

PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DAS CULTURAS DO TRIGO, MILHO E SOJA

WELLINGTON MALLER¹, AUGUSTINHO BORSOI², CARLOS ROBERTO MOREIRA³, HELTON APARECIDO ROSA⁴, DANIEL CARLOS MACHADO⁵, DEYSIELE OLIVEIRA ALVES⁶

¹ Eng. Agrônomo, Graduando, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, FAG, Cascavel, PR.

² Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, FAG, Cascavel, PR.

³ Eng. Agrícola, Doutorando, Depto Ciências do Solo, Unesp/FCAV, Jaboticabal, SP, roberto.moreira@unesp.br

⁴ Eng. Agrícola, Prof. Dr. Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, FAG, Cascavel, PR.

⁵ Eng. Ambiental, Doutorando Depto de Biotecnologia, Unesp/FCAV, Jaboticabal, SP.

⁶ Geógrafa, Doutoranda Depto Ciências do Solo, Unesp/FCAV, Jaboticabal, SP

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal - RN, Brasil

RESUMO: Objetivou-se com esse experimento avaliar a interferência da velocidade da colhedora nas perdas de colheita nas culturas de soja, milho e trigo. Esse trabalho foi realizado no período de maio de 2020 até março de 2021 nas cidades de Vera Cruz do Oeste e Céu Azul, Paraná. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente causalizado - DBC com quatro tratamentos (3, 6, 9, 12 km h⁻¹) com cinco repetições. Em cada velocidade e perda interna com cinco coletas e a perda total foram cinco coletas em cada velocidade e repetida em cada cultura, soja, milho e trigo. Na cultura da soja, ocorreu uma perda de 2,5 sacas por hectare e as demais culturas apresentaram perdas dentro da normalidade. Tendo como resultado que a cultura da soja tem a maior perda econômica viável no teste, sendo assim, pode se afirmar que a cultura da soja colhendo fora do ponto 'muito seca' pode se tornar um prejuízo muito grande por perdas de debulha e perdas mecânicas, a cultura do milho e trigo apresentaram uma perda estimada e tolerável, considerada uma perda normal.

PALAVRAS-CHAVE: colhedora, perdas, velocidade de deslocamento.

CROP LOSS IN WHEAT, CORN AND SOYBEAN CROPS

ABSTRACT: It was aimed with this experiment was to evaluate the interference of the harvester speed on harvest losses in soybean, corn and wheat crops. This work was carried out from May 2020 to March 2021 in the cities of Vera Cruz do Oeste and Céu Azul, Paraná. The experimental design used was entirely causalized - DBC with four treatments (3, 6, 9, 12 km h⁻¹) with (five) repetition at each speed and internal loss with five collections and the total loss which were 5 collections at each speed and repeated in each crop, soy, corn and wheat. Soybeans lost 2.5 bags per hectare and the other crop showed normal losses. As a result of the soybean crop having the highest viable economic loss in the test, therefore, it can be said that soybean crop harvesting outside the 'very dry' point can become a very large loss due to threshing and mechanical losses, the corn and wheat crop showed an estimated loss and tolerated it considered normal loss.

KEYWORDS: harvester, losses, displacement speed.

INTRODUÇÃO: A colheita é o momento mais delicado de todo o processo e, uma máquina mal regulada pode se tornar um grande prejuízo para o produtor. De acordo com CARVALHO FILHO *et al.* (2005) as perdas na colheita são influenciadas tanto por fatores inerentes a (tempo/clima) cultura em especial, como por fatores principalmente à manutenção da colheitadeira. Para HEIFFIG (2002) a escolha de cultivares adequados para a região, a época da semeadura, os manejos e a minimização das perdas na colheita, estão entre os principais fatores que afetam a produção, sendo necessário conhecer os tratos culturais compatíveis com as produções econômicas, aplicáveis para maximizar a taxa de acúmulo de matéria seca no grão. EMBRAPA (2011) salienta que o retardamento na época de colheita, aumenta a possibilidade da semente de soja sofrer danos mecânicos, tornando-a quebradiça. A ocorrência de sementes partidas ao meio não é o único tipo de dano mecânico que ocorre; essas podem, na verdade, ser retiradas durante a limpeza e classificação. Mais importante para a germinação pode ser a presença de sementes apenas com o tegumento partido, que não podem ser separadas e que irão afetar a viabilidade e o vigor. SILVA *et al.* (2005) conclui que, na hora do ponto da colheita da soja, as perdas da colheitadeira aumentam linearmente com o fluxo de material não grão/semente (MOG). Neste sentido, o objetivo desse experimento é avaliar a interferência da velocidade da colhedora nas perdas de colheita nas culturas de soja, milho e trigo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido nos municípios de Vera Cruz do Oeste e Céu Azul, região oeste do Paraná de altitude de 205 a 670 metros acima do nível do mar, respectivamente. Foi conduzido no período de agosto de 2020 a março de 2021, em uma propriedade particular. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos (3, 6, 9 e 12 km h⁻¹) e cinco repetições, em que os tratamentos utilizados foram as velocidades de deslocamento no momento da colhedora, nas culturas do trigo, milho e soja. Para efetuar a colheita foi utilizada a máquina de modelo TC 5090 que possui um sistema de debulha conhecido como cilindro ou sistema radial e com as regulagens como são descritas no manual do operador. Os testes foram realizados em um terreno plano, o clima estava no ponto ideal para colheita, buscou-se colher as culturas com a umidade requerida pelos armazéns de grãos no ato do recebimento (soja 13 %, trigo 12 %, milho entre 13 a 18 %). A máquina foi regulada conforme o manual de operação do equipamento. Os parâmetros avaliados foram: perda na plataforma, perda total da máquina, qual cultura apresenta um maior prejuízo econômico, comparação de desenvolvimento de máquina, e por fim, produtividade. Seguiu-se com a máquina em linha reta, com a velocidade desejada e respeitando a bordadura. Para efetuar o teste das perdas na plataforma, a máquina foi parada e voltou de marcha ré, para realizar a coleta dos grãos caídos. Para perdas totais após passagem da máquina foi realizada a amostragem dos grãos e vagens caídos no solo. Com isso, para cada velocidade, foi realizada cinco coletas de perda na plataforma e total. As perdas internas (picador e peneira) foram consideradas pela subtração da perda total, pela perda na plataforma. Tudo isso analisado em cada cultura (soja, milho e trigo). Primeiramente foi aplicado o teste normalidade Shapiro-Wilk, atestado a normalidade, em seguida análise de variância (ANOVA), e em caso de significância foi ajustado o modelo de regressão escolhido, conforme a significância de correlação. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o ‘software’ SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão apresentados os dados da ANOVA, onde pode-se verificar que houve diferença significativa para a velocidade 3 e 6 km h⁻¹ na soja, para o milho e trigo, a velocidade não apresentou um nível de perda de significância. O

