

DESEMPENHO DE COLHEDORAS DE GRÃOS UTILIZANDO PLATAFORMA DE CORTE COM CONDUTOR HELICOIDAL E ESTEIRA TRANSPORTADORA.

FELIPE T. GOBBI¹; RODRIGO S. ZANDONADI²; FRANCISCO DE ASSIS DE C. PINTO³

¹Graduando, Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Sinop - MT, Fone: 66-9651-8128, felipetiagogobbi@gmail.com.

² Prof. Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ICAA-UFMT, Sinop - MT.

³ Prof. Associado, Departamento de Engenharia Agrícola, DEA-UFV, Viçosa-MG.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A cultura da soja é uma cultura conduzida com alto nível de mecanização, sendo a colheita uma operação crítica especialmente devido aos altos índices pluviométricos no período especialmente no Mato Grosso. Dessa forma, mecanismos para melhorar o desempenho e capacidade operacional das colhedoras têm sido disponibilizados no mercado, com destaque a plataforma com esteira transportadora (draper). Esta permite que a taxa de alimentação do mecanismo trilhador seja mais uniforme melhorando assim o desempenho da máquina. O custo de aquisição da plataforma com esteira é consideravelmente maior do que da plataforma helicoidal e não se tem dados na literatura relativos à diferença de desempenho da máquina. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de colhedoras de grãos utilizando os dois tipos de plataforma. As comparações foram feitas com base nas perdas ocasionadas na plataforma, perda total e também quantidade de grãos quebrados, para diferentes velocidades de trabalho. Os resultados obtidos mostraram que a colhedora com a plataforma draper apresentou ganho operacional de 12,3%, além da tendência da redução de perdas em aproximadamente 72% e 40%, para a plataforma e total respectivamente, sem alterar a qualidade dos grãos no graneleiro.

PALAVRAS-CHAVE: Plataforma Draper, Perdas na Colheita, Capacidade Operacional

MECHANICAL SOYBEN HARVESTER PERFORMANCE USING DRAPER HEADER AND AUGER-TYPE HEADER

ABSTRACT: The soybean production is of a great importance for the middle-north region of Mato Grosso state. The crop is conducted with high level of mechanization being the harvest operation a critical step due to the high rain fall that typically happens during harvest season, especially in Mato Grosso. Therefore, systems that can improve harvester performance and field capacity have been developed and made available in the market including the draper header technology. It allows more uniform flow rate into the threshing mechanism thus improving machines overall performance. However, the cost of a draper header is considerably higher when compared to the auger type header and there is a lack of data available about the actual machine performance. Thus, with the objective of this study was to evaluate machine performance utilizing the two different headers. The evaluation was based on the header losses, total losses and grain quality for different harvest speed. The results show that machine equipped with the draper header presented an increase in field capacity of 12,3 %, besides the tendency of decreasing header losses by 72 % e total losses by 40 % without changing the characteristics of the soybeans in the grain tank.

KEYWORDS: Draper Header, Harvest Losses, Operational Capacity.

INTRODUÇÃO: O Brasil é considerado um país com elevado potencial para produção agrícola, sendo o Estado do Mato Grosso, na Região Centro-Oeste do País, o maior produtor da soja desde o ano 2000 (IBGE, 2013). No Mato Grosso, devido à semeadura da segunda safra, a colheita da soja é geralmente feita no período mais chuvoso do ano fazendo-se necessário que a operação seja feita o mais rápida possível evitando assim perdas na pré-colheita. Dessa maneira, máquinas de melhor desempenho vem sendo disponibilizadas no mercado de maneira que a operação possa ser realizada mais rápida e minimizando as perdas.

Durante a operação de colheita, perdas podem ocorrer na plataforma e nos mecanismos internos, sendo que cerca de 80% a 85% ocorrem na plataforma (GIANLUPPI, 2009). Sendo assim, a plataforma com esteira transportadora (draper) foi introduzida nos últimos anos no mercado brasileiro, a qual, propicia redução das perdas na plataforma assim como alimentação mais uniforme do sistema de trilha, melhorando o desempenho da colhedora (NIETIEDIT, 2011).

O foco do marketing das empresas que comercializam este tipo de plataforma, esta principalmente voltado para redução de perdas, melhor uniformidade de alimentação do sistema de trilha e com isso um ganho de eficiência da colhedora. Porém não se encontra na literatura brasileira, trabalhos que apresentem parâmetros em termos de ganho de desempenho e redução de perdas. Considerando que o custo da plataforma com esteira é consideravelmente mais elevado que a plataforma com caracol, tais parâmetros seria de grande valia para o produtor.

Dessa maneira, o objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de duas colhedoras de soja de mesmo modelo, utilizando plataforma convencional e plataforma com esteira transportadora.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os dados foram coletados em uma propriedade no município de Tabaporã - MT, utilizando duas colhedoras Jhonn Deere modelo 9770 STS, sendo uma equipada com plataforma convencional (caracol) de 35 pés (10,7m) de largura (HydraFlex 635F), e outra com plataforma com esteira (draper) de 40 pés (12,2m) de largura (HydraFlex 640FD).

