

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE LIMPEZA NA COLHEITA MECANIZADA DA SOJA COM USO DE SISTEMA INTELIGENTE EM COLHEDORA

**Andressa Rosado Massirer¹; Juliane Nunes Osorio¹; Nathália Dias Lima¹; Tiago
Rodrigo Francetto²; Leonardo Crancio³.**

¹ Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus Cachoeira do Sul, RS. Grupo de Tecnologia em Máquinas Agrícolas (GTM). E-mail: andressamassirer526@gmail.com

² Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus Cachoeira do Sul, RS.

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Plantas Forrageiras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RESUMO

A soja (*Glycine max*) destaca-se como principal cultura de exportação, sendo que, no processo mecanizado de colheita, a eficiência de limpeza está diretamente ligada à qualidade do produto, redução de perdas e desempenho operacional. Atualmente, existem variadas tecnologias em colhedoras que facilitam esse processo e garantem maior eficiência no sistema de limpeza. Entre elas, destaca-se um sistema que funciona como um módulo de assistência automatizada, ajustando os parâmetros automaticamente em tempo real. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de limpeza na colheita mecanizada da soja utilizando o sistema presente na colhedora, comparando os resultados obtidos com o sistema ativado e desativado. As amostras foram coletadas no tanque graneleiro da colhedora. A eficiência de limpeza foi obtida por meio da relação entre a massa de impurezas vegetais e a massa total da amostra. O resultado aponta que, nas condições avaliadas, o sistema automático não mostrou significância.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a principal cultura de cereal produzida no Brasil, liderando o ranking de exportações no país. Nos processos mecanizados que ocorrem durante o ciclo produtivo dessa cultura, a colheita é a última realizada no campo, em vista disso, a eficiência de limpeza está diretamente ligada à qualidade do produto, redução de perdas e desempenho operacional. Dentre os fatores que afetam a eficiência de limpeza, ressaltam-se as regulagens do sistema de ventilação e peneiras, qualidade do produto colhido, condições operacionais e o ambiente. A velocidade do ventilador e a abertura das peneiras são essenciais para a separação adequada dos grãos em relação às impurezas (CORRÊA et al., 2017; LIANG; WADA, 2023). Atualmente, existem variadas tecnologias embutidas em colhedoras que facilitam esse processo e garantem maior eficiência no sistema de limpeza. Entre elas, destaca-se um sistema que funciona como um módulo de assistência automatizada que auxilia o operador, ajustando os parâmetros automaticamente em tempo real. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de limpeza na colheita mecanizada da soja utilizando o sistema presente na colhedora, comparando os resultados obtidos com o sistema ativado e desativado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Cachoeira do Sul (RS) nos dias 11 e 12 de abril de 2025. O relevo do local se caracteriza como ondulado com pontos de elevada inclinação. As amostras foram coletadas no tanque graneleiro da colhedora, previamente vazio antes da coleta. Depois da coleta, as amostras foram homogeneizadas e separadas em frações iguais, utilizando um homogeneizador de grãos. Em seguida, foi realizada a separação das sementes puras, impurezas vegetais e minerais. A eficiência de limpeza foi obtida por meio da relação entre a massa de impurezas vegetais e a massa total da amostra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos demonstram que a eficiência de limpeza da colhedora de soja, tanto com o sistema automático de regulagens ligado quanto desligado, manteve-se em patamares elevados, todos acima de 99,3%. Isso indica que o ajuste do sistema de limpeza estava adequado em ambas as condições de operação, com pouca variação em termos absolutos, o que resulta em não significância do fator.

Com o sistema automático ligado, os resultados variaram de 99,62% a 99,92%, apresentando maior estabilidade e menor dispersão entre os valores. Essa consistência sugere que o sistema foi capaz de corrigir automaticamente pequenas variações de fluxo de material, carga sobre o sistema de peneiras e condições de operação, mantendo a eficiência próxima ao limite máximo do equipamento.

Já com o sistema desligado, os valores oscilaram entre 99,30% e 99,94%, com amplitude de variação um pouco maior. Observa-se que, embora o valor máximo registrado seja ligeiramente superior ao observado com o sistema automático, os valores mínimos foram mais baixos, o que evidencia maior sensibilidade às variações operacionais, possivelmente em decorrência da ausência de ajustes dinâmicos durante a colheita.

