

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE COLHEITA MECANIZADA DE SOJA

**ANDRESSA R. MASSIRER¹, TIAGO R. FRANCETTO², ANDERSON H. SOARES³,
BRUNO P. LOMBARDI⁴, FILIPE R. L. SOARES⁵, ROMEU B. MALLMANN⁶**

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

2 Professor adjunto na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Grupo de Tecnologia em Máquinas Agrícolas (GTM).

3 Acadêmico de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul.

4 Acadêmico de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul.

5 Acadêmico de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul.

6 Acadêmico de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus - Cachoeira do Sul.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: O cultivo da soja possui grande importância na economia mundial, já que dispõe ampla demanda. Quando se trata da colheita mecanizada, é provável que ocorram perdas de grãos devido ao método, meio ambiente, máquina, mão de obra, matéria prima ou medição. Desse modo, o trabalho dispôs como objetivo avaliar a qualidade do processo de colheita mecanizada de soja em teste de campo. Este, foi realizado em uma propriedade situada em Novo Cabrais, RS. Em relação à coleta dos grãos perdidos pela colhedora, utilizou-se a metodologia dos aros, totalizando uma área de 1 m². Para as perdas naturais, foi utilizado uma armação de madeira e fio, totalizando uma área de 1 m². Após a coleta dos grãos, foi determinado o número e medida a massa (g) dos mesmos, para cada amostra. Foi constatado uma perda natural média de 5,29 g/m², na plataforma de 14,37 g/m² e interna de 0,98 g/m², totalizando 20,64 g/m². Os pontos fora de controle podem ser associados a interferência do meio ambiente devido estes pontos estarem localizados em locais de declividade e presença de plantas daninhas. A carta de controle possibilitou monitorar os pontos sem estabilidade e percebeu-se através da análise de campo que o ambiente e presença de material vegetal influenciam nas perdas.

PALAVRAS-CHAVE: colhedora, engenharia agrícola, perdas na colheita

QUALITY EVALUATION OF MECHANIZED SOYBEAN HARVEST

ABSTRACT: The cultivation of soybeans holds great importance in the global economy, as it has high demand. When it comes to mechanized harvesting, grain losses are likely to occur due to the method, environment, machinery, labor, raw materials, or measurement. Thus, the study aimed to evaluate the quality of the mechanized soybean harvesting process through a field test. This test was conducted on a property located in Novo Cabrais, RS. Regarding the collection of grains lost by the harvester, the ring methodology was used, covering an area of 1 m². For natural losses, a wooden frame with wire was utilized, covering an area of 1 m². After collecting the grains, the number and mass (g) of each sample were determined. An average natural loss of 5.29 g/m² was found on the platform, 14.37 g/m² on the harvester, and 0.98 g/m² internally, totaling 20.64 g/m². The out-of-control points can be associated with environmental

interference since these points were located in areas with slopes and the presence of weeds. The control chart allowed for monitoring the unstable points, and it was observed through field analysis that the environment and the presence of plant material influence the losses.

