

COMPARAÇÃO DA GERMINAÇÃO, VIGOR E DETECÇÃO DE DANOS MECÂNICOS EM SEMENTES DE SOJA PELO TESTE DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

Letícia dos Santos Holbig Harter¹
Lucas Matias Nether²
Ludmila Francesca Scharb Fonseca³

RESUMO

A qualidade fisiológica das sementes é fundamental para o estabelecimento de lavouras de soja, sendo influenciada por fatores como germinação, vigor e ocorrência de danos mecânicos. O presente trabalho teve como objetivo comparar a germinação, o vigor e a incidência de danos mecânicos em sementes de soja submetidas ao teste de hipoclorito de sódio. Foram avaliados lotes de sementes classificados em quatro faixas de germinação (50–60%, 60–70%, 70–80% e 80–90%). Observou-se que lotes com menor germinação apresentaram também baixo vigor e maior incidência de danos mecânicos, enquanto os de maior germinação (80–90%) tiveram vigor elevado e menos danos. Evidencia-se que o hipoclorito de sódio é eficiente para detectar danos mecânicos e que lotes com maior germinação apresentam melhor qualidade fisiológica.

Palavras-chave: Qualidade fisiológica. Dano mecânico. Sementes de soja.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, com grande importância econômica e social. A qualidade fisiológica das sementes é essencial para garantir o bom estabelecimento das lavouras e a alta produtividade. Entre os principais fatores que comprometem essa qualidade está o dano mecânico, ocasionado principalmente durante a colheita, beneficiamento ou transporte, e que afeta diretamente o vigor e a germinação das sementes (Costa *et al.*, 2003).

Diante da crescente demanda por sementes de alto desempenho, torna-se fundamental o uso de ferramentas eficazes para identificar e quantificar esses danos. O teste com hipoclorito de sódio (NaClO) destaca-se por ser um método simples, rápido e de baixo custo, capaz de evidenciar microfissuras no tegumento provocadas por impactos mecânicos, muitas vezes não detectáveis por avaliação visual (Krzyzanowski *et al.*, 2004).

Pesquisas mostram que o hipoclorito possui sensibilidade semelhante a testes consagrados, como o tetrazólio, sendo eficaz para identificar a resistência de cultivares ao dano mecânico (Carbonell *et al.*, 1993). Além disso, sementes danificadas apresentam menor tolerância a tratamentos químicos e deterioram mais

¹ Eng. Agrônoma, Doutora, Professora da Faculdade de Agronomia da SETREM. Orientadora do trabalho.

² Acadêmico de Agronomia da SETREM.

³ Acadêmico de Agronomia da SETREM.

rapidamente no armazenamento, comprometendo sua viabilidade ao longo do tempo (Oliveira et al., 2021).

Considerando esses aspectos, este trabalho teve como objetivo comparar a germinação, o vigor e a ocorrência de danos mecânicos em diferentes lotes de sementes de soja, relacionando os resultados ao teste de hipoclorito de sódio. Os dados obtidos poderão contribuir para a adoção de práticas mais eficazes de avaliação da qualidade fisiológica das sementes e auxiliar na tomada de decisão nos programas de produção.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em sementes de soja, a perda de qualidade é um processo irreversível, influenciado por fatores genéticos, ambientais e mecânicos, destacando-se os danos causados durante a colheita e o beneficiamento (França-Neto; Krzyzanowski; Henning, 2016). O dano mecânico caracteriza-se por microfissuras no tegumento, ruptura do eixo embrionário ou lesões internas que comprometem o potencial de armazenamento e a capacidade de germinação (Carbonell *et al.*, 1993).

Segundo Krzyzanowski, França-Neto e Henning (2004), o contato do hipoclorito com fissuras no tegumento das sementes resulta em oxidação e coloração diferenciada, permitindo a identificação imediata da presença de danos. Além disso, esse teste apresenta boa correlação com a redução do vigor e da germinação, sendo considerado uma ferramenta prática e acessível.

