

MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA DE TEMPO DA COLHEDORA DE SOJA EM TRÊS FORMATOS DE TALHÕES

MURILO APARECIDO VOLTARELLI¹, CARLA S S PAIXÃO² ANTONIO TASSIO S. ORMOND³,
LUCAS AUGUSTO S. GÍRIO⁴, ROUVERSON P. SILVA⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, murilo_voltarelli@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV

³ Engenheiro Agrícola, Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV,

⁵ Engenheiro Agrícola, Prof. Livre Docente, UNESP/FCAV

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A eficiência de tempo está relacionada com o não aproveitamento da largura total de trabalho da máquina, com os hábitos do operador, tempo de manobras e características da área. O objetivo desse trabalho foi avaliar as eficiências de tempo (tempo de colheita, descarga e problema/manutenção) da colhedora durante a colheita mecanizada de soja em diferentes formatos de talhões, através da análise de um gráfico radar. O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2013/2014 em área localizada no município de Uberaba, MG. Foram avaliados três talhões de diferentes formatos (irregular, retangular e trapezoidal) Para a colheita mecanizada da soja foi utilizada uma colhedora Massey Ferguson Advanced. Os dados foram coletados através do monitoramento das atividades da colhedora com uma caderneta de campo, prancheta e cronômetro, acompanhando a colhedora do início ao fim da operação, anotando a atividade, que estava sendo executada em intervalos regulares de 10 minutos. Os dados foram distribuídos em gráficos radares, que representam a contribuição percentual do monitoramento. Observou-se que a eficiência de tempo para colheita e descarga apresentaram maiores valores para o talhão irregular. Para o talhão retangular a eficiência de tempo para problema/manutenção foi maior.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max (L.) Merrill*, colheita mecanizada de soja, gráfico radar

MONITORING SOYBEAN HARVESTER OF TIME EFFICIENCY IN THREE FORMATS OF PLOTS

ABSTRACT: The time efficiency is not related to the use of the full working width of the machine, with the habits of the operator, maneuvers time and area characteristics. The aimed of this study was to evaluate the efficiencies of time (harvest time, discharge and problem / maintenance) of the harvester during mechanical harvesting of soybeans in different formats of plots through the analysis of a radar chart. The work was conducted in the agricultural year 2013/2014 in an area located in Uberaba, MG. The reactions of three plots of different formats (irregular, rectangular and trapezoidal) for mechanized harvesting of soybeans was used a harvester Massey Ferguson Advanced. Data were collected by monitoring the harvester's activities with a field notebook, clipboard and stopwatch, following the harvester from start to finish of the operation, noting the activity that was being carried out at regular intervals of 10 minutes. Data were distributed in graphics radar, representing the percentage contribution of monitoring. It was observed that the time for collection and discharge efficiency showed higher values for irregular plot. For the rectangular plot in time efficiency for problem / maintenance was higher.

KEYWORDS: *Glycine max (L.) Merrill*, mechanical harvesting, Graphical radar

INTRODUÇÃO: Atualmente, há uma necessidade de aumentar a eficiência em todos os setores da economia para a manutenção da competitividade, especialmente no setor agrícola. A otimização do projeto, adequação de maquinário, práticas de irrigação, desenvolvimento de sistemas de informação geográfica e de posicionamento global e muitas outras técnicas estão proporcionado à agricultura ganhos crescentes, permitindo aumento da produção com redução de áreas cultivadas (Klaver et al ,