KEYWORDS: harvester, agricultural engineering, harvest losses

INTRODUÇÃO: A soja (*Glycine max*) é a principal cultura de cereal produzida no Brasil, liderando o ranking de exportações no país. Na safra 2021/2022, sua produção foi de 123.829,5 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2022), atingindo um valor da produção de R\$ 341.747.600, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em uma área colhida de 39.168.068 hectares (IBGE, 2022). Dos processos mecanizados que ocorrem durante o ciclo produtivo da cultura, a colheita é o último desempenhado no campo, por isso, deve-se tomar precauções para que não ocorra perda de grãos. Estas podem ocorrer devido ao material, mão de obra, método, medidas, meio ambiente e/ou a máquina. Esta última pode proporcionar perdas em função do desnivelamento da plataforma, alta velocidade do molinete, sem fim muito baixo, molinete muito avançado ou folga na barra de corte. No sistema de trilha, os grãos da planta podem ser perdidos através do saca-palhas e da peneira, causadas por grande abertura entre côncavo e cilindro, baixa rotação do cilindro ou alta velocidade. Nas peneiras, os grãos são perdidos devido a rotação inadequada do ventilador, direção errada do fluxo de ar, peneira superior muito fechada, alta rotação do cilindro ou desalinhamento entre cilindro e côncavo. Contudo, o local e as condições ambientais em que a colhedora está realizando o processo podem impactar no seu trabalho. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o processo de colheita mecanizada de soja por meio do controle estatístico de processo em teste de campo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na propriedade rural localizada no município de Novo Cabrais – RS (-29.819815, -53.050793). O local do experimento dispõe de terreno com declividade e foi verificada a presença de papuã (*Brachiaria plantaginea*). A cultivar de soja utilizada foi a NS 6601 - IPRO, semeada no dia 17 de novembro de 2022. Utilizou-se a colhedora modelo 5650 Advanced da marca Massey Ferguson, sistema radial de trilha e plataforma helicoidal de 5,49 m de largura (18 pés). No total, foram coletadas 75 amostras, 15 amostras de perdas naturais, 30 amostras para perdas internas e 30 amostras para perdas na plataforma de corte. Para a coleta de grãos das perdas naturais foi utilizado uma armação convencional de madeira e fio, totalizando uma área de 1 m². Com relação a coleta dos grãos na perda da colhedora, foram utilizados quatro aros revestidos com sombrite, possui cada um uma dimensão de 0,25 m², totalizando uma área de 1 m², segundo metodologia utilizada no trabalho desenvolvido por Menezes (2018). Após a passagem da colhedora (Figura 1A), os aros eram dispersados em lugares aleatórios no campo, abaixo da colhedora, sendo que dois aros eram colocados abaixo da plataforma de corte e os outros dois aros eram postos no meio da colhedora, conforme mostrado na Figura 1B. Os grãos que ficam abaixo do aro foram estabelecidos como perda na plataforma, já os grãos acima do aro foram determinados como perda interna (Figura 1C). Após a coleta, foi determinado o número de grãos e medida a massa (g) dos mesmos para cada amostra. Consequente, foi utilizado o software Excel[®] para calcular a média de perdas naturais, perda total e percentual de perda. Para gerar os gráficos de controle estatístico foi usado o software Minitab 19. A medição de perdas de grãos possibilita perceber a quantidade de perdas que ocorrem durante a colheita mecanizada.

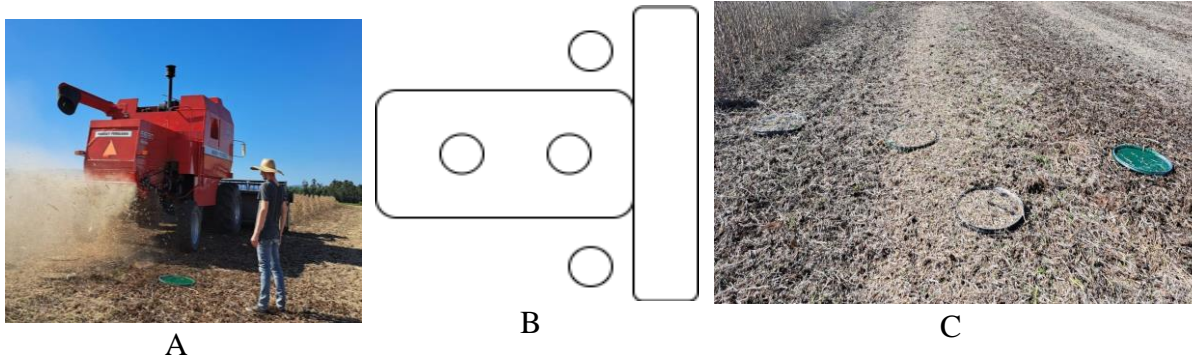


FIGURA 1. Processos desempenhados para coleta dos grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O valor médio das perdas naturais foi de $5,29 \text{ g/m}^2$, podendo ter ocorrido em função da debulha natural, sendo um processo dependente da cultivar conforme destaca Queiroz et al. (1978).

