

DIFERENTES VELOCIDADES EM COLHEITA MECANIZADA NA CULTURA DA SOJA NO NOROESTE DO PARANÁ

Cledson Diego Campos Fuzinato¹, Victor Henrique Welz¹, Rayane Monique Sete da Cruz², Karym Mayara de Oliveira², Lucimar Pereira Bonett³

¹Engenheiro Agrônomo pela Universidade Paranaense – UNIPAR, Umuarama – PR. E-mail: diego_fuzinato@hotmail.com; vitorwelz_90@hotmail.com. ²Discente do programa de pós graduação em Agronomia – UEM, Maringá – PR. E-mail: rayanesete@hotmail.com; karym_mayara@hotmail.com. ³Docente titular da Universidade Paranaense – UNIPAR, Umuarama – PR. E-mail: lubonett27@gmail.com.

RESUMO: A soja é a cultura que mais cresceu no Brasil, com grande destaque para o agronegócio. A colheita mecanizada foi um grande passo na evolução tecnológica, sendo uma ferramenta fundamental no processo produtivo em diversas culturas, com o objetivo da retirada da produção agrícola no tempo exato, permitindo a mínima perda, entretanto quando realizada de forma incorreta gera perdas consideráveis. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as perdas ocorridas pela colheita mecanizada da soja, em plataforma e em peneira. O experimento foi realizado no município de Boa Esperança, comarca de Mamborê, região noroeste do estado do Paraná, ano 2018, utilizando a colhedora New Holland® modelo 5070, o delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DIC), sendo 24 parcelas, com a colhedora em três velocidades, sendo elas 4 km h⁻¹, 6 km h⁻¹ e 8 km h⁻¹ e mensurados as perdas em plataforma e em peneira. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey (p≤0,05). A maior ocorrência de perdas ocorreu na velocidade de 8 Km h⁻¹, sendo o resultado expressivo na perda em plataforma de 45,95 kg ha⁻¹. Em área total colhida de 12,1 ha⁻¹, foi perdido 940,17 kg de soja, equivalente a 15,66 sacas, totalizando um valor de R\$ 1146,60 a menos de lucros, valor este que poderia ser minimizado com a colheita na velocidade correta de 6 km h⁻¹. Sendo assim concluímos que a velocidade recomendada para colheita, nas condições analisadas é de 6 km h⁻¹ e a maior perda obtida foi na velocidade de 8 Km h⁻¹ tanto para a perda em plataforma (45,95 Kg ha⁻¹)¹, como para perda em peneira (31,75 Kg ha⁻¹).

PALAVRAS-CHAVES: Perda na colheita, soja, velocidade da colhedora.

DIFFERENT SPEEDS IN MECHANIZED HARVEST IN SOYBEAN CULTURE IN THE NORTHWEST OF PARANÁ

ABSTRACT: Soy is the fastest growing crop in Brazil, with a strong emphasis on agribusiness. Mechanized harvesting was a great step in technological evolution, being a fundamental tool in the productive process in several crops, with the objective of removing the agricultural production in the exact time, allowing the minimum loss, however when performed incorrectly it generates considerable losses. Thus, the objective of this study was to evaluate the losses occurred by the mechanized harvest of the soybean, in platform and in sieve. The experiment was carried out in the municipality of Boa Esperança, in the region of Mamborê, in the northwest region of the state of Paraná, in 2018, using the New Holland model 5070 harvester. The experimental design was a randomized complete block design (DIC). the harvester in three speeds, being 4 km h⁻¹, 6 km h⁻¹ and 8 km h⁻¹ and measured the losses in platform and in sieve. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA). The averages were compared using the Tukey test (p≤0.05). The highest occurrence of losses occurred at a speed of 8 km h⁻¹, being the expressive result in the platform loss of 45.95 kg ha⁻¹. In a total harvested area of 12.1 ha⁻¹, 940.17 kg of soybean was lost, equivalent to 15.66 bags, totaling R\$ 1146.60 less than profits, which could be minimized with harvest at the correct speed of 6 km h⁻¹. In this way, we conclude that the recommended velocity for harvest under the conditions analyzed is

6 km h⁻¹ and the highest loss obtained was at a speed of 8 km h⁻¹ for both platform loss (45,95 Kg ha⁻¹), as for sieve loss (31,75 kg ha⁻¹).

