

DESEMPENHO OPERACIONAL DA COLHEDORA DE SOJA EM TRÊS FORMATOS DE TALHÕES

CARLA S. S. PAIXÃO¹, ROUVERSON P. SILVA², MURILO APARECIDO VOLTARELLI³,
ANTONIO TASSIO S. ORMOND⁴, LUCAS AUGUSTO GIRIO⁵

¹ Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV, ca_paixao@live.com

² Engenheiro Agrícola, Prof. Livre Docente, UNESP/FCAV

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV

⁴ Engenheiro Agrícola, Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Parâmetros do desempenho operacional das colhedoras como a rotação do motor, a rotação do cilindro trilhador, a abertura do côncavo, e a velocidade de deslocamento estão entre os principais indicadores que interferem nas perdas da colheita mecanizada de soja. Considerando que o desempenho da operação de colheita mecanizada da soja possa ser influenciado pelo formato dos talhões em que a cultura foi implantada, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho operacional de uma colhedora de soja em diferentes formatos de talhões, por meio de ferramentas de controle estatístico de processo. O experimento foi realizado na região de Uberaba, foram avaliados três talhões de formatos diferentes: irregular, retangular e trapezoidal e o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo 18, 28 e 24 repetições, respectivamente. As avaliações de desempenho foram realizadas a partir dos parâmetros: velocidade, rotação do motor, rotação do cilindro e abertura do côncavo, sendo todas as variáveis coletadas por meio do monitor de coluna frontal encontrado dentro da cabine da colhedora. A velocidade e a rotação do cilindro da colhedora apresentaram comportamento estável para os três formatos avaliados. Em contrapartida a abertura do côncavo apresentou instabilidade nos três talhões.

PALAVRAS-CHAVE: (Glycine max (L.) Merrill), controle estatístico de processo, colhedora de soja

OPERATING PERFORMANCE OF SOYBEAN HARVESTER IN THREE FORMATS OF PLOTS

ABSTRACT: Operating performance parameters of harvesters as engine speed, rotation of threshing cylinder, the opening of the concave, and the travel speed are among the main indicators that interfere in the losses of mechanical soybean harvesting. Whereas the performance of soybean mechanized harvest operation can be influenced by the shape of the stands in the culture is established, the aim of this study was to evaluate the operating performance of a soybean harvester on different sizes of plots through tools of statistical process control. The experiment was conducted in Uberaba region, were evaluated three plots of different formats: irregular, rectangular and trapezoidal and the experimental design was completely randomized, with 18, 28 and 24 repetitions, respectively. Soy harvester performance evaluations were performed from the following parameters: forward speed, engine speed, drum rotation and opening of the concave, with all variables collected through the front monitor found inside the cab of the combine. The forward speed of the harvester and the cylinder rotation showed stable behavior for the three formats. However the opening of the concave presented instability in the three plots.

KEYWORDS: (Glycine max (L.) Merrill) statistical control quality, variability, soybean harvester

INTRODUÇÃO: A colheita mecanizada é considerada a etapa mais complexa do ciclo de produção de uma cultura. A sincronia dos mecanismos internos, regulagens (rotação do cilindro, rotação do motor e abertura do côncavo) e a velocidade de trabalho são fatores que influenciam diretamente na

quantidade e qualidade do produto colhido (Bottega et al. , 2014) Elevações no desempenho operacional são alcançadas assegurando-se que os tempos improdutivos inerentes as operações sejam mantidos ao nível mínimo , fatores como maiores velocidades, máquinas, de maior largura, talhões de maior comprimento, manobras de menor tempo e procedimentos de manuseio de material mais adequados contribuem ao seu alcance. (SOUZA E SILVA, 2004). Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho operacional de uma colhedora de soja em diferentes formatos de talhões, , por meio de ferramentas de controle estatístico de processo

