

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA NO INTERIOR DOS SISTEMAS DE UMA COLHEDORA AUTOPROPELIDA

**GABRIELLY BORTULUZI BELON<sup>1</sup>, KEVIN HAIDUK DE SOUZA<sup>2</sup>, FLAVIO GURGACZ<sup>3</sup>, FERNANDO AUGUSTO HENNING<sup>4</sup> EMERSON FEY<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel-PR, gabrielly.belon@unioeste.br.

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel-PR.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Assistente UNIOESTE, Cascavel-PR.

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo Doutor, Pesquisador da EMBRAPA Soja, Londrina-PR.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Associado UNIOESTE, M.C. Rondon-PR.

Apresentado no  
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022  
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

**RESUMO:** Uma colhedora de soja possui vários sistemas internos que são responsáveis pelo corte, alimentação, trilha, separação, limpeza, armazenamento e distribuição de resíduos. Para a colheita de sementes de soja a etapa de trilha uma das mais críticas, pois podem causar severos danos mecânicos as sementes. Com o objetivo de avaliar os pontos críticos da colhedora que contribuem na redução da qualidade das sementes de soja, foram coletadas amostras de sementes no bandejão, retilha, graneleiro, tubo de descarga além de uma amostra de pré-colheita na lavoura. Foram avaliados os parâmetros de vigor, germinação e danos mecânicos aparentes e latentes das amostras. Os resultados evidenciaram que a passagem das sementes pelos mecanismos internos da colhedora, reduziram a qualidade das sementes em relação a amostra de pré-colheita. As amostras do bandejão sofreram as maiores reduções de qualidade seguido pela retilha e graneleiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade de sementes, tetrazólio, trilha

**ABSTRACT:** A soybean harvester has several internal systems that are responsible for cutting, feeding, threshing, separating, cleaning, storing and distributing residues. For the harvesting of soybean seeds, the trail stage is one of the most critical, as it can cause severe mechanical damage to the seeds. With the objective of evaluating the critical points of the harvester that contribute to the quality reduction of the soybean seeds, samples of seeds were collected in the tray, retrail, bulk carrier, discharge tube in addition to a pre-harvest sample in the field. The parameters of force, germination and apparent and latent mechanical damage of the samples were evaluated. The results showed that the passage of seeds through the internal mechanisms of the harvester, reduced the quality of the seeds in relation to the pre-harvest sample. The samples from the tray suffered the greatest quality reductions followed by the haulage and bulk carrier.

**KEYWORDS:** seed quality, tetrazolium, trail

**INTRODUÇÃO:** Os sistemas de uma colhedora são constituídos por corte, alimentação, trilha, separação e limpeza. Para a minimização do dano mecânico causados às sementes na colheita, é necessário que os mecanismos de trilha estejam regulados corretamente, possibilitando desta forma, a realização do processo adequado de trilha (FRANÇA et al.,

