

## CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO APLICADO A PLANTABILIDADE DA SOJA

**AUGUSTO CÉSAR DE SOUZA SIQUEIRA<sup>1</sup>, THALISSA KARLA CAMPOS GEREMIAS<sup>2</sup>, MARIANA DOS SANTOS NEVES<sup>3</sup>, TÚLIO DE ALMEIDA MACHADO<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Graduado em Agronomia, IF Goiano – Campus Morrinhos, [augustosiqueiraagro@gmail.com](mailto:augustosiqueiraagro@gmail.com)

<sup>2</sup> Técnica em Agropecuária, IF Goiano – Campus Morrinhos, [thalissa.campos@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:thalissa.campos@estudante.ifgoiano.edu.br)

<sup>3</sup> Técnica em Agropecuária, IF Goiano – Campus Morrinhos, [mariana.neves@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:mariana.neves@estudante.ifgoiano.edu.br)

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, IF Goiano – Campus Morrinhos, [tulio.machado@ifgoiano.edu.br](mailto:tulio.machado@ifgoiano.edu.br)

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O processo de semeadura dentre as etapas de produção é considerada a mais importante, observando essa condição, a mesma deve ser feita com a máxima qualidade. O Controle Estatístico de Processo é uma técnica utilizada nos processos de produção que auxiliam na detecção de problemas na fabricação de um produto, visando diminuir desperdícios e retrabalhos, bem como aumentar a produtividade. O presente estudo teve por finalidade estar avaliando, através de cartas de controle a distribuição de sementes de soja sob diferentes velocidades de operação. O estudo foi realizado no IF Goiano – Campus Morrinhos, localizado no município de Morrinhos/GO. O experimento foi instalado em área com solo predominante do tipo Latossolo Vermelho Escuro em um sistema de plantio direto. Foi utilizado um trator John Deere e uma semeadora da marca Netz. As velocidades de operação foram de 3,42 e 6,82 km h<sup>-1</sup>. Após a mensuração da distância média entre sementes foram traçadas cartas de controle onde a média, os limites superior e inferior baseados no desvio padrão. Também foi determinado o Coeficiente de Variação das distâncias médias entre as sementes. O espaçamento médio quando se aumentou a velocidade foi maior, mesmo um maior coeficiente de variação, na velocidade de 6,82 km h<sup>-1</sup>, que obteve uma maior quantidade de amostras dentro do controle.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade de plantio, controle de processos, distribuição de sementes

### STATISTICAL PROCESS CONTROL APPLIED TO SOYBEAN PLANTABILITY

**ABSTRACT:** The sowing process among the production stages is considered the most important, observing this condition, it must be done with maximum quality. Statistical Process Control is a technique used in production processes that helps detect problems in the manufacture of a product, aiming to reduce waste and rework, as well as increase productivity. The purpose of this study was to evaluate, through control charts, the distribution of soybean seeds under different operating speeds. The study was carried out at IF Goiano – Campus Morrinhos, located in the municipality of Morrinhos/GO. The experiment was installed in an area with predominant Dark Red Oxisol soil in a direct planting system. A John Deere tractor and a Netz seeder were used. The operating speeds were 3.42 and 6.82 km h<sup>-1</sup>. After measuring the average distance between seeds, control charts were drawn showing the average, upper and lower limits based on the standard deviation. The Coefficient of Variation of the average distances between seeds was also determined. The average spacing when speed was increased

was greater, even a greater coefficient of variation, at a speed of 6.82 km h<sup>-1</sup>, which obtained a greater number of samples within control.