As duas colhedoras apresentavam as mesmas regulagens para abertura do côncavo, rotação do cilindro, rotação do ventilador sendo 2, 810 rpm e 1100 rpm respectivamente. O terreno era plano e a lavoura se encontrava ausente de ervas daninhas. As plantas não tinham muita variação de porte, possuindo em média 70 cm de altura, altura média da primeira inserção de 9 cm e espaçamento entre linhas de 50 cm. A variedade da soja era Monsoy 9144 e Monsoy 9148 e a população na época de colheita era 200 mil plantas .ha⁻¹.

O desempenho das máquinas foi comparado em termos de perdas e qualidade dos grãos do graneleiro em função da velocidade de trabalho. As máquinas estavam ajustadas para trabalhar a 5 km.h⁻¹, e então definiu-se uma velocidade abaixo e outra acima da velocidade de trabalho resultando em 4, 5 e 6 km.h⁻¹, sem alterar as regulagens de côncavo, ventilador e rotor.

As amostragens foram feitas em 6 blocos sendo que em cada bloco as tomadas de perdas e amostragem do graneleiro foram conduzidas para as 3 velocidades definidas, totalizando 18 amostragens para cada uma das máquinas.

A coleta de perdas foi conduzida segundo metodologia proposta por MESQUITA e GAUDENCIO (1982), utilizando balanças de precisão para determinação das perdas, ao invés do copo medidor, sendo determinadas as perdas na plataforma e perda total. Já para análise dos grãos do graneleiro, de cada amostra coletada retirou-se 3 sub-amostras de 250 gramas, das quais foram separadas, limpas, e pesadas para a determinação das porcentagens de grãos quebrados e impureza.

RESULTADO E DISCUSSÃO: Os resultados da análise descritiva comparando as perdas na plataforma e total, obtidas para as máquinas usando sistema com esteira e caracol, são apresentados nos diagramas de caixas encontrados na Figura 1 (a) e (b). Os dados apresentados são referentes às 3 velocidades avaliadas, logo 18 pontos amostrados para cada máquina. Apenas um ponto de amostragem de perda na plataforma na velocidade de 4 km.h⁻¹ foi desconsiderado, pois era um ponto que apresentava valor 3 vezes maior que a média. Observou-se que o sistema com esteira apresentou menor perda na plataforma (Figura 1 (a)) assim como menor perda total (Figura 1(b)) e menor dispersão dos dados.

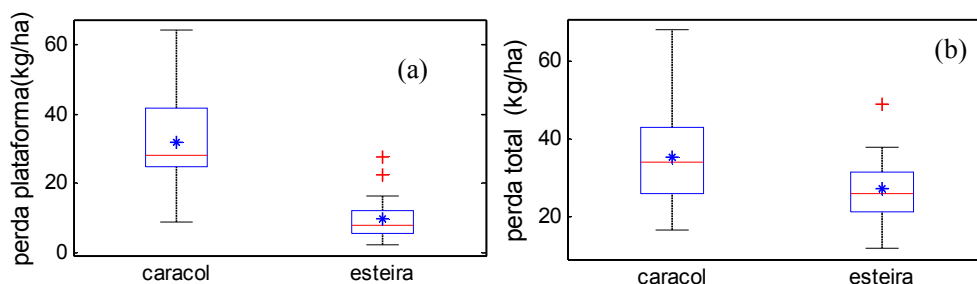


Figura 1: Diagrama de caixa para perdas na plataforma (a) e para perda total (b). Os diagramas de caixa representam a mediana, faixa interquartil e média (*).

Já os resultados médios das perdas e desvio padrão para as diferentes velocidades são apresentados na Tabela 1. Os valores médios foram menores para o sistema de esteira em todas as velocidades, tanto para perda total quanto para plataforma. O desvio padrão para o sistema de esteira foi igual ou menor que o desvio padrão para o sistema caracol indicando novamente que a dispersão dos dados foi menor para o sistema de esteira.

Tabela 1: Valores médios de perdas e desvio padrão de acordo com velocidade e tipo de plataforma

	4 km.h ⁻¹		5 km.h ⁻¹		6 km.h ⁻¹	
	Média (kg.ha ⁻¹)	DP	Média (kg.ha ⁻¹)	DP	Média (kg.ha ⁻¹)	DP
Esteira plataforma	10,4	6,9	9,8	8,9	9,6	4,9
Caracol plataforma	22,9	6,9	35,2	18,2	37,0	14,0
esteira total	24,9	4,6	21,7	5,5	35,3	8,3
caracol total	29,7	11,2	35,9	6,2	40,7	19,5

A porcentagem de grãos quebrados diminuiu com o aumento da velocidade da colhedora, uma vez que com o aumento do avanço, aumenta-se a taxa de alimentação e conseqüentemente diminui-se o efeito trilhador sobre o material que se encontra na unidade de trilha (Tabela 2). A contrapartida da diminuição de grãos quebrados no granelheiro foi o aumento das perdas (Tabela 1). O sistema de esteira proporcionou menores índices para as velocidades avaliadas e que de maneira geral, a dispersão dos dados obtidos para o sistema de esteira foi consideravelmente menor (Figure 2).