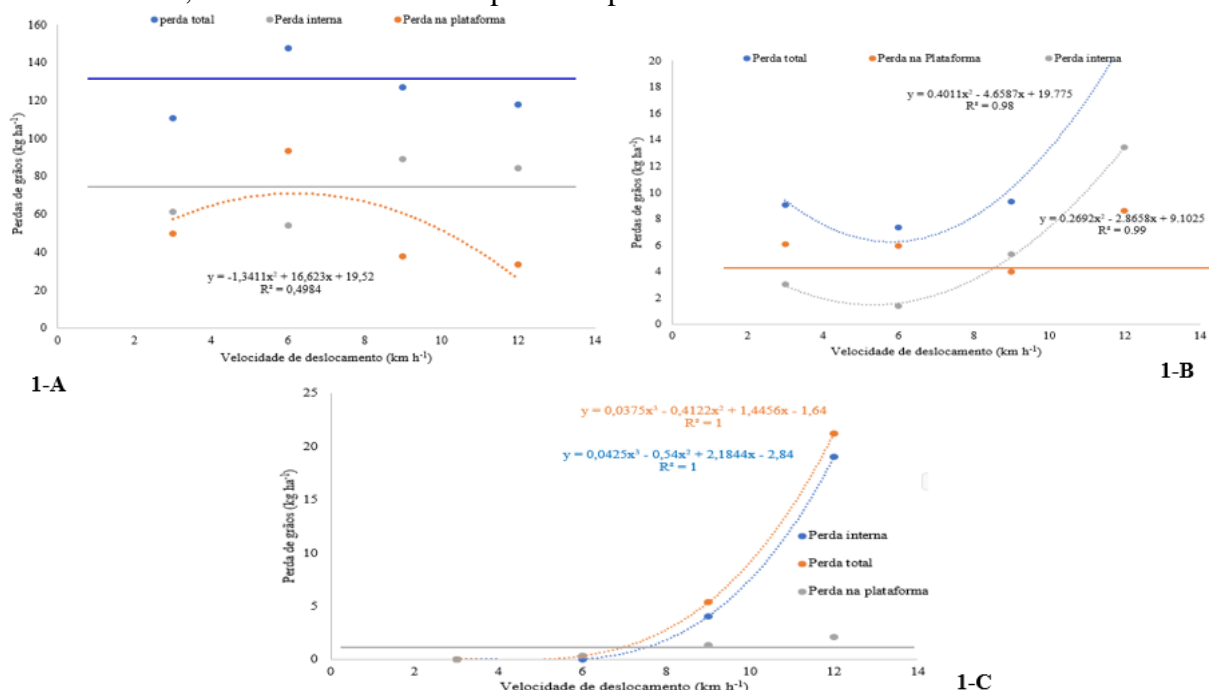
coeficiente de variação foi alto em razão da distribuição irregular dos grãos caídos na área, com amostras contendo nada ou alguns grãos e outras quantidades maiores.

TABELA 1 – Médias e resumo da análise de variância para as variáveis perda na plataforma (PP), perda interna (PI) e perda total (PT), em função da velocidade de deslocamento da colhedora durante a colheita de soja, milho e trigo.

