



## PERDAS NA COLHEITA DA SOJA EM DIFERENTES VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO DA COLHEDORA

WILLIAN FERNANDO MIOTTO RASO<sup>1</sup>  
ROGELHO ALEXANDRE TRENTTO<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo buscou investigar as perdas associadas à colheita mecanizada da soja, considerando diferentes velocidades de deslocamento da colhedora (3,5,7 km h<sup>-1</sup>). A pesquisa buscou compreender como a variação da velocidade operacional interfere na eficiência do processo e no volume de grãos desperdiçados durante a colheita. A perda de grãos nesse momento crítico é um dos principais fatores limitantes para a maximização da produtividade na cultura da soja, comprometendo a rentabilidade e a sustentabilidade do sistema produtivo. Diante dessa situação, este trabalho teve como foco medir as perdas totais de grãos na colheita. Para isso, foram feitas medições das perdas totais de grãos em três velocidades avaliadas. Os resultados demonstraram que a velocidade da colhedora impacta significativamente as perdas. Na velocidade de 3 km h<sup>-1</sup>, as perdas médias foram de 46,5 kg ha<sup>-1</sup>, atribuídas ao processamento mais cuidadoso e preciso. Ao aumentar para 5 km h<sup>-1</sup>, as perdas diminuíram para 28 kg ha<sup>-1</sup>, indicando que um acréscimo moderado na velocidade pode melhorar a eficiência sem comprometer a qualidade da colheita. Contudo, a operação a 7 km h<sup>-1</sup> resultou em elevação expressiva das perdas, atingindo 55 kg ha<sup>-1</sup>, possivelmente devido à sobrecarga dos mecanismos da máquina, que prejudicou o processamento adequado do material. Conclui-se que a velocidade de deslocamento é um fator determinante para a eficiência da colheita mecanizada da soja, devendo-se buscar um equilíbrio entre produtividade e minimização das perdas. A velocidade intermediária (5 km h<sup>-1</sup>) apresentou maior desempenho, indicando ser a mais adequada para reduzir desperdícios e otimizar a operação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho; Eficiência operacional; Sustentabilidade.

## SOYBEAN HARVEST LOSSES AT DIFFERENT HARVESTER TRAVEL SPEEDS

**ABSTRACT:** This study investigated the losses associated with mechanized soybean harvesting, considering different harvester travel speeds (3, 5, and 7 km h<sup>-1</sup>). The research sought to understand how variations in operating speed affect process efficiency and the volume of grain wasted during harvesting. Grain loss at this critical stage is one of the main limiting factors for maximizing soybean productivity, compromising the profitability and sustainability of the production system. Given this situation, this study focused on measuring total grain losses during harvesting. To this end, measurements were taken at three different speeds. The results demonstrated that harvester speed significantly impacts losses. At a speed of 3 km h<sup>-1</sup>, average losses were 46.5 kg ha<sup>-1</sup>, attributed to more careful and precise processing. Increasing the speed to 5 km h<sup>-1</sup> reduced losses to 28 kg ha<sup>-1</sup>, indicating that a

<sup>1</sup> Acadêmico de Graduação, Curso de Agronomia, Centro Universitário Unifasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: willianfern96@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor Mestre em Agronomia. Curso de Agronomia, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: rogelhounifasipe@gmail.com.



moderate increase in speed can improve efficiency without compromising harvest quality. However, operating at 7 km h<sup>-1</sup> resulted in a significant increase in losses, reaching 55 kg ha<sup>-1</sup>, possibly due to overloading the machine mechanisms, which hindered proper material processing. It can be concluded that travel speed is a determining factor for the efficiency of mechanized soybean harvesting, and a balance should be sought between productivity and minimizing losses. The intermediate speed (5 km h<sup>-1</sup>) showed the best performance, indicating that it is the most appropriate for reducing waste and optimizing the operation.

**KEYWORDS:** Performance; Operational efficiency; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem se destacando na produção de soja, é uma das principais commodities agrícolas do Brasil, responsável por significativa geração de renda e exportações e vem estabelecendo novos recordes de produtividade a cada ano, com base nas informações safra 2023/24, foram colhidos 147,3 milhões de tonelada, segunda (CONAB, 2024). Apesar dos avanços tecnológicos na mecanização, as perdas durante a colheita ainda representam um desafio para a sustentabilidade e rentabilidade da produção. Estimativas indicam que as perdas podem ultrapassar de 60 a 120 kg ha<sup>-1</sup>, valor acima do considerado aceitável (IDR-PARANÁ, 2024).