2010). O sistema de trilha radial é composto basicamente por um cilindro móvel e um côncavo fixo que promovem atrito e compressão do material, realizando a debulha das vagens de soja (BALASTREIRE, 1987). Esse sistema tem potencial de provocar maior índice de quebra das sementes, pois possui uma área de debulha reduzida em relação ao sistemas axiais e por isso é considerado mais agressivo, pois o material fica exposto ao atrito e impacto por um contato tangencial de poucos graus (BALASTREIRE, 1987). A quebra das sementes representa de 1,7% a 14,5% das perdas na colheita (MESQUITA et al., 2002). Nesse contexto, a análise da qualidade das sementes de soja nos sistemas internos de uma colhedora, se faz de extrema importância para a aquisição de uma colhedora, pois ajuda a conhecer em detalhes influência dos mecanismos na qualidade da semente, incentivar melhorias dos equipamentos, para assim, poder obter melhores resultados na lavoura, seja na produtividade, aumentar a qualidade das sementes e diminuição de perdas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a realização dos ensaios foi utilizada uma colhedora autopropelida com sistema de trilha radial durante a colheita no município de Cascavel-PR, em uma área de produção de sementes de soja. A colhedora foi submetida a uma velocidade de deslocamento de 3,5 km/h, trabalhando com rotação do cilindro a 540 rpm e abertura do côncavo na posição 6. A umidade relativa do ar durante os ensaios foi de 40% e umidade das sementes em torno de 15%. Para realizar a amostragem, foi feito uma parada repentina da colhedora, para que o material que estava em processamento ficasse retido no interior da colhedora. Foram abertas as janelas de inspeção dos sistemas internos e retiradas as amostras de forma manual. Foram coletadas amostras nos seguintes pontos internos da colhedora: sobre o bandeirão (após a passagem das grades do côncavo), no elevador da retilha, dentro do tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga. Ainda foram coletadas amostras de sementes de plantas antes de passar pelo interior da colhedora, denominada pré-colheita. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas ao laboratório para limpeza e separação das sementes. As mesmas, foram separadas por tratamento, e encaminhadas para a EMBRAPA Soja em Londrina-PR, onde foram realizados os testes de vigor, germinação e tetrazólio conforme recomendado pela Regra de Análises de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009). As avaliações de danos mecânicos foram realizadas no Laboratório de Mecanização Agrícola (LAMA) na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* de Cascavel, com o auxílio do kit medidor de sementes partidas de soja desenvolvido pela Embrapa, as avaliações foram realizadas fazendo a deposição das sementes sobre as peneiras do kit com orifícios de 4,5 mm e de 4,0 mm x 22,0 mm. Após peneirado, foi realizado a pesagem das sementes retidas na bandeja de fundo e das sementes restantes, podendo assim, determinar o percentual de danos mecânicos de cada amostra. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de significância, através do programa estatístico SISVAR.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados das análises de variância (Tabela 1), apresentam uma síntese dos resultados relativos à qualidade das sementes avaliadas no trabalho.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias, obtidos através do teste Tukey à 5% de significância.

Fonte variação	Danos Mec. Aparentes	Danos Mec. TZL (6-8)	Vigor	Germinação
Pontos de coleta	801,09**	95,00**	128,12**	221,67**
Erro	7,89	5,63	9,88	4,5
Média Geral (%)	13,63	7,4	84,45	89
C.V. (%)	20,62	32,07	3,72	2,38

\*\*= significativo a 1% e NS = não significativo

A análise de variância indica que houve diferenças significativas entre as amostras coletadas nos diferentes pontos internos da colhedora, para os parâmetros avaliados. Isso indica que a metodologia utilizada pode ser uma ferramenta de avaliação eficiente para identificação dos pontos interno da colhedora que mais contribuem na redução da qualidade das sementes de soja. Na Tabela 2, os resultados mostram que para o teste de tetrazólio (TZ), houve diferença significativa entre as amostras coletadas na pré-colheita e bandejão e ainda entre na retilha e tubo de descarga.

TABELA 2. Síntese dos valores de análises de médias das porcentagens de danos mecânicos.

<b>Colhedora Radial</b>	<b>Pré Colheita</b>	<b>Bandejão</b>	<b>Retilha</b>	<b>Graneleiro</b>	<b>Tubo Descarga</b>
Danos Mecânicos TZL (6-8%) (%)	0,00a	7,25b	6,50b	10,25bc	13,00c
Danos Mecânicos Aparentes (%)	0,00a	10,64b	31,72c	12,57b	13,21b

Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já o graneleiro foi estatisticamente igual a retilha e ao tubo de descarga, mas, numericamente podemos observar uma progressão sequencial de danos que aumentam a cada sistema que as sementes passam. Autores como Carvalho e Novembre, (2012) e Toledo et al., (2008) relatam que sementes colhidas com teor de água abaixo de 12% são susceptíveis ao dano mecânico imediato (quebra), e sementes colhidas com teor de água superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes (ocultos), pois maior umidade faz com que haja maior coesão entre o grão e o restante da planta, dificultando sua retirada das vagens e exigindo maior abrasão. O percentual de danos mecânicos aparentes coletados nas amostras da retilha chegou a 31,72%, indicando alto potencial de redução de qualidade no volume de sementes que passam por esse sistema. No entanto é necessário ponderar que o volume de retilha não representa todo volume de sementes que são processadas dentro de uma colhedora, mas de qualquer forma podem representar uma das fontes de redução de qualidade. Ainda de acordo com França Neto e Henning (1984), os danos mecânicos podem ser imediatos ou latentes, sendo que os danos imediatos são visíveis a olho nu, caracterizado por sementes com tegumentos quebrados ou trincados, ou com lesão nas bandinhas, enquanto os danos mecânicos latentes são invisíveis, imperceptíveis com a observação visual, pois causam trincas microscópicas e/ou danos internos no embrião da semente. Na Tabela 3 é possível observar que a colhedora apresentou diferenças estatísticas para os testes de germinação e vigor entre a pré- colheita e o bandejão, retilha e graneleiro e bandejão e graneleiro apenas na germinação.

TABELA 3. Síntese dos valores de análises de porcentagens de Vigor e Germinação.

<b>Colhedora Radial</b>	<b>Pré Colheita</b>	<b>Bandejão</b>	<b>Retilha</b>	<b>Graneleiro</b>	<b>Tubo Descarga</b>
Vigor (%)	96,50a	83,25bc	85,50b	79,75bc	77,25c
Germinação (%)	97,00a	90,50b	90,25b	84,75c	82,50c

Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Mesquita et al. (1998) relatam que a rotação do cilindro deve ser a menor possível para evitar danos às sementes e a faixa recomendada é de 400 a 700 rpm, evidenciando que foi utilizado uma rotação dentro da faixa de recomendação. Em relação aos pontos de coleta podemos

observar que ocorreu uma diminuição progressiva de germinação após a passagem pelos pontos de coleta, no vigor também ocorreu uma diminuição progressiva, exceto no granelheiro. Resultados como esses ajudam a identificar pontos críticos dentro da colhedora e permitem atuar de forma mais precisa em cada ponto que contribui para redução da qualidade das sementes. Isso pode ser uma ferramenta importante na melhoria da qualidade das sementes de soja colhidas mecanicamente, independente do tipo de colhedora utilizada (Radial, Axial ou Híbrida). A coleta de amostras no bandeirão ajudam a quantificar os danos produzidos no sistema de debulha das vagens e pode indicar possíveis ajustes nas regulagens de rotação do cilindro, abertura do concavo além da configuração dos mecanismos de trilha (barra, gengivas e grades).

**CONCLUSÕES:** Houve perda na qualidade das sementes ao longo da passagem das mesmas no interior dos sistemas da colhedora, sendo o sistema de debulha um dos principais responsáveis por esse efeito. O sistema de retrilha pode produzir danos mecânicos significativos nas amostras coletada em seu interior, representando uma importante fonte de produção de danos mecânicos às sementes.

#### **REFERÊNCIAS:**

BALASTREIRE, L.A. **Máquinas agrícolas**. Editora Manole. São Paulo, 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 2009. 365p.

CARVALHO, T. C.; NOVENBRE, A. D. L. C. **Comparação de métodos para avaliação de injúrias mecânicas em sementes de duas cultivares de soja**. In: Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 7, n. 3, p. 372-379, 2012

FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1984. 39p. (Circular Técnica, 9). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/444358>>. Acesso em 20 maio. 2022.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P. de. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**, Informativo Abrates, v. 20, n. 3, 2010.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M. **Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: perdas e qualidades físicas do grão relacionadas a características operacionais**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA JABOTICABAL. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Jaboticabal, v. 30, 2001.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P. PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M. **Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: safra 1998/1999**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.22, n.3, p.398-406, 2002.

TOLEDO, A. et al. **Caracterização das perdas e distribuição de cobertura vegetal em colheita mecanizada de soja**. Engenharia Agrícola, v. 28, n. 4, p. 710-719. 2008.