Velocidade (km h ⁻¹)	Soja			Milho			Trigo		
	PT	PI	PP	PT	PI	PP	PT	PI	PP
	-----kg ha ⁻¹ -----								
3	110,81	61,04	49,77	9,06	3,00	6,06	0,00	0,00	0,00
6	147,73	54,11	93,62	7,31	1,38	5,93	0,30	0,00	0,30
9	127,00	89,15	37,85	9,29	5,33	3,96	5,34	4,04	1,30
12	117,72	84,3	33,42	21,98	13,40	8,58	21,20	19,00	2,10
Média geral	196,81	72,15	125,85	11,85	5,77	6,13	6,71	5,76	0,95
Tratamentos	4,77 ^{ns}	4,74 ^{ns}	9,023*	15,58*	14,15*	0,88 ^{ns}	58,37*	35,12*	2,75 ^{ns}
CV(%)	10,76	24,46	9,56	31,58	54,87	73,59	46,47	59,15	39,92

CV(%): Coeficiente de Variação. ** e ns: significativo e não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste de F, respectivamente.

Para a PT na cultura da soja, observou-se que a velocidade de 6 km h⁻¹ foi a que proporcionou as maiores perdas. Com as coletas que foram realizadas, pode-se observar que, em baixa velocidade acarretou uma maior perda devido à debulha na plataforma, que pode ser vista de acordo com a (Figura 1-A) e com uma velocidade maior, apresentou uma menor perda, por conta da relação giro do molinete da máquina e o deslocamento, que não ocasiona o forte impacto que causa a total debulha da planta, a colheita foi realizada quando umidade do grão estava em 9 %, com isso houve maior perda na plataforma.



FIGURAS: 1- A - Análise de regressão para PT na colheita da soja em função da velocidade de deslocamento da colhedora. 1-B. Análise de regressão para PT na colheita do milho em função da velocidade de deslocamento da colhedora. 1-C. Análise de regressão para PT na colheita do trigo em função da velocidade de deslocamento da colhedora.

Na soja houve um problema natural ‘seca’ ocasionou uma grande perda por debulha, por apresentar um teor de umidade muito baixo, a estimativa de colheita é com o de teor de 13 % e no teste, a colheita foi realizada com média de 9% de umidade. Por tanto, a perda na cultura da soja foi maior que o normal, por conta da umidade do grão que estava baixa, acarretando uma debulha natural na parte da plataforma. Com isso, a velocidade ideal para a colheita, seria de 12 km h⁻¹ não havendo perda tão relevante na plataforma e não ocorrendo perdas na parte interna da máquina (peneira e picador), acarretando uma economia em cerca de 5 sacas de soja por hectare. Observando a (Figura 1-B) verifica-se que, a cultura do milho apresentou uma perda significativa em velocidade 12 km/h podendo se destacar em uma perda de 4,6 sacas de milho por ha⁻¹. Na Figura 3 pode-se observar que, na cultura do trigo ocorreu uma perda maior, acima dos 9 km/h devido à parte de corte da máquina que acontece de deixar espigas para trás sem a mesma acontecer de chegar cortar com isso se ocasiona ter uma perda de 3,6 sacas de trigo por hectare. *TABILE et al.* (2008) sugerem que, para minimizar as perdas, deve ocorrer o desenvolvimento de metodologias para regulagem de colhedoras, assim, como o uso de novos mecanismos que potencializem o desempenho da máquina.

CONCLUSÕES: A cultura do trigo e milho, apresentaram perdas internas e perdas totais, em baixa velocidade, portanto, se a máquina e a cultura no ato da colheita, estiverem em perfeita condição, é quase nula a perda de grão. Na cultura da soja, pode-se observar que apresentou uma perda maior de grão na plataforma, por motivo do produto estar muito seco, ocasionando uma debulha na plataforma, como essa colhedora não é preparada para colher cultura tão seca, conforme estava a soja, a planta se auto debulhava quando entrava em contado com o molinete e a barra de corte da máquina, com isso observou-se que, conforme ocorria o aumento da velocidade, menor era a perda, devido o atrito da planta com a colhedora.

REFERÊNCIAS: CARVALHO FILHO, A., CORTEZ, J.W., SILVA R.P., ZAGO, M.S. Perdas na colheita mecanizada de soja no triângulo mineiro. **Revista Nucleus**, Ituverava, v. 3, p. 57 – 60, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Perdas na colheita mecanizada da soja**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 12 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 271).

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**, 2002. 81 f. Tese (Mestrado em agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA. R. P.; GIRO. G.; FURLANI. C. E. A.; LOPES. A. Influência do manejo de culturas de cobertura nas perdas quantitativas na colheita mecanizada de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO de ENGENHARIA AGRÍCOLA, 34., 2005, Canoas – RS. **Anais...**, Canoas: Engenharia Agrícola, 2005. 1 CD – ROM.

TABILE, R. A.; TOLEDO, A.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A.; GROTTA, D. C. C.; CORTEZ, J. W. Perdas na colheita de milho em função da rotação do cilindro trilhador e umidade dos grãos. **Scientia agraria**, v. 9, n. 4, p. 505-510, 2008.