

PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DE CULTIVARES DE MILHO SOB DIFERENTES ABERTURAS DO CÔNCAVO¹

FRANCIELLE MORELLI FERREIRA², CAMILA BARBOSA DE FARIAS³, MONIKE TAINARA DOS SANTOS DIAS³, ROSECLEIA ROBERTA MACEDO SILVA³, EWERTON LUCAS CHAGAS³

¹Retirado do Trabalho de Conclusão de Curso da segunda autora sob orientação da primeira autora.

²Eng^a Agrícola, Mestre em Agronomia, Prof.^a Assistente, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Campus de Alta Floresta – MT (francielle@unemat.br)

³Discentes do curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Campus de Alta Floresta – MT

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Além dos danos mecânicos, a colheita pode ser avaliada através de perdas no campo, que servem como indicador para regulagem da colhedora. Dentre essas regulagens tem-se a abertura entre o côncavo e o cilindro. Essa distância deve ser tal que a espiga possa ser debulhada sem ser quebrada e de forma que o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços. Desta forma, o presente trabalho objetivou quantificar as perdas durante a colheita mecanizada de milho safrinha na Fazenda Reata, em Nova Canaã do Norte-MT, no ano agrícola de 2015/16. Foram avaliadas perdas de duas cultivares de milho sob diferentes aberturas do côncavo. O delineamento experimental foi em faixas em esquema fatorial 2x3, com duas cultivares de milho, e três aberturas do côncavo, com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As dimensões de cada faixa foram de 6x40 m, respectivamente. Os tratamentos compuseram-se de três regulagens de aberturas do côncavo da colhedora (7 mm, 8 mm e 9 mm) e, duas cultivares de milho (P 30F53 e PENTA Viptera). Dentre as cultivares avaliadas, as perdas na colheita não foram influenciadas significativamente pelas aberturas do côncavo da colhedora.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., rendimento, sistema de trilha.

LOSSES IN THE MECHANIZED HARVEST OF CORN CULTIVARS UNDER DIFFERENT OPENING OF THE CONCAVE

ABSTRACT: In addition to mechanical damage, harvesting can be evaluated through field losses, which serve as an indicator for setting the harvester. Among these adjustments is the opening between the concave and the cylinder. This distance must be such that the spike can be threshed without being broken and so that the bush leaves whole or at most broken in large pieces. In this way, the present work aimed to quantify the losses during the mechanized harvesting of maize safrinha at Fazenda Reata, in Nova Canaã do Norte-MT, in the agricultural year of 2015/16. Losses of two maize cultivars under different concave openings were evaluated. The experimental design was in 2 x 3 factorial strips, with two maize cultivars, and three concave openings, with four replicates, totaling 24 experimental units. The dimensions of each strip were 6x40 m, respectively. The treatments consisted of three openings of concave (7 mm, 8 mm and 9 mm) and two corn cultivars (P 30F53 and PENTA Viptera). Among the evaluated cultivars, the harvest losses were not significantly influenced by the openings of the concave of the harvester.

KEYWORDS: *Zea mays* L., yield, harvester track system.

INTRODUÇÃO: O estado de Mato Grosso atualmente se destaca na produção de milho em modalidade safrinha, cujo sistema de produção tem a implantação do milho logo após a colheita da soja, realizada entre os meses de janeiro e março.

O desenvolvimento de tecnologias de produção agrícola juntamente com as condições de ambiente favoráveis possibilita a realização de dois ciclos produtivos no estado (soja e milho) que, com estabilidade produtiva encontrada tem ocorrido o crescimento de área cultivada em diversas regiões do estado. A produtividade do milho é influenciada principalmente pela disponibilidade hídrica de cada ano agrícola, já que a finalização de seu ciclo produtivo ocorre sem a presença de chuva (APROSOJA 2016), entretanto, se a cultura sofrer estiagem no início do ciclo, a produtividade será reduzida, fato este que ocorreu na última safra de milho de 2016 em Mato Grosso, onde a produtividade média do estado reduziu de 6.056 kg ha⁻¹ para 4.178 kg ha⁻¹ (CONAB, 2016).

Dentre os processos realizados na cultura do milho, a colheita mecanizada é a última etapa. Sendo assim, requer-se maiores cuidados nessa etapa, pois, quando executada sem o emprego de alguns critérios, podem acarretar perdas quantitativas.

Segundo Silveira (2001), normalmente essas perdas são resultantes de regulagens e, ou, de operação inadequadas. Se as perdas não estão dentro dos limites aceitáveis, o operador deverá reduzi-las, ajustando os componentes que estão causando o problema. Na colheita mecanizada do milho alguns itens são indispensáveis atentar-se para obter-se perdas em níveis aceitáveis; itens como a regulagem do espaçamento entre cilindro ou rotor e o côncavo; velocidade de rotação do cilindro; ou teor de umidade do grão.