A carta de controle possibilita verificar se há pontos instáveis em um conjunto de dados. Então, através da carta de controle, percebeu-se pontos sem estabilidade nos valores de ambos os gráficos. Assim, na Figura 2 é ilustrado a carta de controle individual das perdas ocorridas na plataforma.

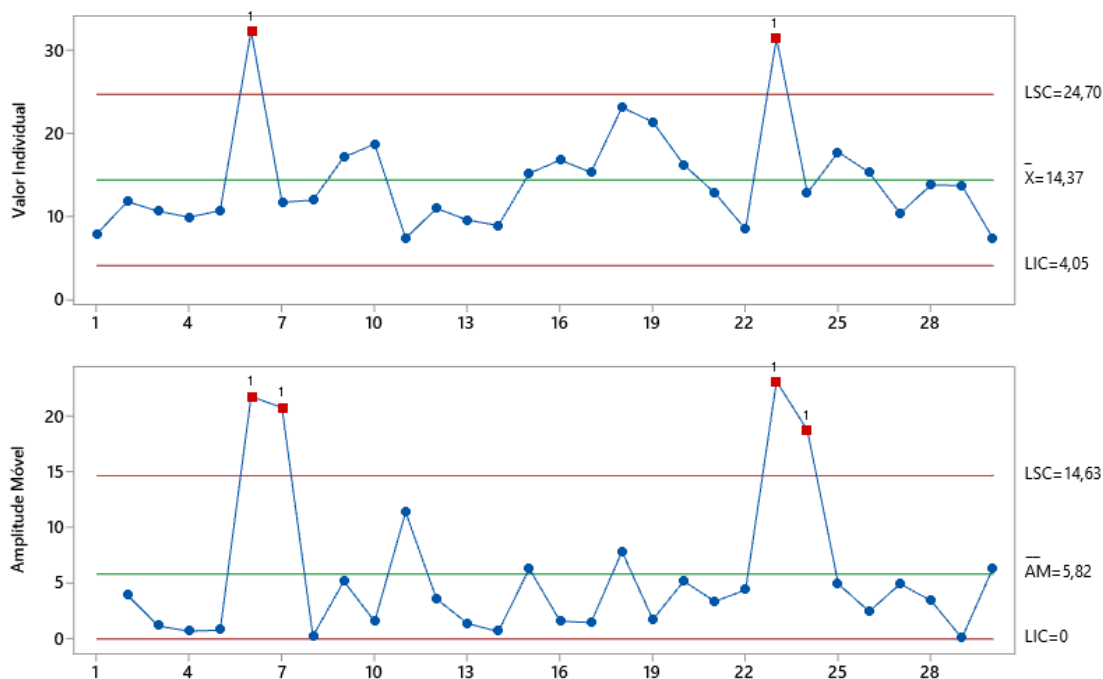


FIGURA 2. Carta de controle de valores individuais das perdas na plataforma (g/m^2).

Na Figura 2 foi verificado que três pontos ficaram acima do desvio padrão normal, nesse caso as amostras 12, 14 e 28, onde a amostra 28 apresentou o maior valor individual de $3,84 \text{ g/m}^2$, já que a média do valor individual é $0,976 \text{ g/m}^2$. Esses pontos elevados ocorreram quando a colhedora subiu pelo terreno inclinado, pois os grãos deslizam-se pelos mecanismos internos, o qual causou perdas e também, houve presença de papuã no local. Na amplitude móvel, que corresponde, em média, à diferença entre o menor e o maior valor das amostras, ocorreu cinco pontos acima da média.

Na Figura 3 é ilustrado a carta de controle individual das perdas nos mecanismos internos da colhedora.