KEY WORDS: Loss on harvest, soybean, speed of harvester.

INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* é uma planta de origem chinesa pertencente à família fabaceae, seus grãos são rico em proteínas, cotem de 18% a 20% de óleo, o farelo representa 79% com um teor de proteína de 45%, podendo ser consumido na alimentação humana e animal (Mandarino, 2012). O Brasil é o segundo maior produtor mundial da soja com produção de 107,00 milhões de toneladas, em uma área plantada de 33,890 milhões de hectares, perdendo apenas para os Estados unidos da América (EUA). Com isso o Brasil pode se tornar em um curto prazo o maior produtor e exportador mundial de soja e seus derivados, os estados com maior produtividade são Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul (Conab, 2018).

A colheita mecanizada foi um grande passo na evolução tecnológica, sendo uma ferramenta fundamental no processo produtivo em diversas culturas, com o objetivo de retirar a produção agrícola no tempo exato, permitindo a mínima perda, porém quando realizada de forma incorreta gera perdas consideráveis, podendo se agravar em função aos danos causados aos grãos (Carvalho Filho et al., 2005; Ferreira et al., 2007). Mesmo com disponibilidade de alta tecnologia disponíveis, a perda é considerável na colheita mecanizada levando a uma diminuição na produtividade e principalmente nos lucros dos produtores.

Esses problemas vem associados a diversos fatores, como má regulagem das máquinas colhedoras, tempo de utilização da máquina, altura da plataforma de corte, velocidade de deslocamento da colhedora e também umidade dos grãos. A qualidade da colheita depende do operador conhecer qual a capacidade de trabalho e as reais condições de conservação da máquina e proceder as operações de trabalho de acordo com o estado em que se encontra a lavoura assim realizando os devido ajustes e conforme o decorrer do dia proceder novos ajustes devido as mudanças de temperatura e umidade dos grãos (Campos et al., 2005).

Um dos fatores que acarretam as perdas na colheita, a velocidade do deslocamento da colhedora tem o papel fundamental, tendo como a maneira mais correta de determina-la é através da produtividade da cultura em relação à capacidade suportada da colhedora para processar a massa colhida, juntamente com os grãos. A recomendação de velocidade para a realização do trabalho são de 4 a 7 km h⁻¹. Quando esses parâmetros de velocidade não são respeitados, ocorre uma sobrecarga no sistema de trilhagem da colhedora, aumentando assim o número de grãos não trilhados, fato que se evidencia com o aumento da idade da máquina. Ao

se tomar a decisão de aumentar ou diminuir a velocidade de deslocamento da colhedora, não se deve somente se preocupar com a capacidade de trabalho mas verificar também os níveis toleráveis de perdas (60 kg ha^{-1}), estão sendo respeitados (Cunha; Zandebergen, 2007; Embrapa, 2008).

A umidade dos grãos é significativa para perdas totais na colheita. Diversos produtores não consideram tipos de variação de temperatura ao longo do dia na secagem grão, assim não ajustando a colhedora para sua condição meteorológica no decorrer do dia, quando a massa estiver mais seca, a trilhagem torna-se mais fácil, e a rotação do cilindro pode ser reduzida, e o côncavo deve ter um aumento na abertura, para não ocorrer a quebra de grãos, que são perdidos devido ao seu menor peso. O mesmo ocorre para os grãos úmidos no qual, torna-se mais difícil a debulha devido ao excesso de massa úmida, aumentando o número de vagens passando pelo sistema de trilhagem que não serão debulhadas e haverá um aumento na quantidade de grãos não trilhado. Máquinas conduzidas por operadores não qualificados apresentam perdas acima de 150 kg ha^{-1} durante a colheita da soja (Schonoski et al., 2011).