O vigor, complementar à germinação, avalia a capacidade das sementes de manter desempenho em condições adversas (Marcos Filho, 2015). A associação entre testes de vigor e análise de danos mecânicos permite um diagnóstico mais completo da qualidade dos lotes. Estudos como o de Oliveira et al. (2021) mostram que sementes com maior incidência de danos apresentam menor tolerância a tratamentos químicos e deterioram mais rapidamente no armazenamento.

Portanto, evidencia-se que a investigação de danos mecânicos em sementes de soja, utilizando o teste de hipoclorito associado às análises de germinação e vigor, é essencial para assegurar a viabilidade fisiológica e a sustentabilidade da cadeia produtiva. Assim, compreender os mecanismos de dano e aplicar metodologias eficazes de diagnóstico torna-se fundamental para garantir a eficiência e a segurança na produção de sementes de soja.

3 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM), utilizando delineamento inteiramente ao acaso. Foram aplicados os métodos laboratorial, estatístico, com abordagem quantitativa.

A pesquisa teve como objetivo avaliar a quatro lotes de sementes de soja (*Glycine max L.*) classificados em diferentes faixas de germinação: 50-60%, 60-70%, 70-80% e 80-90%.

A qualidade fisiológica foi determinada por meio dos testes de germinação, vigor e detecção de danos mecânicos com hipoclorito de sódio.

No teste de germinação, utilizaram-se 200 sementes por repetição por repetição, dispostas entre papel germitest umedecido em volume equivalente a 2 vezes a sua massa seca. As amostras foram acondicionadas em germinadores regulados a 25 °C (± 2 °C), sendo avaliada a porcentagem de plântulas normais no quinto dia, conforme Brasil (2009).

O teste de dano mecânico foi conduzido utilizando solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 5% na qual as sementes foram imersas por 10 minutos. A presença de danos foi identificado pela microfissuras do tegumento, sendo registrada a porcentagem de semente danificada em cada lote, segundo Krzyzanowski *et al.*, (2004).

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos revelaram variações expressivas entre os lotes de sementes analisados, com percentuais de germinação variando de 50% a 90%. Paralelamente, observou-se que a ocorrência de danos mecânicos acompanhou essa variação, sendo mais elevada nos lotes de menor germinação.

A seguir está disposto o quadro 01, onde mostra a correlação entre germinação e dano mecânico nas sementes de soja.

Quadro 01 - Análise de correlação.

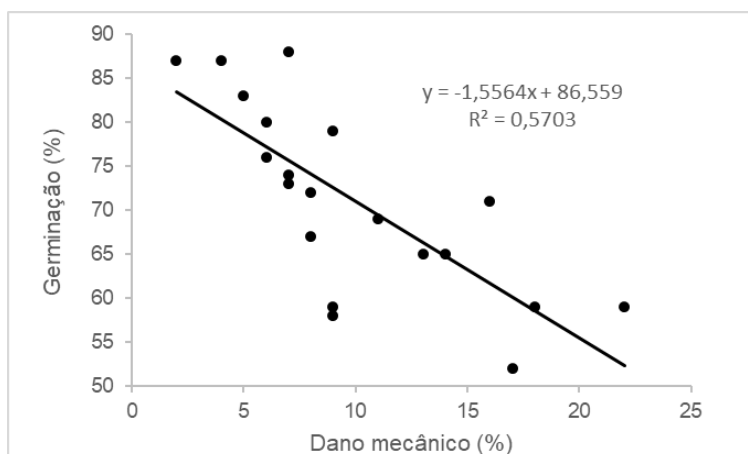
	Germinação (%)	Dano Mecânico (%)
Germinação	1	
Dano Mecânico	-0,755175593	1

Fonte: Dados do laboratório (2025)

Os resultados obtidos evidenciam uma relação negativa significativa entre germinação e dano mecânico, com coeficiente de correlação de $r = -0,75$, indicando que o aumento da incidência de sementes com danos mecânicos resulta em redução expressiva na capacidade germinativa dos lotes avaliados. Esse comportamento é coerente com os achados de Krzyzanowski *et al.*, (2008), que destacam o dano mecânico como um dos principais fatores de redução da qualidade fisiológica da semente de soja.