**KEYWORDS:** planting quality, process control, seed distribution

**INTRODUÇÃO:** A distribuição de sementes é um dos processos que exige qualidade quando se trata da implantação da cultura no campo. Segundo Alonço et al. (2018), para se conseguir uma distribuição homogênea das sementes, as semeadoras são dotadas de um conjunto de mecanismos, que são reguláveis para proporcionar um melhor desenvolvimento da cultura assegurando um melhor aproveitamento dos nutrientes, da água e da luminosidade, proporcionando condições para um melhor crescimento. Muitas variáveis podem interferir na qualidade da semeadura, desde das características intrínsecas do solo, velocidade e profundidade de semeadura e, não menos importante, o sistema de mecanismo de fechamento dos sulcos (KURACHI et al., 2006). Outro fator a ser observado é a distribuição longitudinal das sementes que, quando apresenta uma distribuição irregular, causa redução da produtividade (OLIVEIRA et al, 2009). O acúmulo de plantas em um mesmo local aumenta competitividade intraespecífica pelos nutrientes, água e luminosidade, originando plantas de tamanho e área foliar desiguais, acarretando vários problemas, sendo um deles o acamamento (NETO et al., 2008). Por outro lado, quando há espaços vazios na linha de semeadura, facilita o desenvolvimento de plantas daninhas que demanda das mesmas necessidades da cultura, gerando uma concorrência, reduzindo o tamanho das plantas. O Controle Estatístico de Processo é uma técnica utilizada nos processos de produção que auxiliam na detecção de problemas na fabricação de um produto, visando diminuir desperdícios e retrabalhos, bem como aumentar a produtividade. Portanto, o presente estudo teve como objetivo de verificar a qualidade de semeadura em duas velocidades de operação através da confecção de cartas de controle voltadas ao controle estatístico de processo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado no IF Goiano – Campus Morrinhos, localizado no município de Morrinhos/GO. O experimento foi instalado em área com solo predominante do tipo Latossolo Vermelho Escuro (EMBRAPA, 2013). A área escolhida era de um sistema de plantio direto que, como preparo houve apenas a redução das partículas da palhada através da passagem de um picador de palhas. Para a realização da semeadura foi utilizado um trator John Deere 4x2 TDA, com potência nominal de 78 kW (106 cv) e uma semeadora, marca Netz, modelo PDN 6000 (FIGURA 1), operando em uma velocidade de 3,42 e 6,82 km h<sup>-1</sup>. A população desejada de sementes foi de 280 mil sementes ha<sup>-1</sup>.



FIGURA 1. Conjunto mecanizado utilizado no estudo.

Foi realizado um delineamento em blocos casualizados (DBC) com 36 repetições em cada velocidade operacional avaliada. As velocidades foram mensuradas baseando-se na escolha das marchas e na rotação do motor e com a mensuração do tempo para se percorrer 50 m. Após a passagem do conjunto mecanizado, em uma distância de 2 m, as sementes foram desenterradas e, no local em que estavam, foi mensurada a distância média entre sementes de três linhas de semeadura. Cartas de controle foram confeccionadas no Microsoft Excel com o intuito de verificar o comportamento dos valores médios nas amostras. A média existente das cartas de controle foi obtida por meio dos valores referentes distância média analisada nas distribuições entre sementes. Portanto, o LSC (Limite Superior de Controle) e LIC (Limite Inferior de Controle) foram traçados baseando-se nessa média, onde  $3\sigma$  para LSC e  $-3\sigma$  da média para LIC. Também foi determinado o coeficiente de variação das amostras.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A FIGURA 2 apresenta as cartas de controle e o coeficiente de variação para os espaçamentos entre as sementes nas velocidades avaliadas. Os resultados obtidos com relação às diferentes velocidades apresentam que com o aumento das velocidades também se aumenta o espaço médio entre sementes, corroborando com os resultados de Jesper et al. (2011) e mostrando nesta situação que a velocidade de  $3,42 \text{ km h}^{-1}$  está em um menor espaçamento médio. Maior quantidade de pontos fora do LIC e do LSC foram encontrados quando se aumentou a velocidade de operação.