Tabela 2: Porcentagem média de grãos quebrados e impureza nas amostras (250g)

Vel. (km/h)	% Média de Grãos Quebrados			% Média de Impureza		
	4	5	6	4	5	6
Esteira	16,9	11,6	6,7	4,9	4,5	5,5
Caracol	18,9	14,2	10,4	3,7	5,0	6,2

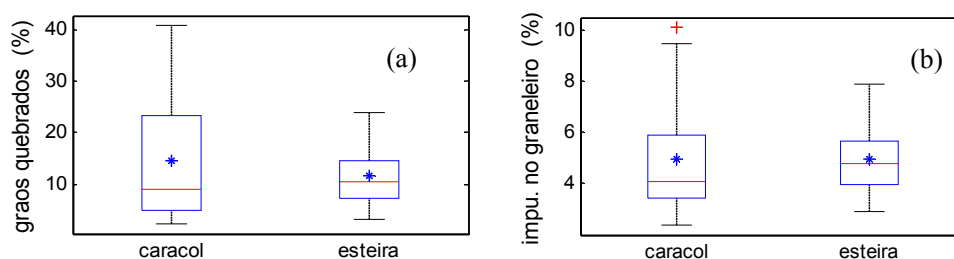


Figura 2: Diagrama de caixa para grãos quebrados (a) e impureza no granelheiro (b). Os diagramas de caixa representam a mediana, faixa interquartil e média (*).

A velocidade de trabalho ajustada (5 km.h⁻¹), estava mais apropriada para a colhedora com o sistema de esteira, já que tanto a perda total como também a porcentagem de grãos quebrados foram

menores quando comparados com a velocidade de 4 km.h⁻¹. Já para o sistema de caracol, o aumento da velocidade de 4 para 5 km.h⁻¹, proporcionou o aumento da perda total.

O fato dos dados apresentarem-se menos dispersos para o sistema esteira, confirma a característica da taxa de alimentação mais uniforme divulgado pela indústria (NIETIEDIT, 2011), proporcionando menor flutuação do fluxo de massa sendo processado no mecanismos trilhador e consequentemente mantendo melhor condições de trilha. Quando a taxa de alimentação é desuniforme (sistema caracol), faz com que a dinâmica do processo de trilha seja instável, proporcionando variabilidade das perdas nos mecanismos internos índice de grãos quebrados.

É importante ressaltar que, mesmo sendo as colhedoras comparadas nas mesmas velocidades de trabalho, a capacidade operacional do sistema de esteira é maior devido à maior largura da plataforma. Note que a 5 km.h⁻¹, o ganho operacional foi de 12,3% e a redução de perda total foi de aproximadamente 40%. Ou seja, a plataforma com sistema de esteira transportadora, permitiu o aumento do rendimento da colhedora em termos de capacidade operacional, sem perder eficiência no sistema de trilha. Pelo contrário, ainda proporcionou diminuição de perda total, principalmente na plataforma.

Tabela 3: Capacidade operacional e perda total considerando velocidade de trabalho de 5 km.h⁻¹

	Caracol	Esteira	Diferenças
Larguraplataforma (m)	10.7	12.2	
Perda total (kg.ha ⁻¹)	35.9	21.7	- 39.6 %
Capacidadeoperacional (ha.h ⁻¹)	5.4	6.1	+12.3 %

CONCLUSÕES:A plataforma com tecnologia de esteira transportadora (draper) proporcionou melhoria no desempenho da colhedora de soja em relação a colhedora equipada com plataforma convencional (tipo caracol).

O sistema de esteira, além de proporcionar o aumento do rendimento operacional em 12,3 %, também resultou na diminuição da perda total de grãos em aproximadamente 40%.

Apesar dos resultados obtidos serem de grande valia, principalmente para servir de base para os produtores nas tomadas de decisão, é importante que outros ensaios sejam realizados em diferente condições de operação no intuito de se obter dados mais generalizados sobre o uso da tecnologia. Outros fatores a serem avaliados é em relação ao consumo de combustível das colhedoras equipadas com plataformas esteira em relação a caracol e também aspecto de custo de manutenção das diferentes plataformas.

AGRADECIMENTOS: APROSOJA e Instituto ADM pelo apoio financeiro. Grupo de mecanização da UFMT – Sinop e Fazenda Gobbi.

REFERÊNCIAS:

BORGES, I. O. Sem perder Tempo. **Revista Cultivar Máquinas**. n. 29. Abril, 2004. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/m29_semperdertempo.pdf>. Acesso em: 18abr. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em números**. v. 21. Rio de Janeiro, 2013.392p.Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2/bn_2013_v21.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2013.

MESQUITA, C. M. & GAUDENCIO, C. A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. 1982. Londrina. Embrapa. Comunicado Técnico 15.

GIANLUPI, V. **Cultivo de soja no cerrado de Roraima**. Setembro, 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/autores.htm>>

NIETIEDIT, G. H., *et al.* Draper Hiflex.**Revista Cultivar Máquinas**.n. 106. p.26-30. Abril, 2011.