A perda na colheita pode acarretar ao produtor, um prejuízo de 10% na produtividade de grão, isso pode representar uma redução de 40% a 50% no lucro do produtor (Pinheiro Neto; Troli, 2003). Segundo Pinheiro Neto; Gamero (2000), conhecer onde está ocorrendo a perda, facilita a regulagem da máquina, conseguindo uma altura de corte ideal, rotação do cilindro de trilhagem, abertura ou fechamento do côncavo e abertura das peneiras, desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar as perdas ocorridas pela colheita mecanizada da soja, em plataforma e em peneira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Boa Esperança, comarca de Mamborê, região noroeste do estado do Paraná, com as coordenadas geográficas de $24^{\circ} 20' 45.66'' \text{ S}$ e $52^{\circ} 49' 14.99'' \text{ W}$, altitude local de 577m. O tipo de solo classificado como Latossolo vermelho distrófico de textura argilosa e de topografia ligeiramente com baixa declividade.

O cultivar Don Mario 6563 Intacta[®], foi semeado na safra 2017/2018, em plantio direto na palhada de milho. O plantio foi realizado no dia 04 de Outubro de 2017 e colhido no dia 14 de março de 2018. A densidade do plantio 32 plantas m^2 de 0,45m de espaçamento entre fileiras gerando, 320 mil plantas ha^{-1} .

A colhedora utilizada no experimento foi New Holland[®] modelo 5070, ano 2018 com motor de 152 kw de potência (207cv), com peneira nivelante com rotação por minuto (rpm) de

cilindro e ventilador de 700 a 850, respectivamente equipada com plataforma de 20 pés (6,09 metros de largura).

Foram avaliadas as perdas da maquinas em plataforma e mecanismos internos de peneira montada de fábrica, mas de uso opcional pelos operadores seguindo a metodologia de Silveira e Conte (2013).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DIC), sendo 24 parcelas de 50 m de comprimento por 6.09 m de largura totalizando uma aérea 304,5 m². Realizado com três velocidades de deslocamentos da colhedora, definidos manualmente pelo operador e guiado pelo marcador de velocidade, sendo velocidade 1: 4 km h⁻¹, velocidade 2: 6 km h⁻¹, velocidade 3: 8 km h⁻¹, velocidade utilizadas frequentemente na realização da colheita. Sendo portanto:

Tratamento 1: velocidade de 4 km h⁻¹ para perda em plataforma

Tratamento 2: velocidade de 6 km h⁻¹ para perda em plataforma

Tratamento 3: velocidade de 8 km h⁻¹ para perda em plataforma

Tratamento 4: velocidade de 4 km h⁻¹ para perda em peneira

Tratamento 5: velocidade de 6 km h⁻¹ para perda em peneira

Tratamento 6: velocidade de 8 km h⁻¹ para perda em peneira

Para quantificar o parâmetro perda em peneira, foi implantada a armação no bloco sobre a soja, para recolher os grãos que a colhedora não coletou para serem pesados para a determinação da perda.

Para quantificar a perda da plataforma, o operador entrou na lavoura com a colhedora em operação por 50m, após esse processo paravam se o mecanismo da plataforma dava se marcha ré na máquina por 10m, e em seguida colocava a armação descrita anteriormente, sendo colhidos grãos, onde os mesmo foram pesados para quantificar a perda.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior ocorrência de perdas ocorreu na velocidade de 8 km h⁻¹, sendo o resultado expressivo na perda em plataforma de 45,95 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Mesquita et al. (2001) que, estudando o perfil da colheita mecânica da soja no Brasil, afirmaram que com o aumento da velocidade de colheita ocorre aumento nas perdas, tornando-se mais expressivas em velocidades superiores a 7 km h⁻¹.

Carvalho Filho et al. (2015) relatam que as perdas nas colhedoras aumentaram à medida que aumentou a velocidade de deslocamento na Massey Ferguson® 5660, sendo que na velocidade de 4 km h⁻¹ obteve perda de 43,8 kg ha⁻¹, subindo para 81 kg ha⁻¹ na velocidade de 5,5 km h⁻¹ para as perdas em plataforma, já para as perdas mensuradas em peneira durante a trilha, foi obtido perda de 42 kg ha⁻¹ na velocidade de 4 km h⁻¹ subindo para 93 kg ha⁻¹ na velocidade de 5,5 km h⁻¹.

