

AFERIÇÃO DO DESEMPENHO DE SEMEADORA-ADUBADORA COM DISTRIBUIDOR PNEUMÁTICO NO CULTIVO DE SOJA EM MINAS GERAIS

FLÁVIA SANTOS MOURA¹, ANTÔNIO TASSIO S. ORMOND², ANTONIO
AUGUSTO N. FRANCO³ DENNER LEMOS⁴

¹ Graduanda em Engenharia Agrônômica, Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG, Passos-MG,

² Prof. Dr. Máquinas e Mecanização Agrícola, UEMG – Unidade de Passos – MG, antonio.ormond@uemg.br

³ Prof. Dr. Produção Vegetal, UEMG – Unidade de Passos - MG

⁴ Engenheiro Agrônomo, UEMG – Unidade de Passos - MG

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A era da agricultura digital tem tomado força cada vez mais no campo, por ser considerada vestígios da crescente globalização. Assim, as operações agrícolas também devem acompanhar esta evolução no desenvolvimento de melhorias tecnológicas. Neste contexto, objetiva-se com este trabalho avaliar o desempenho de semeadora-adubadora com distribuidor pneumático de insumos, aceitando ou não o pressuposto de economizar mais insumos que outros modelos. Visto que, um dos maiores gastos no processo produtivo é na aquisição de sementes e adubo, qualquer economia promovida nos custos de produção, torna-se grande vantagem ao produtor, que dispõe de uma maior receita líquida. Para a avaliação proposta o delineamento experimental empregado para avaliação dos dados, seguiu as premissas do Controle Estatístico de Processos (CEP). Dos quais os resultados encontrados foram avaliados por meio do uso de cartas de controle de valores individuais. Concluindo assim que o processo produtivo se encontrou dentro dos limites aceitos, e a necessidade de medidas cabíveis pelos gestores para retomar seu processo estável durante a operação pode ser complementar ao sucesso esperado.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, desligamento linha-a-linha, agricultura digital.

PERFORMANCE MEASUREMENT OF SEEDER-FERTILIZER WITH PNEUMATIC DISTRIBUTOR IN SOYBEAN CULTIVATION IN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The era of digital agriculture has been gaining strength in the field, as it is considered a vestige of increasing globalization. Thus, agricultural operations must also follow this evolution in the development of technological improvements. In this context, the objective of this work is to evaluate the performance of a seeder-fertilizer with a pneumatic input distributor, accepting or not the assumption of saving more inputs than other models. Since one of the biggest expenses in the production process is the acquisition of seeds and fertilizer, any economy promoted in production costs becomes a great advantage to the producer, who has a greater net income. For the proposed evaluation, the experimental design used to evaluate the data followed the premises of Statistical Process Control (CEP). Of which the results found were evaluated through the use of control charts of individual values. Concluding that the production process was within the accepted limits, and the need for appropriate measures by the managers to resume its stable process during the operation can be complementary to the expected success.

KEYWORDS: *Glycine max*, row-by-row shutdown, digital agriculture.

INTRODUÇÃO: A mecanização agrícola tem sido uma tendência crescente na indústria, impulsionada pela necessidade de aumentar a eficiência e a produtividade das operações agrícolas. Nesse contexto, as semeadoras adubadoras com distribuidor pneumático têm se destacado como uma solução eficiente para a semeadura e adubação em larga escala (ANTUNES, 2020).

As semeadoras com distribuidor pneumático são equipamentos de alta tecnologia projetados para otimizar o processo de plantio e adubação nas lavouras. Utilizando protótipos desse modelo, as máquinas são capazes de distribuir de forma precisa e uniforme as sementes e fertilizantes no solo, garantindo uma distribuição homogênea e reduzindo o desperdício (CORASSA et al., 2018).