Estudos da Embrapa (2016), indicam que o país desperdiça uma quantidade considerável de grãos durante a colheita, muito acima do ideal. A adoção de equipamentos com regulagem mais precisa poderia reduzir drasticamente essas perdas. Além disso, a perda de soja na colheita acontece por vários motivos, dentre eles: aumento da velocidade e sem ajustes adequados, pouco ou sem manutenção na colhedora, falta de conhecimento dos operadores, agricultores e pouco monitorada. Isso acaba prejudicando o lucro da propriedade (Silva *et al.*, 2023).

A redução das perdas na colheita mecanizada da soja depende, em grande parte, do controle da velocidade de avanço da colhedora. A operação deve ocorrer dentro de uma faixa adequada, de modo a assegurar o equilíbrio entre a taxa de alimentação dos sistemas internos da máquina e sua capacidade de processamento. Velocidades excessivas tendem a elevar significativamente os índices de perdas, frequentemente associados ao deslocamento da colhedora e às oscilações da barra de corte, cuja frequência varia conforme o modelo do equipamento. Nesses casos, recomenda-se a redução da velocidade operacional, permitindo um corte mais uniforme das plantas e contribuindo para a eficiência do processo de colheita (Silveira *et al.*, 2022).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as perdas de grãos de soja em diferentes velocidades de deslocamento da colhedora, estabelecendo a faixa mais adequada para maximizar a eficiência da operação e minimizar as perdas.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 História da Colheita

A evolução tecnológica na agricultura tem sido notável como as colhedoras, tornou-se uma evolução do desenvolvimento dessas máquinas, assim vimos facilidade em tomar decisões de atividades na lavoura, com a tecnologia avançada. Elas têm navegadores de inteligência (GNSS), piloto automático e outros equipamentos que ajudam o agricultor a trabalhar de forma mais precisa e eficiente (Agrolink, 2015).

As primeiras colhedoras separavam os grãos da palha com um cilindro giratório, mas o processo era lento, causava perdas e desviava o fluxo do produto. Esse sistema reduzia a eficiência mecânica, atrasava o escoamento dos grãos e diminuía a produção final. Para reduzir esses problemas e evitar perdas, foram desenvolvidas as colhedoras axiais (Parra, 2022).

Nesses equipamentos, o conjunto de alimentação, separação e trilha, chamado rotor, é disposto no sentido longitudinal da máquina. Essa configuração faz com que a soja siga um caminho mais direto e paralelo ao rotor, diminui o tempo de contato com as superfícies de trilha e conseqüentemente reduzindo as perdas de grãos (Pinheiro, 2014). Contudo, a colheita mecanizada da soja é realizada por máquinas autopropelidas que, atualmente, integram várias funções em um único processo, incluindo corte, coleta, trilha, separação, limpeza e armazenamento do produto (Portugal; Silveira, 2021).

### 2.2 Sistema Axial

A colhedora axial, caracterizada com rotores dispostos longitudinalmente, proporcionam um tempo de residência menor do produto na seção de trilha, minimizando danos mecânicos. O escoamento de material ao lado do eixo do rotor promove um contato mais prolongado entre os grãos e as superfícies de trilha, otimizando a separação grão-palha e reduzindo significativamente as perdas (Pinheiro, 2014).

O conjunto axial é caracterizado pela localização do rotor e do côncavo em rotação horário, a alimentação, trilha e divisão acontecem em um único conjunto, com objetivo no melhor grão, em menor perdas, separação e quebras ocorrem de maneira gradual ao lado do côncavo até o conjunto de limpeza. Com esse conjunto tende ter uma melhor eficácia na colheita da soja (Mota; Spagnolo, 2019).

A configuração axial dos rotores, com barras mais curtas de trilha posicionadas na porção frontal da circunferência, promove um atrito mais suave entre o material e as superfícies de trilha, otimizando a separação dos grãos da palha e diminuindo danos mecânicos. (Márquez, 2016).