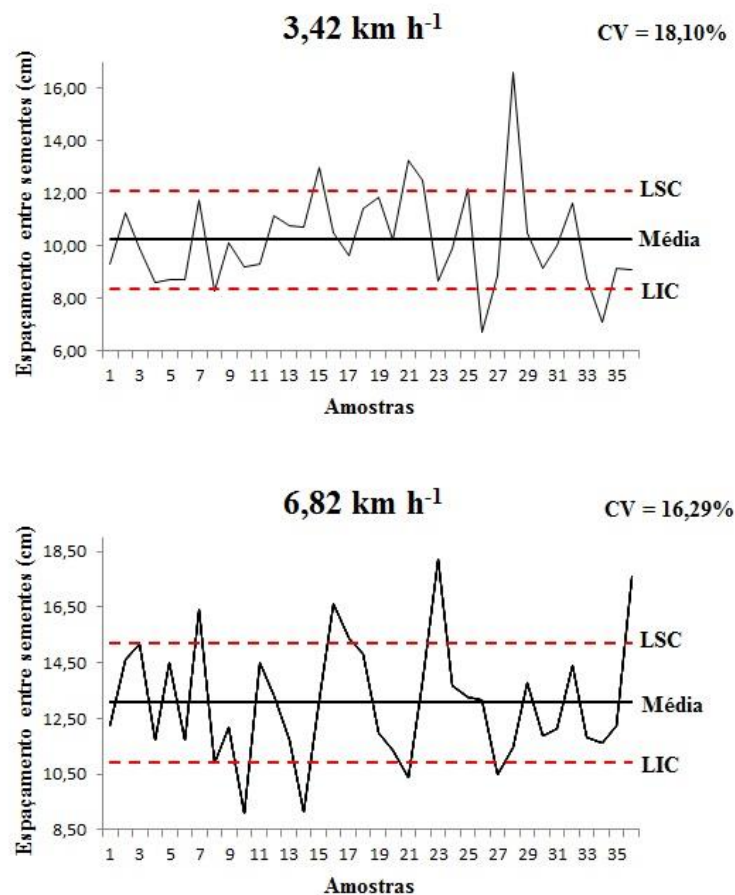


FIGURA 2. Cartas de controle e CV para os espaçamentos entre sementes nas velocidades avaliadas.

Pavan Júnior (2006) observou que a distribuição do material na superfície do solo interfere no desempenho da semeadora-adubadora mecânica, devem operar com velocidade máxima em

torno de 5 km h<sup>-1</sup> para que se mantenha uma qualidade de processos. De acordo com a classificação sugerida por Silva et al. (2000), é considerado como ótimo desempenho à semeadora que distribuir de 90 a 100% das sementes na faixa de espaçamentos aceitáveis, bom desempenho de 75 a 90%, regular de 50 a 75%, e insatisfatório abaixo de 50%. O coeficiente de variação de ambas as velocidades foi de valores próximos, não havendo assim uma variação destacada desses valores. A velocidade de 6,82 km h<sup>-1</sup> apresentou, além de um coeficiente de variação maior, uma maior amplitude entre valores máximos e mínimos, fazendo, mesmo com um menor número de pontos fora do controle.

**CONCLUSÕES:** O coeficiente de variação não sofreu grande alteração entre as duas velocidades. A velocidade de 6,82 km h<sup>-1</sup> apresentou maior quantidade de pontos foram dos limites de controle e uma média maior de espaçamento entre sementes.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos pela oportunidade de possibilitar o auxílio para a execução do projeto.

#### **REFERÊNCIAS:**

- ALONÇO, P.A.; SANTO, A.A.; MOREIRA A.R.; CARPES, D.P.; PIRES, A.L. Distribuição longitudinal de sementes de soja com diferentes tratamentos fitossanitários e densidades de semeadura. *Revista Engenharia na Agricultura*, v.26, n.1, p.58-67, 2018.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília, DF, Embrapa, 353 p., 2013.
- JESPER, R.; JESPER, M.; ASSUMOÇÃO, P.S.M.; ROCIL, J; GARCIA, L.C.; Velocidade de semeadura da soja. *Engenharia Agrícola*, v.31, n.1, p.102-110, 2011.
- KURACHI, S. A. H. et al. Avaliação tecnológica de semeadoras e ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaio influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. *Engenharia Agrícola*, v. 26, n. 2, p. 520-527, 2006.
- NETO, R.P.; BRACCINI, A.D.L.; SCAPIM, C.A.; BARTOLOTTTO, V.C.; PINHEIRO, A.C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.30, p.611-617, 2008.
- OLIVEIRA, L.G.; TAVARES, C.A.; GRIGGIO, A.; DELAI, M.; JUNG, R.; BITENCOURT, R.; SILVA, S.L.; BENETOLI, R. S. Distribuição longitudinal de sementes de milho em função do tipo de dosador de sementes e velocidade de deslocamento. *Cultivando o Saber*, v.2, n.1, p.140-146, 2009.
- PAVAN JÚNIOR, A. Sistema plantio direto: avaliação de semeadora em função do manejo da palhada e velocidade de trabalho na cultura da soja. 2006. Tese de Doutorado. UNESP. 68p.
- SILVA, J.G.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P.M. Desempenho de uma semeadora adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. *Revista Scientia Agrícola*, v.57, n.1, p.7-12, 2000.