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no período de março de 2014, no município de Conceição das Alagoas – MG, em área da fazenda São Sebastião, localizada nas proximidades das coordenadas geodésicas: Latitude: 19°44'54"S, Longitude: 47°55'55" W, com altitude média de 801 m. Foram avaliados na mesma área, três talhões com diferentes formatos, sendo o talhão 1 considerado irregular, o talhão 2 retangular e talhão 3 assemelhando-se a um trapézio .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; equipada com plataforma de corte de 5,00 m de largura; sistema de trilha do tipo tangencial; separação por saca-palhas e tanque graneleiro com capacidade de 5500 L . As avaliações de desempenho da colhedora de soja foram realizadas a partir dos seguintes parâmetros: velocidade de deslocamento, rotação do motor, rotação do cilindro e abertura do côncavo, sendo todas as variáveis coletadas por meio do monitor de coluna frontal encontrado dentro da cabine da colhedora. Os tratamentos foram estabelecidos a partir dos formatos dos talhões, (sendo 18, 28 e 24 repetições para os talhões 1, 2 e 3, respectivamente). Os resultados foram analisados por meio do controle estatístico, utilizando como ferramenta as cartas de controle. O modelo de carta de controle utilizado foi o de media móvel exponencialmente ponderada (MMEP), para a detecção de eventuais causa especiais. Os limites de controle foram estabelecidos considerando-se a variação dos resultados devido a causas não-controladas no processo (causas especiais), tendo sido calculados com base no desvio padrão das variáveis. Quando o cálculo do limite inferior de controle resultou em valores negativos, o mesmo foi considerado com valor nulo (LIC=0), uma vez que para as variáveis em estudo os valores negativos não representam nenhum significado físico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A velocidade de deslocamento da colhedora de soja apresentou comportamento estável durante a operação, para os três formatos de talhões avaliados, com todos os pontos dentro dos limites inferior e superior de controle (Figura 1). Ressalta-se que, o talhão trapezoidal propiciou maior velocidade, pois, sua colheita foi realizada após a manutenção/regulagem da plataforma da colhedora ser solucionado, em virtude da oscilação da altura de corte.

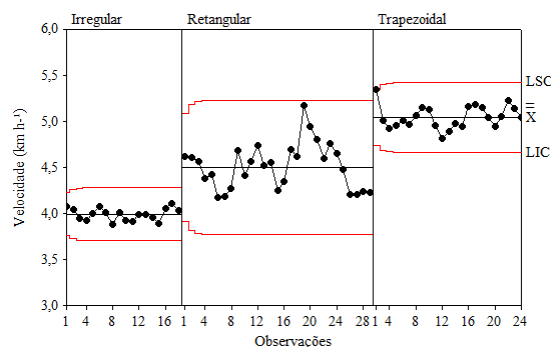


FIGURA 1. Cartas de controle para a velocidade da colhedora durante a colheita mecanizada da soja em diferentes formatos de talhão. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle. \bar{x} : Média móvel exponencialmente ponderada dos valores amostrais.

Por outro lado, observa-se que a menor variação deste indicador de qualidade ocorreu no talhão com formato irregular, com a maioria dos pontos amostrais concentrando-se ao redor de um

único valor, o que refletiu em limites de controle próximos à média, situação inversa ao que ocorreu no talhão retangular.

Na Figura 2 observamos que o indicador de qualidade rotação do cilindro da colhedora de soja apresentou comportamento semelhante ao da velocidade de deslocamento, sendo verificada a estabilidade do processo durante a operação para os três formatos de talhões, com todos os pontos dentro dos limites inferior e superior de controle.

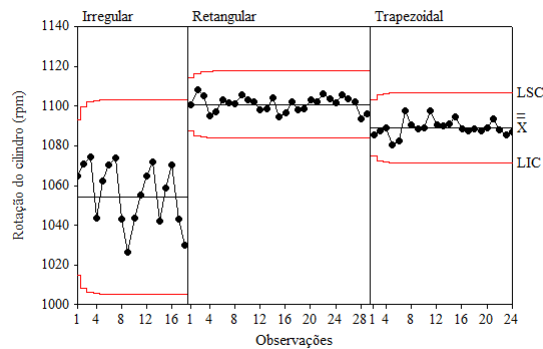


FIGURA 2. Cartas de controle para a rotação do cilindro da colhedora durante a colheita mecanizada de soja para diferentes formatos de talhões. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle. \bar{x} : Média móvel exponencialmente ponderada dos valores amostrais.

Nota-se que a maior variação ocorreu no talhão com formato irregular, já para o talhão retangular e trapezoidal a maioria dos pontos amostrais concentraram-se ao redor de um único valor, o que refletiu em limites de controle próximos à média. Isto deve-se principalmente ao teor de água dos grãos, pois durante a colheita do talhão irregular os grãos estavam mais secos e assim a rotação do cilindro foi menor, enquanto que nos outros talhões os grãos estavam mais úmidos devido às chuvas que ocorreram no período anterior à colheita.

A rotação do motor da colhedora de soja, ilustrada na Figura 3 mostrou comportamento instável durante a operação de colheita, apresentando um ponto fora do limite inferior de controle para os talhões irregular (observação nº 5) e trapezoidal (observação nº 8). Porém, pode-se atribuir estes pontos ao fato do intervalo entre os limites estabelecidos serem menores, e então, estas ocorrências não chegam a afetar o desempenho da máquina durante a colheita.