### 2.3 Plataforma

A plataforma de corte *Draper* revolucionou a colheita, reduzindo drasticamente as perdas, especialmente na área de corte onde os danos costumam ser mais concentrados. Ao utilizar este sistema, é possível minimizar os danos causados por atrito e impacto, comuns em plataformas convencionais, causadas pelo movimento comum do condutor helicoidal, levando a uma quebra de grãos reduzida e a uma melhoria na qualidade do produto. Ademais, a plataforma com *Draper* contribui para uma colheita mais uniforme,



reduzindo as perdas entre 80 a 85 % e aumentando a eficiência operacional (Gianluppi, 2009).

O sistema *Draper*, com suas esteiras de borracha, proporciona um fluxo contínuo e uniforme do material colhido em direção em relação ao sistema caracol, reduzindo os esforços de cisalhamento e impacto, comuns em sistemas com caracol (Nietiedt, 2011).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O local do experimento foi na Fazenda Canezin, que está localizada no município de Cláudia, estado do Mato Grosso (MT), na safra de soja 2024/2025, no dia 07/03/2025, no período da manhã, na área localizada entre as coordenadas geográficas, com latitudes e longitudes de 11°29'31" S, 54°51'36" W. A altitude é 354 m. A cultivar utilizada no experimento foi a Nidera 7902, que apresenta ciclo médio de 105 dias, índice de maturação 8.0, hábito de crescimento indeterminado e elevado potencial produtivo. A densidade de semeadura adotada foi de 10,9 sementes por metro linear, resultando em uma população de 218.000 sementes ha<sup>-1</sup>, com espaçamento entre linhas de 0,50 m.

A adubação realizada na área referente à variedade avaliada foi composta pelos seguintes nutrientes: por macronutrientes (115 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato de amônia e 160 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio) e micronutrientes (290 g ha<sup>-1</sup> de zinco (Zn), 120 g ha<sup>-1</sup> de cobre (Cu), 600 g ha<sup>-1</sup> de manganês (Mn), 300 g ha<sup>-1</sup> de boro (B) e 32 g ha<sup>-1</sup> de molibdênio (Mo). As práticas de manejo cultural, tais como a dessecação, o controle de pragas e o manejo de doenças, foram realizadas conforme a necessidade específica da cultura em cada fase do seu desenvolvimento. Tais intervenções seguiram as recomendações técnicas preconizadas para a cultura em questão, ficando sob a responsabilidade do produtor rural, que as executou de acordo com sua experiência e com o acompanhamento técnico, quando necessário.

A colhedora utilizada no experimento foi adotada de sistema Axial da marca John Deere, modelo S660 Powertech, ano/modelo 2014/2015 com motor de 6 cilindros de (325 cv), modelo de transmissão Hidrostática (3 velocidades) e tendo tração 4x2. A plataforma é uma Draper HydraFlex (HDF 35), com comprimento de barra de corte de 35 pés, com 10,7 m de largura. Seu acionamento de facas é duplo por eixo, com velocidades de facas em (490 ciclos min<sup>-1</sup>), Alturas de sapatas deslizantes em (3,8 cm), com controle de altura Hidráulica (John Deere, 2021).

Durante a realização da amostragem, os parâmetros operacionais da colhedora foram registrados e avaliados por meio do sistema de monitoramento, o qual possibilitou o acompanhamento em tempo real das principais configurações internas da máquina, incluindo a velocidade do rotor, os ajustes das peneiras, a abertura dos côncavos e a velocidade de deslocamento. Esse monitoramento contínuo permitiu a realização de ajustes precisos visando maximizar a eficiência da colheita e reduzir as perdas. Dessa forma, a coleta detalhada dessas informações foi essencial para a análise do desempenho operacional da colhedora.

Na avaliação foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado em um esquema de 3 x 10, os tratamentos foram realizados em 3 velocidades diferentes





(3 km h<sup>-1</sup> – 5 km h<sup>-1</sup> – 7 km h<sup>-1</sup>) e 10 repetições por velocidade. A estrutura utilizada para a amostragem de grãos na operação de colheita apresentava dimensões de 0,19 metros de largura e 11 metros de comprimento, resultando em uma área total de 2,09 m<sup>2</sup>. Este dispositivo foi essencial para assegurar a precisão na quantificação das perdas (Bandeira, 2017).

Foram coletados grãos e vagens, separados e classificados em inteiros e quebrados, com avaliação do peso individual, total e da proporção entre as frações.