2012). Estudos feitos por Linhares et al (2012) mostram que o planejamento operacional das atividades tem por objetivo estabelecer alternativas que propiciem o cumprimento das metas de produção que são determinadas pelo planejamento global, por meio do conhecimento da eficiência e do desempenho operacional das máquinas e equipamentos utilizados na colheita. A eficiência de um sistema de colheita depende, basicamente, do ambiente onde o mesmo é trabalhado, e os principais fatores a serem considerados são o clima, o terreno, a espécie vegetal, a infraestrutura, o nível de desenvolvimento, a tradição do sistema utilizado. . O objetivo desse trabalho foi avaliar as eficiências de tempo (tempo de colheita, descarga e problema/manutenção) da colhedora durante a colheita mecanizada de soja em diferentes formatos de talhões, através da análise de um gráfico radar.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2013/2014 na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, localizada em área agrícola do município de Uberaba, MG. Foram avaliados três talhões de diferentes formatos, onde foi semeada a cultura da soja, com a variedade superprecoce AS7307RR da empresa Agroeste. Para a colheita mecanizada da soja foi utilizada uma colhedora da marca Massey Ferguson, modelo MF 5650 Advanced, ano 2010 com aproximadamente 700 h de trabalho. A colhedora possui motor AGCO Sisu Power de seis cilindros, cuja potência nominal é de 130 kW (175 cv) a 2570 rpm; equipada com plataforma de corte de 5,50 m de largura; sistema de trilha do tipo tangencial; separação por saca-palhas e tanque graneleiro com capacidade de 10.220 L. Os dados foram coletados por meio do monitoramento das atividades da colhedora: operação de colheita, descarga de grãos, problemas na colhedora e paradas climáticas, utilizando-se de uma caderneta de campo, prancheta e cronômetro. Uma pessoa ficou designada a acompanhar a colhedora do início ao fim da operação, anotando as atividades, que estava sendo executada em intervalos regulares de 10 minutos. Os dados foram distribuídos em gráficos radares, que representam a contribuição percentual do monitoramento, sendo assim as linhas com direção radial representam os intervalos e as tangenciais a escala em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO A eficiência do tempo total de colheita (Figura 1) apresentou 100% de aproveitamento nos intervalos de tempo de 10:50-11:10 h, 11:30-11:40 h, 12:00 h, 12:20-12:40 h, 13:10h, 13:40-13:50h e 14:10h, nos quais a máquina realizou o trabalho para qual foi projetada, ou seja, colhendo os grãos de soja. De maneira geral, observa-se ainda que, a eficiência do tempo de colheita variou entre 20 a 50% no restante do tempo da colheita mecanizada de soja, situações estas que podem ser explicadas em virtude dos tempos de descarga de grãos e problema/manutenção. Ressalta-se que, todos os tempo de mensurados (colheita, descarga e paradas/manutenção) para cada avaliação, foram iniciados a partir do tempo inicial (10:40h), para que assim fossem calculadas as respectivas eficiências. Por outro lado, a eficiência do tempo de descarga foi 100% nos intervalos de tempo de 11:50 e 14:00h, na qual a colhedora necessitou parar de realizar a operação de colheita, para que o conjunto trator-transbordo descarregasse os grãos colhidos no caminhão graneleiro na lateral do talhão. Pode-se observar ainda que, a eficiência do tempo de descarga apresentou variação de 50 a 80% em relação ao tempo restante de colheita, e tais números podem ser explicados em virtude da localização da colhedora em relação ao transbordo, pois por se tratar de talhão com formato irregular, muitas vezes a descarga de grãos era dificultada pela posição em que a máquina se encontrava.

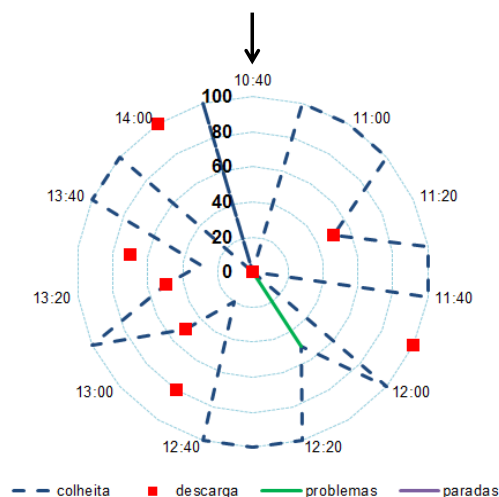


FIGURA 1. Eficiência de tempo do talhão irregular nas operações agrícolas e manutenção durante colheita mecanizada de soja.