A perda em peneira no presente estudo também se mostrou maior, na maior velocidade testada, entretanto ainda foi inferior ao resultado da perda em plataforma na mesma velocidade.

Tabela 1: Perdas na plataforma de corte e em peneira, em função da velocidade de deslocamento da máquina colhedora.

Velocidade da máquina (km h ⁻¹)	Perda em plataforma (kg ha ⁻¹)	Perda em peneira (kg ha ⁻¹)
4	39,12 ± 4.49 ab	24,30 ± 1.10 ab
6	28,70 ± 1.45 b	18,65 ± 3.30 b
8	45,95 ± 2.46 a	31,75 ± 1.14 a

Média ± desvio padrão (n=4). Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

Com a produtividade média da área estimada em 1.636,364 kg ha⁻¹, as médias por perdas totais de grãos encontrados por ocasião da colheita tanto para perda em plataforma (37,92 kg ha⁻¹), quanto para perda em peneira (24,90 kg ha⁻¹) foram baixas, respondendo respectivamente por aproximadamente 2,31% e 1,52% da produção.

Campos et al. (2005), na cultura de soja no Estado de Minas Gerais com velocidades que variaram de 4 km ha⁻¹ a 9 km ha⁻¹, apresentaram como resultados perdas de grãos de 24,0 a 126,0 kg ha⁻¹.

Um levantamento feito pelo Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER (2005) em 440 propriedades do Estado do Paraná verificou perdas de 60,0 a 180,0 kg ha⁻¹ na colheita mecanizada de soja.

Giordano et al. (2009) compararam as perdas de grãos durante a colheita de soja em função da evolução tecnológica das colhedoras e puderam observar perdas na ordem de 82,8 a 129,7 kg ha⁻¹ em que as colhedoras mais antigas apresentaram maior percentagem de perdas.

Cavalheiro et al. (2015) avaliaram as perdas de grãos na cultura de soja em duas propriedades agrícolas no município de Cascavel (PR), onde foram registradas perdas de 89,0 kg ha⁻¹ a 87,0 kg ha⁻¹.

Zandonadi et al. (2015) determinaram as perdas na colheita de soja na região do médio norte de Mato Grosso, onde registraram valores de 70,0 kg ha⁻¹, Já, Viola et al. (2015) fizeram

um levantamento das perdas na colheita de soja para duas regiões, Nordeste e Médio-Norte do Estado de Mato Grosso, onde as perdas médias ficaram em 58,2 e 69,3 kg ha⁻¹ para as duas regiões, respectivamente.

Apesar da perda da colheita da soja estar relacionada a diversos fatores como, genótipo cultivado, boas qualidades e ano da máquina colhedora, com o presente estudo, mostrou-se a suma importância da velocidade em que a máquina colhedora é conduzida, pois com uma prática simples como controlar a velocidade ainda consegue-se minimizar as perdas.

De acordo com Coagru (2018) a cotação da saca (60 kg) da soja para o mês de novembro é de R\$ 73,50 e as perdas totais (plataforma e peneira) que foram ocasionadas na velocidade de maior perda (8 km h⁻¹) totalizaram 77,70 kg ha⁻¹, representaria uma perda de R\$ 95,18.

Em área total colhida de 12,1 ha⁻¹, foi perdido 940,17 kg de soja, equivalente a 15,66 sacas, totalizando um valor de R\$ 1146,60 a menos de lucros, valor este que poderia ser minimizado com a colheita na velocidade correta de 6 km h⁻¹.

CONCLUSÃO

A velocidade recomendada para colheita, nas condições analisadas é de 6 km h⁻¹.

