

## PERDA DE GRÃOS NA COLHEITA MECANIZADA DE MILHO (*Zea mays* L.) EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE OPERACIONAL

LUIS FELIPE TEIXEIRA BONATO<sup>1</sup>, FRANCISCO FAGGION<sup>2</sup>, TIAGO PEREIRA DA SILVA CORREIA<sup>3</sup>, CLAUDIO ALBERTO BENTO FRANZ<sup>4</sup>, PAULA LEÃO TRIACCA<sup>5</sup>

<sup>1,5</sup> Engenheiro(a) Agrônomo(a), FAV/UNB Brasília-DF, luisfbonato2@gmail.com; triaccapaula@gmail.com

<sup>2, 3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, FAV/UNB Brasília-DF, (61) 3107 7119, faggion@unb.br; tiagocorreia@unb.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrícola, Mestre em Eng. Agrícola, Embrapa Cerrados. BR-020, Km 18, Brasília, DF, CEP 73310-970, (61) 3388-9898, claudio.franz@embrapa.br

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** A velocidade de colheita da cultura do milho é importante para que a operação alcance bom rendimento e as perdas de grãos sejam reduzidas. O objetivo do trabalho foi avaliar as perdas de grãos na colheita mecanizada de milho em função da velocidade operacional. Para realizar o presente trabalho foram selecionadas cinco velocidades de deslocamento da máquina (4; 4,5; 5; 5,5 e 6 km h<sup>-1</sup>). O experimento foi realizado na Fazenda Querência, situada no município de Cristalina, GO. Foi utilizada uma colhedora de grãos automotriz da marca Case, modelo Axial-Flow 7230, ano 2016 equipada com plataforma de corte para colheita de milho modelo Bocuda 8170, de oito metros (16 linhas afastadas em 0,5 m). A área da lavoura foi dividida em parcelas, com delineamento inteiramente casualizado. Antes de iniciar a coleta das amostras foram realizadas amostragens em toda a área para determinar as perdas de grãos em pré colheita (perda natural), sem a interferência da máquina. Posteriormente foram coletadas as amostras das perdas de grãos na plataforma de corte e total (após sistema de trilha e limpeza) nos diferentes tratamentos. Para cada velocidade foram realizadas 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. As perdas na plataforma não variaram com a velocidade de colheita. As perdas nos mecanismos internos aumentaram para limites fora dos toleráveis após a velocidade de deslocamento ultrapassar 5,5 km h<sup>-1</sup>. A velocidade de 6,0 km h<sup>-1</sup> ocasionou maiores perdas econômicas. De acordo com os resultados, para minimizar as perdas de grãos de milho durante o processo de colheita, é recomendado colher em velocidades de até 5,5 km h<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** colhedora; colheitadeira; eficiência

## LOSS OF GRAINS IN THE MECHANIZED CORN (*Zea mays* L.) HARVESTING IN FUNCTION OF OPERATIONAL SPEED

**ABSTRACT:** Proper harvesting speed is important for the operation to achieve good yield and reduced grain losses. The objective of this research was to evaluate the variation of the amount of grain losses in mechanized corn harvesting according to the speed of the harvester machine. For this, five machine speeds were selected (4, 4.5, 5, 5.5 and 6 km h<sup>-1</sup>). The experiment was conducted at Fazenda Querência, located in Cristalina, GO. A Case self-

propelled grain harvester, model Axial-Flow 7230, year 2016, equipped with an eight-meter Bocuda 8170 corn harvesting header (16 rows spaced in 50 cm) was used. The crop area was divided into plots, with a completely randomized design. In each of the plots a treatment (speed) was applied. Prior to commencing sampling, an area-wide sampling was performed to determine pre-harvest grain losses (natural loss) without machine interference. Later, the samples of grains lost on the header and total loss (after trailing and cleaning system) were collected. For each advance speed 4 repetitions were performed totaling 20 experimental plots. Losses on the header did not vary with harvesting speed. Losses in internal mechanisms increased to non-tolerable levels after 5.5 km h<sup>-1</sup>. The speed of 6.0 km h<sup>-1</sup> caused greater economic losses. According to the results, to minimize corn grain losses during the harvesting process, it is recommended to harvest at speeds up to 5.5 km h<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** grain harvester; combine harvester; efficiency