As coletas foram realizadas no meio do talhão da propriedade, e essa escolha não foi por acaso. Evitou-se fazer as amostragens nas bordaduras que são as áreas próximas às extremidades da lavoura porque essas regiões geralmente sofrem mais interferência. Ao coletar os dados no centro do talhão, garantimos resultados mais representativos da realidade da área produtiva como um todo, oferecendo uma avaliação mais fiel do desempenho da colheita e das perdas envolvidas.

O experimento foi dividido em três velocidades. Cada faixa possuía 11 metros de largura por 500 metros de comprimento, garantindo áreas homogêneas para a coleta dos dados. A colheita iniciou-se na primeira faixa, avançando ao longo dos 500 metros, e o mesmo procedimento foi aplicado às demais velocidades. Para a amostragem, os dados foram coletados sistematicamente ao longo de cada faixa. Inicialmente, após a colheita dos primeiros 100 metros, foi realizada a primeira amostra coletando os grãos, estabelecendo um ponto de referência para o experimento. Em seguida, as coletas seguintes ocorreram a cada 50 metros contínuos, totalizando 10 coletas por velocidade. Assim, foram obtidas 30 parcelas no total, distribuídas igualmente entre as três velocidades, garantindo robustez e representatividade estatística aos resultados.

Os parâmetros internos da colhedora foram ajustados com base na velocidade de 5 km h<sup>-1</sup>, que foi considerada uma referência padrão para o experimento. A partir desse ajuste, esses mesmos parâmetros foram mantidos fixos para as demais velocidades testadas. Os dados coletados foram analisados estatisticamente por meio do cálculo das médias para cada velocidade de colheita. Para verificar teste de normalidade, foi utilizado *Shapiro-Wilk*, foi aplicado também teste de regressão, adotando um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ), o que permitiu avaliar com rigor as variações nos resultados entre as faixas experimentais.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A colheita foi realizada em 7 de fevereiro de 2025, no período da manhã, em condições de clima seco e temperatura média de 31 °C. Nesse momento, os grãos apresentavam umidade de 16,8%, considerada adequada para a cultura da soja, por contribuir, portanto, para a preservação da qualidade quanto para facilitar o armazenamento. A produtividade média obtida foi de 4.311,55 kg ha<sup>-1</sup>, o que corresponde a aproximadamente 71,85 sacas por hectare, indicando um desempenho produtivo satisfatório nas condições avaliadas.

Para a verificação da adequação dos dados à distribuição normal, aplicou-se o teste de *Shapiro-Wilk*, apresentado na Tabela 1. Esse teste avalia a normalidade dos dados,



identificando se estes apresentam distribuição simétrica, com maior concentração de valores próximos à média e decréscimo gradual nas extremidades, o que é fundamental para a aplicação de testes estatísticos paramétricos subsequentes.

**Tabela 1:** Resultados do Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk aplicado à Variável Perdas

| Variável | Nº de repetições | W            | Pr<W      |
|----------|------------------|--------------|-----------|
| Perdas   | 30               | 0.9312817987 | 0.0531120 |

Fonte: Sisvar (2025)

No presente estudo, aplicou-se a técnica estatística à variável **PERDAS**, composta por uma amostra de 30 observações, resultando na estatística **W = 0,9313** e no valor de **Pr < W = 0,0531**. O valor de **Pr < W** corresponde à probabilidade de ocorrência de um resultado tão extremo quanto o observado, sob a suposição de que a distribuição da variável seja normal.

O coeficiente de variação (CV) indica o grau de dispersão dos dados em relação à média. Calculado pela razão entre desvio padrão e média, expresso em porcentagem, o CV obtido foi de 27,53%, caracterizando variação moderada e consistência adequada entre as amostras.

Esse processo nos permitiu, além de coletar dados, refletir sobre como simples ajustes na velocidade podem resultar em ganhos importantes na eficiência da colheita. Esses resultados mostram, mais uma vez, como encontrar o equilíbrio na velocidade da colhedora faz toda a diferença. Afinal, colher bem não significa simplesmente ser rápido, mas sim garantir eficiência e reduzir ao máximo as perdas. Por isso, é fundamental buscar uma velocidade operacional que, ao mesmo tempo, mantenha a produtividade e minimize o desperdício durante a colheita.