A eficiência do tempo de problema/manutenção apresentou somente um momento (12:10h), representando 50%, sendo que no restante da colheita mecanizada de soja não houve tais problemas. Tal queda de eficiência pode ser explicada em virtude de a plataforma começar, a partir deste momento, a apresentar problemas na sua, provocando alterações na altura de corte oque ocasionou “embuchamento” da mesma. Este problema deve-se a uma falha no sistema de controle automático da plataforma de corte, que foi agravando-se até que, com a chegada da assistência técnica o problema fosse resolvido. Em função da necessidade de se aproveitar o tempo sem chuvas, não foi possível parar a máquina para esperar a assistência técnica.

Já no talhão retangular representado pela figura 2 foram necessários dois dias para finalizar a colheita e observa-se que a eficiência do tempo de colheita apresentou 100% de aproveitamento nos intervalos de tempo de para o primeiro dia: 14:50-15:10 h; 15:30-15:40 h ; 15:50-16:00 h; 16:20-16:00 h ; 17:00-17:10 h ; 17:30- 17:50 h ; 18:10-18:40 h ; 19:00-19:10 h. E para o segundo dia: 13:10-13:40; 14:20-15:00 h ; 17:30-17:40 h ; 17:50-18:10 h ,assim entende-se que nesses intervalos a máquina realizou efetivamente a colheita dos grãos de soja.

Molin et al. (2006) estudaram a utilização de dados georreferenciados na determinação de parâmetros de desempenho na colheita mecanizada de soja, e descreveram que tanto utilizando monitores para armazenamento de dados em tempo real quanto pela coleta dos tempos e movimentos manualmente, representam com proximidade a análise da eficiência desta operação agrícola. Tal resultado possui semelhança com o presente estudo, pois, a coleta de dados para análise dos tempos e movimentos realizada a partir da coleta manual.

A eficiência do tempo de colheita para o talhão retangular variou entre 20 a 80% no restante do tempo total da colheita mecanizada de soja, situações esta que podem ser explicadas em virtude dos tempos de descarga de grãos e problemas/manutenção.

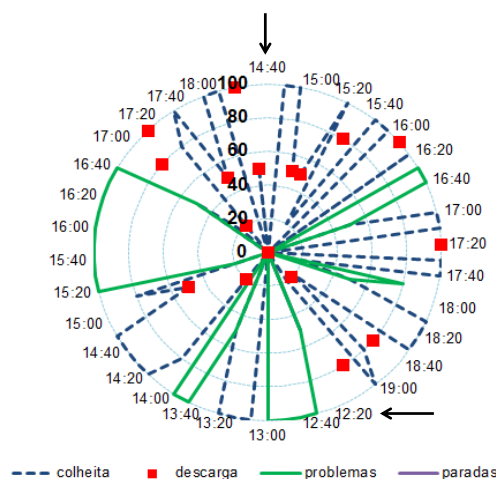


FIGURA 2. Eficiência de tempo do talhão retangular nas operações agrícolas e manutenção durante colheita mecanizada de soja.

Ainda para o primeiro dia, a eficiência do tempo de descarga foi 100% nos intervalos: 16:10-16:20 h; 17:20-17:30 h; e para o segundo dia: 17:10-17:20 h; 18:10-18:20 h.

Pode-se observar a variação de 20 a 80% da eficiência em relação ao tempo restante de colheita, e tais números podem ser justificados pelo formato do talhão. Observa-se ainda que, por apresentar um formato retangular, mas com um comprimento (tiro) muito longo, tal fato pode ter atrapalhado a logística de descarregamento dos grãos, uma vez que encontrava-se na área apenas um conjunto trator/transbordo e este, muitas vezes, estava do outro lado do talhão descarregando no caminhão graneleiro. A eficiência do tempo de problema/manutenção apresentou os seguintes intervalos para o primeiro dia: 16:30-16:50h; 17:10-17:20h; 18:10-18:20h e para o segundo dia: 12:30-13:20h; 13:50-14:10h; 15:20-16:50h. Verifica-se que este talhão, quando comparado com os outros talhões avaliados, evidenciou maiores intervalos para esta variável em razão do problema na plataforma que foi se agravando ao longo do tempo.