A seguir está disposto a figura 01, evidenciando a relação entre germinação (%) e dano mecânico (%).

Figura 01 - Análise de regressão linear entre a germinação e dano mecânico.



Fonte: Dados do laboratório (2025)

Na análise de regressão linear mostra que para cada incremento de 1% em dano mecânico, ocorre, em média, uma redução de aproximadamente 1,55% na germinação. O coeficiente de determinação ($R^2 = 0,57$) demonstra que mais da metade da variação na germinação pode ser explicada pela presença de danos mecânicos, o que confirma a relevância desse fator para a qualidade do lote.

5 CONCLUSÃO

Na comparação entre os lotes, observou-se que aqueles com germinação reduzida (50–60%) apresentaram maior incidência de danos mecânicos, enquanto os lotes com germinação elevada (80–90%) mostraram menor percentual de sementes danificadas. Esse padrão confirma que a integridade física das sementes está diretamente associada ao seu potencial fisiológico, afirmando os relatos de Carbonell *et al.*, (1993), Oliveira *et al.*, (2021) e Marcos Filho (2015), que destacam a vulnerabilidade das sementes de soja a impactos durante colheita, beneficiamento e transporte.

Conclui-se, portanto, que os resultados obtidos reforçam a necessidade de adoção de práticas de manejo cuidadosas durante todas as etapas da produção, de modo a minimizar o dano mecânico e preservar o vigor e a germinação das sementes.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

CARBONELL, S. A. M. *et al.*, **Danos mecânicos em sementes de soja provocados pela colheita e transporte**. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 15, n. 2, p. 145-150, 1993.

CARBONELL, S. A. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Comparação de métodos para avaliação de danos mecânicos em sementes de soja**. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 49–55, 1993.

CARBONELL, S. A. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Avaliação de danos mecânicos em sementes de soja pelo teste do hipoclorito de sódio.** Revista Brasileira de Sementes, v. 15, n. 1, p. 77–81, 1993.

CARBONELL, S. A. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; OLIVEIRA, M. C. N.; FONSECA JÚNIOR, N. S. **Teor de umidade das sementes de soja e métodos de avaliação do dano mecânico provocado no teste do pêndulo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 28, n. 11, p. 1279-1286, nov. 1993.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; FRANÇA-NETO, J. B. **Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 25, n. 1, p. 128-132, 2003.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Tecnologia da produção de sementes de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2016. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 111).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A importância do teste de tetrazólio para a avaliação da qualidade da semente.** Londrina: Embrapa Soja, 2008. 72 p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Teste do hipoclorito de sódio para determinação da ocorrência de microfissuras no tegumento da semente de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2004. 12 p. (Circular Técnica, 37).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

OLIVEIRA, A. *et al.*, **Qualidade fisiológica de sementes de soja com diferentes níveis de dano mecânico submetidas ao tratamento químico e armazenamento.** Revista de Agricultura Neotropical, v. 8, n. 3, p. 25-33, 2021.

OLIVEIRA, G. R. F. de *et al.*, **Tratamento de sementes de soja com dano mecânico: efeitos sobre o potencial fisiológico.** Revista Brasileira de Ciências das Sementes, Londrina, v. 43, p. 1-8, 2021.

OLIVEIRA, T. C. *et al.*, **Danos mecânicos e qualidade fisiológica de sementes de soja durante o beneficiamento.** Revista de Ciências Agrárias, Belém, v. 64, n. 1, p. 1–8, 2021.