A maior perda obtida foi na velocidade de 8 km h⁻¹ tanto para a perda em plataforma (45,95 kg ha⁻¹), como para perda em peneira (31,75 kg ha⁻¹).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Paranaense- UNIPAR e Universidade Estadual de Maringá- UEM pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. A. O.; ROUVERSON, P.; CARVALHO FILHO, A.; MESQUITA, H. B.; ZAMBANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 207-213, jan./abr.2005.

CARVALHO FILHO, A.; CORTEZ, J. W.; DA SILVA, R. P.; DE SOUZA ZAGO, M. Perdas na colheita mecanizada da soja no triângulo mineiro. **Nucleus**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2005.

CAVALHEIRO, G. A.; WUNSCH, C. A.; GANASCINI, D.; RENOSTO, L.; GURGACZ, F. Perda de grãos na colheita mecanizada das culturas de soja e milho. In: I ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO, 2015, Cascavel. **Anais...** Cascavel (PR), 2015. p. 1-4.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Acomp. safra bras. grãos, v. 5 Safra 2017/18 - **Quarto levantamento**, Brasília, p. 1-132 janeiro 2018.

COAGRU - **Cooperativa Agroindustrial União**. Disponível em: <<http://www.coagru.com.br/>>. Acesso em: 12 de nov. de 2018.

CUNHA, J. P. A. R.; ZANDBERGEN, H. P. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Bioscience Journal**, v.23, p.61-66, 2007.

EMBRAPA, Soja. Tecnologias de produção de soja-Paraná-2009/2010. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2008.

FERREIRA, I.C.; SILVA, R.P.; LOPES, A.; FURLANI, C.E.A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha, **Engenharia na Agricultura**, v.15, p.141-150, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GIORDANO, J. M.; SOSA, N.; BRAGACHINI, M. Pérdidas de cosecha de trigo y soja, en función de la evolución tecnológica de las cosechadoras y la importancia de su regulación diaria. In: CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA RURAL Y II DEL MERCOSUR, 10., 2009, Rosario, Santa Fé (Argentina). **Anais...** Rosario, Santa Fe, Argentina, 2009.

CEPEA/ESALQ - Soja (Paraná), 2018. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/soja/indicador-cepea-esalq-soja-parana>>. Acesso em: 08 de nov. de 2018.

Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). **Perdas na colheita mecanizada da soja** - Safra 2004/2005. Levantamento para estudo de casos. Curitiba: EMATER-PR, 2005, 15p.

MANDARINO, J. M. G. Grãos verdes: influência na qualidade dos produtos à base de soja - Série Sementes. Londrina: **Embrapa Soja**, 2012. 5 p.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G. Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: Perdas e qualidades físicas do grão relacionadas à características operacionais. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 30. **Anais...**, Foz do Iguaçu – PR, 2001.

PINHEIRO NETO, R.; TROLI, W. Perdas na colheita mecanizada da soja (*Glycine Max (L.) Merrill*), no município de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.25, p.393-398, 2003.

PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C. A. Efeito da colheita mecanizada nas perdas qualitativas de grãos de soja (*Glycine Max (L.) Merrill*). **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 14, nº 1. p. 69-81. 2000.

SCHANOSKI, R.; RIGHI, E.Z.; WERNER, V. Perdas na colheita mecanizada de soja (*Glycine max*) no município de Maripá – PR, **Revista Brasileira Agrícola Ambiental**, v.15, n.11, p. 1206-1211, 2011.

SILVEIRA, J. M.; CONTE, O.; MESQUITA, C. D. M. Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa. **Embrapa Soja-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2013.

VIOLA, M; ZANDONADI, R. S.; RUFFATO, S.; MOTA, B. L. da; BARBOSA, F. S.. Perdas na colheita mecanizada de soja nas regiões nordeste e médio-norte do Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA, 44., 2015, São Pedro – SP, Brasil. **Anais...** São Pedro-SP, 2015.

ZANDONADI, R. S.; RUFFATO, S.; FIGUEIREDO, Z. N. Perdas na colheita mecanizada de soja na região Médio-Norte: safra 2012/2013. **Revista Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop, v. 03, n. 01, p. 64-66, 2015.