As amostras de sementes de soja coletadas a diferentes velocidades: 3 km h<sup>-1</sup>, 5 km h<sup>-1</sup> e 7 km h<sup>-1</sup>. Observa-se variação na qualidade das sementes em função da velocidade de coleta. A 3 km h<sup>-1</sup>, há menor presença de danos. A 5 km h<sup>-1</sup>, nota-se que quase não houve sementes deterioradas. Já a 7 km h<sup>-1</sup> apresenta maior quantidade de sementes danificadas, indicando que velocidades mais altas comprometem a qualidade da amostra.

A análise apresentada na Tabela 2, referente à colheita da soja em diferentes velocidades de deslocamento da colhedora, evidenciou variações significativas no desempenho operacional do equipamento. A menor média de perdas foi observada à velocidade de 5,0 km·h<sup>-1</sup>, com valor de 28 kg ha<sup>-1</sup>, indicando maior eficiência no processo de alimentação e no processamento do material colhido.

**Tabela 2:** Avaliação quantitativa das perdas de grãos em diferentes velocidades de deslocamento (3,0; 5,0 e 7,0 km h<sup>-1</sup>)

| Velocidades | Medias em (kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-------------|----------------------------------|
| 3,0         | 46,5 kg ha <sup>-1</sup> (b)     |
| 5,0         | 28 kg ha <sup>-1</sup> (a)       |
| 7,0         | 55 kg ha <sup>-1</sup> (c)       |

Fonte: Sisvar (2025)



Em contrapartida, à velocidade de  $3,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , registrou-se uma perda média de  $46,5 \text{ kg ha}^{-1}$ , sugerindo que velocidades reduzidas podem limitar a capacidade operacional da colhedora, comprometendo seu desempenho. A maior média de perdas ocorreu à velocidade de  $7,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , atingindo  $55 \text{ kg ha}^{-1}$ , possivelmente decorrente da sobrecarga dos mecanismos internos da máquina, provocada pela elevada taxa de alimentação, o que compromete a eficiência do sistema de separação e resulta no aumento das perdas de grãos.

Com base na Tabela 2, pode-se observar que dessa forma a velocidade de  $5,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  representa a condição ideal de colheita, promovendo maior eficiência da colhedora e minimização das perdas de grãos, sendo tecnicamente recomendada para condições operacionais semelhantes. Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a velocidade de deslocamento da colhedora influencia diretamente as perdas na colheita mecanizada da soja. Observou-se que, na velocidade de  $3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , as perdas médias foram baixas. No entanto, essas perdas foram tão ruins quanto as registradas na velocidade de  $7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , indicando que, apesar da estabilidade, o resultado não foi tão positivo quanto esperávamos.

De acordo com Mesquita *et al.* (2001), as perdas na colheita mecanizada podem ser, ao menos em parte, mitigadas mediante a adoção de boas práticas operacionais. Entre elas, destacam-se o monitoramento rigoroso da velocidade de deslocamento da colhedora e a verificação periódica dos mecanismos. Para alcançar uma eficiência operacional satisfatória, é fundamental atentar-se à regulação adequadas. Conforme demonstrado, as perdas nesta velocidade foram de  $46,5 \text{ kg ha}^{-1}$ , valor considerado satisfatório para operações de colheita mecanizada.

Ao se elevar a velocidade para  $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , verificou-se uma redução das perdas médias em comparação com a velocidade anterior, alcançando  $28 \text{ kg ha}^{-1}$ , também conforme apresentado na Tabela 2. Esse comportamento sugere que, nesta condição, a colhedora alcança um ponto de equilíbrio entre a capacidade de alimentação de massa e a eficiência operacional. Segundo Gurgacz *et al.* (2019), existe um limite específico para a capacidade de processamento de massa da colhedora; quando operada dentro desse limite, a máquina desempenha sua função de maneira mais eficiente, resultando em menores perdas.

Assim, a velocidade de  $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , pode ser considerada como uma faixa ideal de eficiência, pois possibilita uma maior produtividade operacional sem prejudicar a qualidade das etapas de separação e transporte dos grãos. A velocidade de operação ideal para a colheita mecanizada da soja deve ser definida com base na produtividade da lavoura e na capacidade da colhedora em processar eficientemente toda a massa colhida, composta pelos grãos e demais resíduos vegetais. Ao ajustar essa velocidade, é imprescindível considerar não apenas o rendimento operacional da máquina, mas também se os níveis aceitáveis de perdas estão sendo respeitados. Dessa forma, a decisão de acelerar ou reduzir o deslocamento da colhedora deve sempre levar em conta o equilíbrio entre desempenho e conservação da produção (Aguila; Aguila; Theisen, 2011).