**INTRODUÇÃO:** A expansão da agricultura para o centro-oeste brasileiro proporcionou diversas oportunidades aos produtores, impulsionada pelas ações e políticas públicas, levou a uma nova etapa de desenvolvimento na produção de alimentos no país (FARIAS e ZAMBERLAN, 2013). O centro-oeste, no geral, possui relevo favorável à mecanização, sendo mais um fator que colaborou para o sucesso do cultivo de grãos. Atualmente a região é responsável por 52,9% da produção anual de grãos de milho do país e por 44,6% da produção nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística relativos à safra de 2018 (IBGE, 2019). Contudo, diversos fatores interferem na eficiência produtiva tanto na esfera local, como as perdas durante a colheita, quanto na esfera nacional, como os elevados impostos e as más condições de infraestrutura e logística, baseada principalmente no modal rodoviário. Esses fatores fazem com que o Brasil perca competitividade no cultivo de grãos em relação a outros grandes países exportadores como os EUA (TYBUSCH, 2003). A velocidade ideal de colheita irá variar de acordo com a produtividade da cultura, principalmente devido à quantidade de massa vegetal que é colhida junto às espigas em culturas como a do milho (MESQUITA et al., 1998). Segundo os mesmos autores, a faixa adequada de velocidade de trabalho varia de 4 a 6 km h<sup>-1</sup> para cultura do milho. Já Balastreire (1987) indica a velocidade de colheita para a cultura do milho de aproximadamente 4,8 km h<sup>-1</sup>. Ao estudarem as perdas na colheita de milho, Bertonha et al. (2012) concluíram que a velocidade de deslocamento da máquina influenciou significativamente as perdas, constatando que as velocidades de 4,4 e 4,7 Km h<sup>-1</sup> apresentaram os menores resultados e que tanto a menor quanto a maior velocidade estudada (4,1 e 6,7 Km h<sup>-1</sup>) apresentaram perdas elevadas devido às condições inadequadas de alimentação da máquina. O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar as perdas de grãos na colheita mecanizada de milho em função da velocidade operacional.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado em julho de 2019, período de colheita da safrinha, em uma gleba de 83 hectares localizada na Fazenda Querência, coordenadas 16° 3' 6,12" Sul; 47° 32' 21,84" Oeste, situada no município de Cristalina – GO. A área experimental apresenta relevo suave ondulado. O híbrido de milho foi o NS90, da empresa Nidera Sementes, cultivado sob sistema plantio direto, com espaçamento de 50 cm entre linhas e três plantas por metro linear, totalizando 60.000 plantas por hectare. Foram utilizadas cinco velocidades de deslocamento da máquina (4; 4,5; 5; 5,5 e 6 km h<sup>-1</sup>), no delineamento experimental inteiramente casualizado. Para a colheita foi utilizada uma colhedora de grãos automotriz da marca Case, modelo Axial-Flow 7230, com rotor axial único com uma plataforma de corte de milho Bocuda 8170 da Vence Tudo, com condutor helicoidal (caracol) de oito metros (16 linhas afastadas em 50 cm), ambas fabricadas no ano

2016. Com o auxílio de uma fita métrica, foi montada uma armação com estacas de madeira e barbante de modo a coletar uma área de 4 m<sup>2</sup> por amostra, colocadas na área após a passagem de cada parte da máquina a ser avaliada. Dessa forma, para uma plataforma de corte de oito metros de largura a estrutura formou um retângulo de 8,0 x 0,5 metros. Foram avaliadas a perda natural na área antes de entrar com a máquina na lavoura e as perdas na plataforma de corte e total, estimada a perda nos mecanismos internos da máquina e a avaliada a produtividade final da lavoura.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A produtividade média da área foi de 7.646,54 kg ha<sup>-1</sup>, ou 127,44 sacos por hectare e os resultados relativos ao grau de umidade resultaram em uma média de 19,8%. O clima nos dias da colheita foi ensolarado, sem ocorrência de chuvas ou ventos fortes. Após a amostragem feita na área antes do início da colheita, foi constatado que não ocorreram perdas relativas à pré-colheita e nem havia plantas caídas na área do experimento.