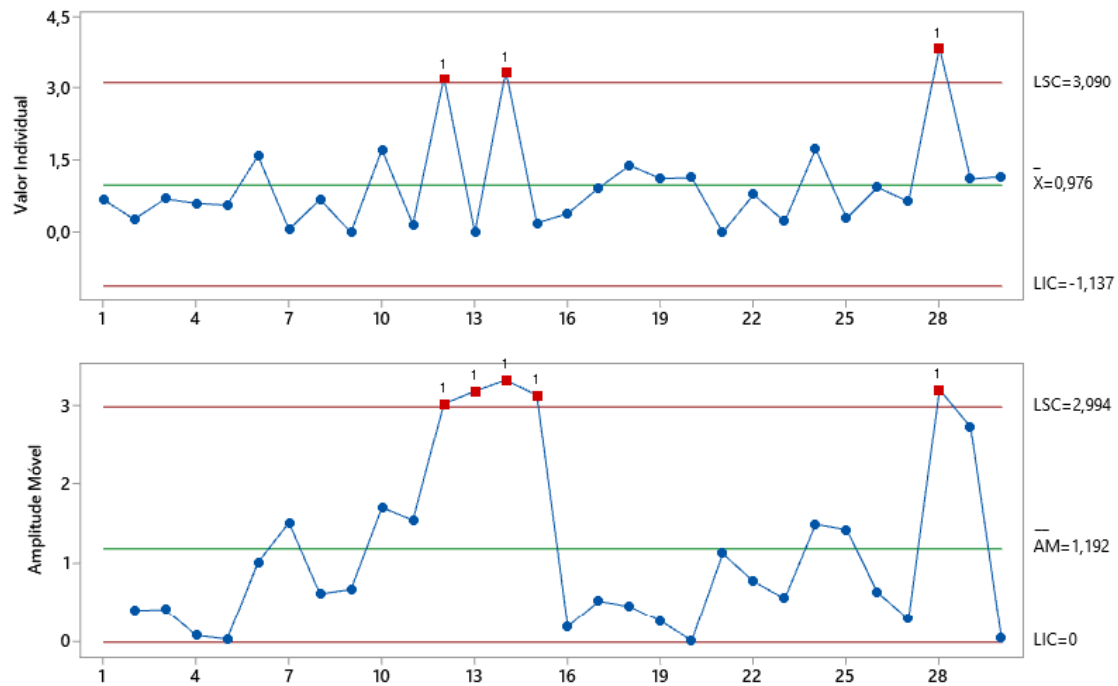


FIGURA 3. Carta de controle de valores individuais das perdas nos mecanismos internos (g/m^2).

Foi possível observar que as perdas na plataforma de corte obtiveram uma média maior em relação às perdas internas. A média para perda na plataforma foi de $14,37 \text{ g}/\text{m}^2$, onde dois pontos ficaram superiores ao desvio padrão normal, no caso as amostras 6 e 23. Os valores eminentes encontrados devem-se pelo fato que a colhedora estava descendo a área, assim sendo, os grãos que estão na plataforma acabam caindo no solo. Já na amplitude móvel, houve quatro pontos que ficaram sobre a média, as amostras 6, 7, 23 e 24. A amostra 23 obteve o maior valor de amplitude, sendo ele $23,05 \text{ g}/\text{m}^2$.

CONCLUSÕES: A carta de controle foi eficiente na monitoração dos pontos sem estabilidade e mediante análise de campo foi identificado que a inclinação e a presença de material vegetal interferem consideravelmente nas perdas na colheita.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Federal de Santa Maria, campus de Cachoeira do Sul.

REFERÊNCIAS:

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Soja em números, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em: 7 maio 2023.

IRGA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Soja, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/soja/br>> Acesso em: 7 maio 2023.

MENEZES, P. C.D. **Aplicação de ferramentas da qualidade na colheita mecanizada de soja**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, p. 73, 2018.

QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1978. 32 p.

Pezzatto, Alan, T. et al. Sistema de controle da qualidade. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo A, [2018].