De forma prática, isso significa que o sistema automático não elevou de maneira significativa o valor médio de eficiência, mas contribuiu para reduzir a variabilidade e aumentar a estabilidade do processo de limpeza. Essa característica é importante principalmente em condições de campo heterogêneas (variação de produtividade, umidade, topografia, entre outros), onde ajustes manuais tendem a ser menos responsivos. O resultado aponta que, nas condições avaliadas, o sistema automático não mostrou significância, conforme ilustrado na Figura 1. No entanto, observa-se uma tendência de redução das impurezas com o uso do sistema, como observado na Figura 2a, onde a quantidade de impurezas remanescente utilizando o sistema ativo foi inferior comparando com quantidade restante no sistema desativado Figura 2b, isso indica que, com ajustes específicos às condições locais, o sistema pode apresentar maior eficiência.

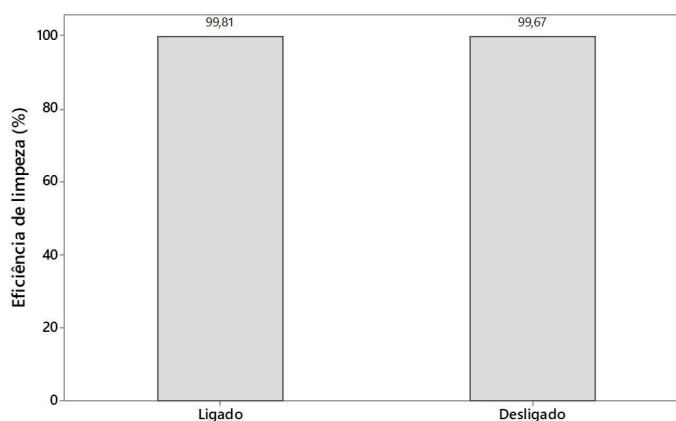


Figura 1. Eficiência de limpeza (%).

Fonte: Autor.

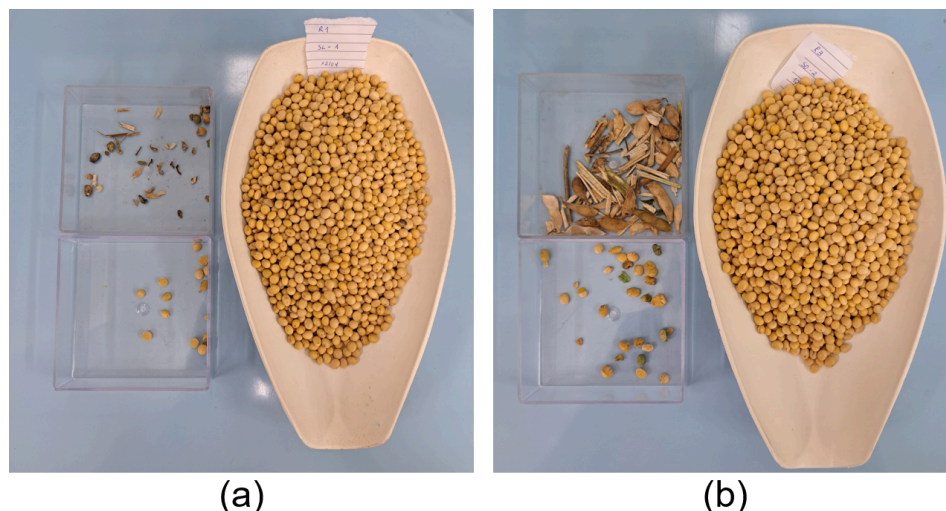


Figura 2. Amostras sistema ligado (a) e sistema desligado (b).

Fonte: Autor.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir dos resultados que, o sistema apresenta potencial para aprimorar a eficiência de limpeza. Assim torna-se fundamental a realização de estudos complementares em diferentes contextos de lavoura, a fim de validar e quantificar o real potencial de aplicação da tecnologia.

5. REFERÊNCIAS

- BRAGACHINI, Mario; PEIRETTI, José; SÁNCHEZ, Federico. **Capacitación en cosechadoras y eficiencia de cosecha de soja**. 1. ed. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2012. CD-ROM. ISBN 978-987-679-132-8.
- CORRÊA, C. F. et al. **Perdas quantitativas e qualitativas na colheita mecanizada de grãos**. Scientia Agraria, v. 18, n. 3, p. 47-56, 2017.
- HARRISON, H. P. et al. **Performance of combine harvester cleaning systems under varying feed rates**. Journal of Agricultural Engineering, v. 50, n. 2, p. 89-101, 2019.
- LIANG, Z.; WADA, M. E. **Development of cleaning systems for combine harvesters: A review**. Biosystems Engineering, v. 236, p. 79-102, 2023.