Por outro lado, a operação da colhedora a uma velocidade de  $7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , resultou em um aumento significativo das perdas de grãos, que chegaram a  $55 \text{ kg ha}^{-1}$ , conforme os cálculos apresentados na Tabela 2. Além disso, verificou-se uma maior dispersão nos



valores das amostras, indicando instabilidade no desempenho da colhedora em altas velocidades. Tal incremento pode ser atribuído à sobrecarga dos sistemas internos da máquina, que passam a processar volumes de material superiores à sua capacidade nominal, resultando em falhas na separação, maior incidência de perdas por arremesso e extravasamento de grãos (Gurgacz *et al.*, 2019).

Dentre os diversos fatores que interferem nas perdas durante a colheita mecanizada, a velocidade de deslocamento da colhedora configura-se como um dos mais determinantes. Essa variável influencia diretamente o desempenho dos sistemas internos da máquina, uma vez que a capacidade de processamento da massa colhida, composta por grãos e palha, depende do fluxo contínuo e compatível com os limites operacionais dos mecanismos de corte, alimentação, trilha e separação. Quando a velocidade de avanço ultrapassa a capacidade de resposta desses sistemas, há um aumento significativo nas perdas, tanto quantitativas quanto qualitativas, comprometendo a eficiência da operação e o aproveitamento da produção (Alonço *et al.*, 2002),

Velocidades muito baixas diminuem a eficiência operacional, enquanto velocidades excessivamente elevadas aumentam as perdas e prejudicam a qualidade da colheita. Isso evidencia a relevância de estabelecer uma velocidade adequada para a colhedora no contexto da colheita mecanizada, buscando um ajuste criterioso que permita, simultaneamente, maximizar a produtividade e minimizar as perdas de grãos, fatores essenciais para assegurar a eficiência econômica e a sustentabilidade do sistema produtivo.

Portanto, a definição da velocidade de deslocamento da colhedora deve ser fundamentada em análises técnicas e empíricas que levem em consideração as especificidades do maquinário, da cultura cultivada e das condições ambientais vigentes, a fim de assegurar que o equipamento opere dentro de sua capacidade nominal. Essa abordagem permite otimizar a produtividade e reduzir as perdas, promovendo maior sustentabilidade e rentabilidade no sistema agrícola. Nesse contexto, recomenda-se que a colheita mecanizada da soja seja realizada, preferencialmente, em velocidades próximas a  $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , faixa que, conforme os resultados obtidos neste estudo, revelou-se a mais eficiente para maximizar a produtividade e minimizar as perdas de grãos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A velocidade de deslocamento de  $5 \text{ km h}^{-1}$ , tem como resultado de melhor velocidade, a colhedora atinge um ponto de equilíbrio operacional, no qual a eficiência no fluxo de alimentação do material colhido é otimizada. Isso indica um melhor aproveitamento da capacidade do equipamento, sem comprometer a qualidade da operação. De acordo com os dados obtidos, a perda registrada nessa velocidade foi de  $28 \text{ kg ha}^{-1}$ , evidenciando que esta foi a menor perda entre as velocidades avaliadas.





## REFERÊNCIAS

AGROLINK. **John Deere comemora os 50 anos da primeira colheitadeira do Brasil.** Agrolink, 27 abr. 2015. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/noticias/john-deere-comemora-os-50-anos-da-primeira-colheitadeira-do-brasil\\_218138.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/john-deere-comemora-os-50-anos-da-primeira-colheitadeira-do-brasil_218138.html). Acesso em: 13 out. 2024.

AGUILA, Lília Sichmann Heiffig-del; AGUILA, Lília Sichmann Heiffig-delJuan Saavedra del; THEISEN, Giovani. Perdas na colheita na cultura da soja. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Pelotas, p. 1-12, 2011.  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/953768/1/comunicado271.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.

ALONÇO, Airton dos Santos *et al.* Perdas na colheita mecanizada de arroz: Um comparativo entre dois tipos de plataforma. **Tecno Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 6, n. 1, p. 49 - 60. jan/jun. 2002.  
<https://wp.ufpel.edu.br/nimeq/files/2011/04/ArtPlatRecolhedoraTecnologica.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2025.