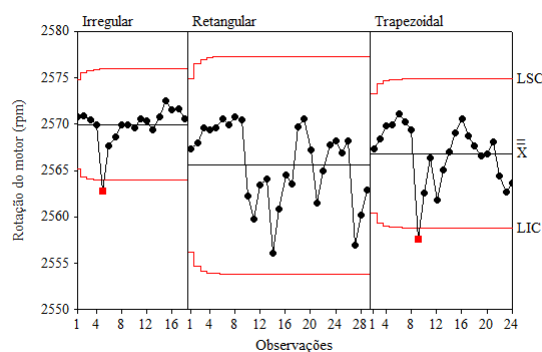


FIGURA 3. Cartas de controle para a rotação do motor da colhedora durante a colheita mecanizada de soja em diferentes formatos de talhões. LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle. \bar{x} : Média móvel exponencialmente ponderada dos valores amostrais

Por outro lado, o talhão retangular mostrou-se estável durante todo o processo de colheita, com todos os pontos dentro dos limites inferior de superior de controle, mas uma maior variação dos valores de rotação quando comparada com o talhão irregular. Conforme relatado por Chioderoli et al. (2012) as perdas de grãos na colheita mecanizada de soja, apresentaram instabilidade do processo para o indicador de qualidade rotação do motor, situação semelhante ao evidenciado nos talhões irregular e

trapezoidal para o presente trabalho. Ressalta-se ainda que, apesar dos processos se apresentarem fora de controle, isto não atrapalhou o desempenho da colhedora durante a operação.

A abertura do concâvo apresentou comportamento instável durante a operação, para os três formatos de talhões avaliados, com a maioria dos pontos fora dos limites inferior e superior de controle (Figura 4). Esta situação pode ser explicada pelo razão de os limites calculados terem valores muito próximos um do outro, indicando a menor variabilidade durante a colheita.

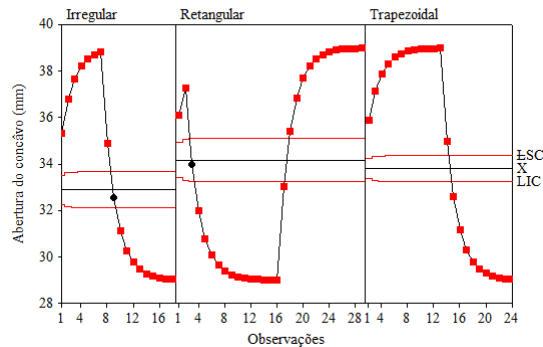


FIGURA 4. Cartas de controle para a abertura do concâvo da colhedora durante a colheita mecanizada de soja em diferentes formatos de talhões LSC: Limite superior de controle; LIC: Limite inferior de controle. \bar{x} : Média móvel exponencialmente ponderada dos valores amostrais

A regulagem da abertura do concâvo esta ligada diretamente ao teor de água dos grãos, sendo estabelecido um intervalo de 29 a 39 mm, de modo que, quando os grãos estivessem com menor teor de água, maior seria a abertura do concâvo e vice-versa. Assim, apesar de a variável se encontrar fora de controle, potencialmente o processo não pode ser considerado ineficiente ou prejudicial à qualidade da colheita, já que a variação não foi expressiva.

De acordo com Ferreira et al. (2007), ao estudarem a colheita mecanizada de soja, relacionando duas regulagens da abertura do concavo, 29 e 39 mm, com três velocidades de deslocamento na colheita, 3, 3,7 e 6 km h⁻¹, a menor folga entre o cilindro e o côncavo associado com a menor velocidade, proporcionou maiores perdas totais. Ao comparar tais resultados com o presente trabalho, este apresenta resultados diferentes, em que a abertura do concavo não influenciou diretamente as perdas totais, para as mesmas velocidades de trabalho. Observa-se ainda que, nos talhões irregular e trapezoidal, como os grãos se encontravam mais secos no início da colheita, verificou-se os maiores valores para a abertura do concavo, e à medida em que o teor de água aumentava, esta abertura diminuía a fim melhor trilhar os grãos.

CONCLUSÕES: Os indicadores de qualidade rotação do motor, para o talhão retangular, a velocidade e a rotação do cilindro, para os três talhões avaliados apresentam a estabilidade no processo.

REFERÊNCIAS

- BOTTEGA, E. L.; SOUZA, C. M. A.; RAFULL, L. Z. L.; QUEIROZ, D. M. Avaliação de uma colhedora e da qualidade de sementes de forragem colhidas por varredura. *Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias, Campo Mourão*, v. 9, n. 1, p. 10-20, 2014.
- CHIODEROLI, C. A.; SILVA, R. P.; NORONHA, R. H. F.; CASSIA, M. T.; SANTOS, E. P. Perdas de grãos e distribuição de palha na colheita mecanizada de soja. *Revista Bragantia, Campinas*, v. 71, n. 1, p. 112-121, 2012.
- FERREIRA, I. C.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. *Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG*, v. 15, p. 141-150, 2007
- SOUZA E SILVA, S. S. Logística aplicada a colheita mecanizada de cereais. 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.