Nota-se que a partir das 17:30h do primeiro dia os intervalos de tempo para a colheita tornaram-se maiores, ou seja, depois de resolvido o defeito da plataforma, a colhedora passou mais

tempo colhendo sem a intervenção de paradas para problema/manutenção. Araldi et al. (2013) ao estudarem a eficiência da colheita mecanizada de arroz, descreveram que as manobras e descargas consumiram em média 11,1 e 10,8% do tempo total nas operações analisadas, respectivamente. Tal situação assemelha-se ao ocorrido neste trabalho para o talhão retangular que apresentou valores médios destas eficiências na ordem de aproximadamente 11%.

Na Figura 3 observa-se os intervalos de tempo para o talhão trapezoidal, assim como no talhão 2 foram necessários dois dias para colheita total do talhão. A eficiência do tempo de colheita apresentou 100% de aproveitamento nos intervalos de tempo de 13:10-13:30h; 13:40-14:00h; 14:10-14:20h; 14:30-14:50h; 15:00-15:30h; 15:30-15:50 h; 16:50-17:00h; 17:20-17:40h, na qual a máquina realizou somente a operação de colheita, sem interrupções por descarga de grãos e paradas/manutenção. Já a eficiência do tempo de descarga foi 100% nos intervalos de tempo de 13:30h; 14:20h; e 18:20h (segundo dia) e entre os outros intervalos houve uma variação de 40 a 80% em relação ao tempo restante de colheita.

A eficiência do tempo de problema/manutenção apresentou somente dois momentos: 13:30h e 16:10-16:50h ,primeiro dia, representando 100%, sendo que no restante da colheita mecanizada de soja foi evidenciado apenas mais um ponto de 70% (14:00h). Os valores nos intervalos 13:30h e 14:00h podem ser explicados, dado que na noite anterior choveu na área e alguns locais ainda não estavam em condições apropriadas para colheita, ocasionando o “embuchamento” da plataforma. Em contrapartida, no intervalo 16:10-16:50 h foi necessária a parada para manutenção do ar condicionado da colhedora que apresentou problema durante a operação.

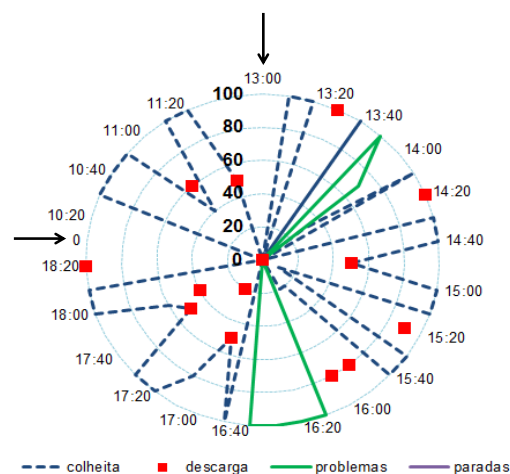


FIGURA 3. Eficiência de tempo do talhão trapezoidal nas operações agrícolas e manutenção durante colheita mecanizada de soja.

CONCLUSÕES: A eficiência de tempo para colheita e descarga apresentaram maiores valores para o talhão irregular. Já no talhão retangular a eficiência de tempo para problema/manutenção foi maior a maior encontrada.

REFERÊNCIAS

- ARALDI, P. F.; SCHLOSSER, G. F.; FRANTZ, U. G.; RIBAS, R. L.; SANTOS, P. M. Eficiência operacional na colheita mecanizada em lavouras de arroz irrigado. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 445-451, 2013
- LINHARES, M.; SETTE JÚNIOR, C. R.; CAMPOS, F.; YAMAJI, F. M. Eficiência e desempenho operacional de máquinas. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 212-219, 2012.
- KLAVER, P. P. C; GARCIA, R. C.; JUNIOR, J. F. V.; JUNIOR, C. D. Programa computacional para a determinação da capacidade operacional de máquinas agrícolas. *Revista Global Science and Technology*, Rio Verde, v. 05, n. 01, p. 52 – 58, 2012.
- MOLIN, J.P.; MARCOS MILAN, M.; NESRALLAH, M. G. T.; CASTRO, C. N.; GIMENEZ, L. M. Utilização de dados georreferenciados na determinação de parâmetros de desempenho em colheita mecanizada. *Revista Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 759-767, 2006.