BANDEIRA, Gaciano Junior. **Perdas na colheita da soja em diferentes velocidades de deslocamento da colhedora.** 2017. Disponível em:  
<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1895/1/BANDEIRA.pdf> . Acesso em: 16 set. 2024.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Conab atualiza a estimativa da safra de grãos 2023/2024, que deve chegar a 316,7 milhões de toneladas.** 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5258-conab-atualiza-a-estimativa-da-safra-de-graos-2023-2024-que-deve-chegar-a-316-7-milhoes-de-toneladas> . Acesso em: 21 set. 2024.

DEERE, John. **HDF35 Hinged Frame, Flexible Cutterbar Draper | Grain Harvesting | John Deere US.** 2021. Disponível em: <https://www.deere.com/en/harvesting/draper-platforms/hdf35-flexible-cutterbar/> . Acesso em: 11 out. 2024.

GIANLUPI, Viera. **Cultivo de soja no cerrado de Roraima.** Setembro, 2009. Disponível em:  
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradoRoraima/autores.htm>. Acesso em: 29 set. 2024.

GURGACZ, Flavio *et al.* Avaliação de perdas e quebra de grãos em função da velocidade de colheita mecânica da cultura da soja. **Revista Técnico-Científica**, 2019. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/539/325> . Acesso: 25 mai. 2025.



Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IDR-Paraná. Estudo aponta maior perda na colheita da soja paranaense – safra 2022-2023. **Instituto de Desenvolvimento rural do paraná - IAPAR – EMATER**, 23 abr. 2024. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Noticia/Estudo-aponta-maior-perda-na-colheita-da-soja-paranaense-safra-2022-2023> . Acesso em: 27 out. 2025.

MÁRQUEZ, Luiz. Debulha e separação através de rotor de fluxo axial nas colhedoras de grãos. **Agri World**, ano 7, n. 23, p. 32-42, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/583/1/Filipi%20TCC%20radiais%20x%20axis.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

MESQUITA, Cláudia Maria *et al.* **Caracterização da colheita mecanizada da soja no Paraná**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 197-205, 2001. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6983/4626>. Acesso: 28 jun. 2025.

MOTA, Leandro Pieper; SPAGNOLO, Roger Toscan. Comparativo entre colhedoras de grãos equipadas com sistemas de trilha tangencial, axial e híbrido. **XXVIII Congresso de Iniciação Científica da UFPEL, 5  Semana Integrada**, 2019. [s.l.: s.n.], 2019. Disponível em: [https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA\\_01666.pdf](https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_01666.pdf) . Acesso em: 8 out. 2024.

NIETIEDT, Gerson Henrique; SCHLOSSER, José Fernando; BOLLER, Walter. Test Drive - Draper HiFlex. **Cultivar Máquinas**, v. 10, p. 26-30, 2011. Disponível em: <https://scientificaelectronicarchives.org/index.php/SEA/article/view/737/pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

PARRA, Amanda Cássia. **Evolução das colhedoras e sua importância**. Disponível em: <https://blog.mfrural.com.br/evolucao-das-colhedoras/>. Acesso em: 09 out. 2024.

PINHEIRO, Plínio Pacheco. **Opções para colher bem. Cultivar máquinas**, ano 12, n  141, p. 8-13, jun. 2014. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/583/1/Filipi%20TCC%20radiais%20x%20axis.pdf>. Acesso em: 01 out. 2024.

PORTUGAL, Fernando Ant nio Fonseca; SILVEIRA, José Miguel. **Técnicas de colheita de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 08 dez. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/colheita/tecnicas-de-colheita-de-soja> . Acesso em: 27 out. 2025.

SILVA, Win cius de Souza *et al.* Colheita mecanizada de soja em função da plataforma de corte em área com e sem dessecação. **Cient fic@-Multidisciplinary Journal**, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37951/2358-260X.2023v10i1.6423>. Acesso em: 18 set. 2024.



SILVEIRA, José Miguel; CONTE, Osmar; MESQUITA, Cezar de Mello. Manejo integrado da colheita: determinação das perdas de grãos na colheita de soja usando o copo medidor da Embrapa. Londrina: Embrapa Soja, 2022. 35 p. **(Comunicado Técnico, n. 102)**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1143639/1/Com-Tec-102-manual-copo-medidor-2022.pdf>. Acesso em: 12 set. 2024.