O conjunto formado pelo sistema de trilha (cilindro e côncavo ou rotor e côncavo) constituem-se no que pode ser chamado de "coração" do sistema de colheita, exigindo-se atenção na hora da regulagem, pois a abertura com o côncavo é regulada de acordo com o diâmetro médio das espigas e da umidade no momento da colheita. A abertura deve ser tal que a espiga seja debulhada sem ser quebrada e o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços (EMBRAPA, 2010).

O sistema de trilha que eram com cilindros evoluiu para sistemas com rotores onde esse sistema apresenta um módulo único responsável pela trilha e separação (rotor) dividido em três seções: seção de alimentação, de trilha e de separação. Cada seção apresenta um diâmetro diferente, fazendo com que este rotor fique descentrado em relação ao côncavo, o que, segundo os fabricantes, diminui a danificação provocada ao grão, quando comparado aos equipamentos similares (FIGURA 1)



FIGURA 1. Ilustração do sistema STS de trilha e separação por meio de rotor axial. Fonte:< <https://pt.slideshare.net/andretop17/sistema-de-trilha-sts9570>>. Acesso em 04 mai. 2017.

Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar as perdas na colheita de duas cultivares de milho em função de três aberturas do côncavo do sistema de trilha axial de uma colhedora em propriedade agrícola no município de Nova Canaã do Norte – MT.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no ano agrícola de 2015/2016 no campo de produção da Fazenda Reata, localizada no município de Nova Canaã do Norte, distrito Ouro Branco – MT, de acordo com as coordenadas 10°34'36.76"S e 55°58'45.87"O.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é o tropical de monções (Am), com estações chuvosas bem definidas, com temperatura média anual de 25,4°C e precipitação média de 2281 mm.

Utilizou-se delineamento experimental em faixas em esquema fatorial 2x3, com duas cultivares de milho, e três aberturas do côncavo (TABELA 1), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As dimensões de cada faixa foram de 6 x 40 m.

TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Cultivares de milho	Aberturas do côncavo
P 30F53 (Pionner)	Abertura 7 mm
	Abertura 8 mm
	Abertura 9 mm
PENTA Viptera (Syngenta)	Abertura 7 mm
	Abertura 8 mm
	Abertura 9 mm

Para condução do experimento utilizou-se uma colhedora de grãos, marca John Deere, modelo JD 9570 (FIGURA 2), com plataforma para colheita de milho, com 12 linhas espaçadas a 0,50 m, totalizando 6 metros de plataforma. A colhedora de ano 2010, potência de 342 cv, com 2.538 horas trabalhadas no motor e 1.830 horas no sistema de trilha (trilha e separação de fluxo axial com rotor único).



FIGURA 2. Colhedora modelo JD 9570. Fonte: Camila Barbosa de Farias (2016).

Após a passagem da colhedora, as perdas quantitativas totais foram determinadas no centro de cada parcela, onde foi inserida a armação de 1 m de comprimento pela largura total da plataforma (6,0 m) através do uso de barra de cano pvc e barbante, totalizando uma área útil de 6 m² (FIGURA 3), conforme seguido em Mazetto (2008).

Nesta área procedeu-se as coletas dos grãos que permaneceram sobre o solo, para posterior definição de suas massas em laboratório, extrapolando-as posteriormente para kg ha⁻¹, sendo o teor de água corrigido para 13% (Costa & Tavares, 1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste de F. As comparações entre as médias foram realizadas para os tratamentos e para os efeitos da interação entre os níveis, sendo comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).



FIGURA 3. Coletas para determinação de perdas totais. Fonte: Camila Barbosa de Farias (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para embasamento da discussão dos resultados avaliaram-se, antes da colheita mecanizada, as características agronômicas das cultivares P 30F53 e PENTA Viptera, onde avaliaram-se 20 plantas por parcela.

Observa-se na Tabela 2 que os resultados médios de altura de inserção da espiga, altura de plantas, população de plantas foram semelhantes para as cultivares.

Para o parâmetro produtividade, o único que é diretamente afetado pelas perdas na colheita, as médias encontradas foram semelhante entre as cultivares avaliadas. Vale ressaltar que, apesar dos baixos índices de produtividade que assolou a safrinha de milho em 2016 devido à grande estiagem que ocorreu naquele ano no estado de Mato Grosso, a produtividade do experimento (5.700 e 5.880 kg ha⁻¹) superou a média de 4.178 kg ha⁻¹ para milho de segunda safra no Estado de Mato Grosso (CONAB, 2016).

TABELA 2. Resultados médios para altura de inserção da espiga, altura de plantas na colheita e população final de plantas e produtividade de milho. Nova Canaã do Norte, 2016.

Cultivares	Altura de inserção da espiga	Altura de Plantas	Pop. final (plantas ha ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
P 30F53	1,08 m	2,10 m	66.000	5.700
PENTA Viptera	1,21 m	2,28 m	59.200	5.880

Em relação às perdas quantitativas avaliadas na colheita, referentes às cultivares e às aberturas do côncavo, estas resultaram-se baixas e não significativas. A interação entre os tratamentos também não apresentou significância conforme apresentado na Tabela 3.