TABELA 1. Perdas de grãos de milho por hectare em cada seção da máquina de acordo com a velocidade de trabalho utilizada.

<b>Velocidade (km h<sup>-1</sup>)</b>	<b>Plataforma de corte (Kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Mecanismos internos (Kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Total (Kg ha<sup>-1</sup>)</b>
4,0	2,71 a	20,49 b	23,20 b
4,5	3,36 a	30,70 ab	34,05 ab
5,0	2,50 a	29,89 ab	32,39 ab
5,5	3,10 a	24,09 b	27,19 b
6,0	2,04 a	90,51 a	92,54 a
<b>CV</b>	55,94	94,43	88,82

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. C.V.: Coeficiente de Variação.

Os resultados de perdas de grãos na plataforma de corte, mecanismos internos da máquina e total apresentados na Tabela 1 mostram que houve influência da velocidade da colhedora sobre as perdas de grãos de milho. As médias na plataforma de corte não diferiram significativamente entre as velocidades de deslocamento da colhedora. Para os mecanismos internos, a velocidade de 6,0 km h<sup>-1</sup> apresentou a maior perda de grãos. O mesmo pode ser dito para a perda total, onde a velocidade de 6,0 km h<sup>-1</sup> diferiu das demais em termos de perdas, muito influenciada pelas perdas nos mecanismos internos. A menor velocidade estudada (4,0 km h<sup>-1</sup>) não apresentou perdas superiores às velocidades médias, contrariamente aos dados obtidos por Bertonha et al. (2012). Apenas a velocidade de 6,0 km h<sup>-1</sup> excedeu o limite tolerável de 1,5 saca por hectare, sugerido por Mesquita et al. (1998) para cultura do milho. Considerando os valores das perdas financeiras e os demais dados, podemos verificar que, se baseando nos resultados obtidos nesse experimento, a velocidade mais adequada para operação, dentre as estudadas é a de 5,5 km h<sup>-1</sup>. Devido a velocidade de 5,5 km h<sup>-1</sup> não ter apresentado diferença estatística em relação as demais velocidades inferiores a ela e dentre estas ser a que proporciona maior rendimento operacional da máquina, esta é a recomendada para a operação normal de colheita.

**CONCLUSÕES:** Houve influência da velocidade da colhedora sobre as perdas de grãos de milho. As maiores perdas de grãos de milho ocorreram nos mecanismos internos da máquina. Para minimizar as perdas de grãos, nas condições em que foi realizado este trabalho, recomenda-se que a colheita seja feita em velocidades de até 5,5 km h<sup>-1</sup>. As perdas totais a partir de 5,5 km h<sup>-1</sup> passaram a ser superiores ao limite tolerado de 1,5 saca ha<sup>-1</sup>, segundo Mesquita et al. (1998). A velocidade de 6,0 km h<sup>-1</sup> ocasionou maiores perdas econômicas.

#### **REFERÊNCIAS:**

BERTONHA, R. S.; PEREIRA, D.; SILVA, D. A.; BARROZO, L. M.; CAVICHIOLI, F. A.; CASSIA, T. Losses and performance of maize in two tillage systems and different speeds of the harvester. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 243-253, 2012.

FARIAS, G. M.; ZAMBERLAN, C. O. Expansão da Fronteira Agrícola: Impacto das Políticas de Desenvolvimento Regional no Centro-Oeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 2, n. 2, p. 58–68, 2013.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas Agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola** - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, 2019.

MESQUITA, C. DE M.; DA COSTA, N. P.; MANTOVANI, E. C.; DE ANDRADE, J. G. M.; NETO, J. B. F.; DA SILVA, J. G.; FONSECA, J. R.; PORTUGAL, F. A. F.; GUIMARÃES, J. B. Manual do produtor. Como evitar desperdícios nas colheitas de soja, do milho e do arroz. **Embrapa**, p. 31, 1998.

TYBUSCH, T. M. As Estratégias de Comercialização no Mercado da Soja. O Caso da Cotrijuí - RS. **Dissertação**. Programa de Pós Graduação em Agronegócios. Porto Alegre: UFRGS, 2003.