de água e potencial fisiológico em sementes de soja de diferentes tamanhos. **Scientia Agrícola**, [s.l.], v. 57, n. 4, p. 671-675, out./dez. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

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

COELHO, E. B.; SOUZA, J. E. B.; MARTINS, T. A.; SANTOS, D. P. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica da soja. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, n. 1, p. 71–79, 2019.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

LIMA, M. L. S. Influência do tamanho da semente na germinação e vigor de plântulas de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 123–128, 1996.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

JEROMINI, T. S.; BARROS, R. T. de; SILVA, G. Z da; MARTINS, C. C. Análise computadorizada de plântulas na avaliação do vigor de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 13, n. 4, p. 1-5, 2018.

PÁDUA, G. P. de; 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**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 9–16, 2010.

PERIPOLLI, M.; SANCHOTENE, D. M.; LIMA, C. S.; CRISTOFARI, L. P.; PIVETTA, M.; CONCEIÇÃO, G. M.; ROSADO, G. F. Qualidade fisiológica de sementes de soja provenientes de dois tamanhos de peneira. **Vivências**, [s.l.], v. 15, n. 29, p. 267–278, 2019.

PRADO, K. S.; UMBELINO, L. F.; REZENDE, C. F. A. Tamanho da semente e sua influência no desenvolvimento inicial da soja. **Ipê Agronomic Journal**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 1–7, 2021.

RAJJOU, L.; DUVAL, M.; GALLARDO, K.; CATUSSE, J.; BALLY, J.; JOB, C.; JOB, D. Seed germination and vigor. **Annual Review of Plant Biology**, Palo Alto, v. 63, p. 507–533, 2012.

ZUCHI, J.; PANOZZO, L. E.; HEBERLE, E. & ARAUJO, E. F. Curva de embebição e condutividade elétrica de sementes de mamona classificadas por tamanho. **Revista Brasileira de Sementes**, [s.l.], v. 34, n. 3, p. 504-509, 2012.