TABELA 3. Resultados médios do levantamento das perdas totais (PT) de milho em função das cultivares e abertura do côncavo do sistema de trilha axial da colhedora. Nova Canaã do Norte, 2016.

Tratamentos	Perdas totais (kg ha ⁻¹)
Cultivar	
P 30F53	70,12 a
PENTA Viptera	70,85 a
CV %	20,16
Abertura do côncavo	
7 mm	66,14 a
8 mm	73,87 a
9 mm	71,44 a
CV %	10,40
DMS	11,24
CV (%) Interação	14,37
Média Geral	70,49
F interação (Cultivar *Abertura do côncavo)	0,66 ^{ns}

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); DMS: Diferença média significativa; ^{ns}: Não significativo; CV: Coeficiente de variação.

De maneira geral, as perdas encontradas no experimento foram consideradas normais, estando dentro de um nível aceitável, principalmente pela condição climática que a colheita do milho na região estudada é realizada, com ausência de chuvas e temperaturas elevadas, o que favorece a ocorrência das perdas quantitativa dos grãos, pois, segundo MESQUITA et al. (1998) um nível tolerável de perda para a cultura do milho está em torno de 1,5 sacas ha⁻¹, dentre as perdas totais de grãos, enquanto que, na cultura da soja, esse valor não pode ultrapassar 1 saca por hectare (60 kg ha⁻¹), ressaltando assim que as perdas na colheita do milho ocorrem com mais facilidade quando comparado a outros grãos.

Os valores de perdas aceitáveis encontrados no presente trabalho podem ter sido influenciados pelo sistema de trilha da colhedora (axial) utilizada, pois, segundo autores como CAMPOS et al. (2005), que utilizando abertura de côncavo de 3 a 4 mm, encontraram diferenças significativas para perdas de grãos com colhedoras de fluxo axial sendo menores que as colhedoras radiais (com cilindro e côncavo) e, segundo COSTA et al. (2002), as colhedoras axiais possuem maior capacidade de colheita e apresentam redução de danos mecânicos aos grãos e sementes, ainda que apresentem um custo de aquisição elevado na aquisição das máquinas com esse sistema.

Em se tratando de colheita, e que é nesta ocasião na qual o produtor quer ver o retorno dos seus investimentos com a menor perda possível, para as condições apresentadas no presente experimento, utilizando as cultivares utilizadas na propriedade em Nova Canaã do Norte, recomenda-se ao produtor qualquer uma das aberturas entre rotor e côncavo utilizadas (7, 8 e 9 mm), uma vez que, não apresentaram diferença estatística entre as cultivares e entre as aberturas.

Entretanto, deve-se sempre observar as condições no momento da colheita, principalmente em relação à umidade dos grãos e às velocidades utilizadas na ocasião da colheita para não resultar em perdas com níveis acima do aceitável (1,5 saca ha⁻¹)

CONCLUSÕES: As perdas quantitativas na colheita não diferiram entre as cultivares P30F53 e PENTA Viptera. As perdas ocasionadas pelas cultivares nas aberturas de 7, 8 e 9 mm não apresentaram diferença significativa nas condições que se encontravam o experimento, estando dentro do nível aceitável para a colheita mecanizada de milho.

REFERÊNCIAS

- APROSOJA. Associação dos produtores de soja do Mato Grosso (APROSOJAMT). **A história do milho**. Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-do-milho> Acesso em: 10 nov. 2016.
- CAMPOS, M.A.O.; SILVA, R.P.; CARVALHO, A.F.; MESQUITA, H.C.B.; ZABANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, São Paulo, v.25, n.1, p.207-213, 2005.
- CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento a safra brasileira de grãos: Safra 2015/16 - Décimo Segundo levantamento**, Brasília, p. 1-182, setembro 2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_setembro.pdf >. Acesso em: 10 nov. 2016.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.; KRZYZANWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Avaliação da qualidade de sementes e grãos de soja provenientes da colheita mecanizada, em diferentes regiões do Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.211-19, 2002.
- COSTA, N.P.; TAVARES, L.C.V. Fatores responsáveis pelos elevados percentuais de perdas de grãos durante a colheita mecânica em soja. **Informativo ABRATES**, Londrina v.5, p. 17-25, 1995.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cultivo do milho. Sistemas de produção 1. **Embrapa Milho e Sorgo. Versão Eletrônica**. 6ª ed. 2010. Disponível em http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/colregula.htm. Acesso em 17 de out. 2016.
- MAZETTO, F. R. **Avaliação dos desempenhos operacional e energético e da ergonomia de colhedoras de soja (Glycine max (L.) Merrill) no sistema de plantio direto**. 2008. 104. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2008.
- MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.G.M.; FRANÇA NETO, J.B.; SILVA, J.G.; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. **Manual do produtor: Como evitar desperdícios nas colheitas da soja, do milho e do arroz**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 32p.
- SILVEIRA, G. M. **Máquinas para colheita e transporte**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.