Além da precisão no plantio e adubação, as semeadoras-adubadoras com distribuidor pneumático também oferecem vantagens em termos de velocidade e eficiência operacional. Com a capacidade de cobrir grandes áreas em um curto espaço de tempo, essas máquinas permitem que os agricultores aumentem sua capacidade produtiva e reduzam os custos operacionais, tornando-as uma escolha popular na agricultura moderna (BASSOI et al., 2019).

MATERIAL E MÉTODOS: a área experimental avaliada chamada Fazenda Retiro 2, compreende uma extensão de 80 hectares cultiváveis, localizada no município de São José da Barra – MG, situada no sudoeste do estado à latitude -20,734842 e longitude de -46,625147, com uma altitude média de 778 metros e declividade média de 8%. O clima da área de acordo com a Classificação Climática de Köppen-Geiger é denominado clima subtropical úmido – (zona CWA). Apresentando características de inverno seco e verão chuvoso, as temperaturas médias em tempo de inverno são de 2 - 18°C. Já em tempos de verão, as temperaturas médias variam de 22 – 37°C. Os níveis pluviométricos anualmente variam entre 500 a 1.500 milímetros, com chuvas bem distribuídas e abundantes. A semeadura foi realizada no dia 20 de outubro de 2022, por uma semeadora-adubadora Cinderela 15, contendo 14 linhas de plantio espaçadas em 50 cm de distância e distribuidor pneumático. Sofreu uma pequena adaptação por retirar sua haste sulcadora, conhecida como botinha. Contém uma tecnologia embarcada neste modelo, com grande importância para validação do experimento, o Desligamento Linha a Linha. Foi acoplada a um trator da série Puma - modelo 230, com potência de 234 cavalos. O espaçamento adotado para população de plantas na área foi de 7,15 cm de distância entre plantas, contabilizando 14 sementes por metro, e 50 cm entre linhas, sendo o objetivo final obter uma população de 280.000 plantas/ha. A velocidade média de deslocamento do conjunto mecanizado foi de 7,0 Km.h⁻¹. Com os dados coletados no monitor do trator Puma 230 acoplado na semeadora-adubadora Cinderela 15, utilizados na área experimental, foram geradas cartas de controle seguindo duas orientações diferentes. Inicialmente gerou-se as cartas referente a distribuição de sementes, e a distribuição de fertilizantes. Em ambas avaliações foram analisados 80 pontos aleatórios, dos 2.292 pontos da planilha gerada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Conforme o observado na figura 1 e considerando que a meta é de depositar 14 sementes por metro, para obter uma população de 280.000 plantas por hectare, no início da operação observa-se na carta a média de distribuição requerida, tendo um LIC (limite inferior de controle) de 12 sementes e um LSC (limite superior de controle) de 16 sementes.

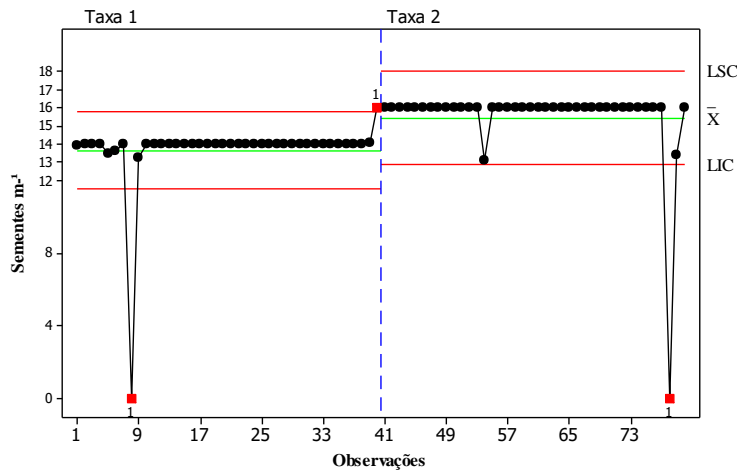


Figura 1. Carta de controle para a distribuição de sementes por metro. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle, \bar{x} : média móvel exponencialmente ponderada.

Contudo, nos primeiros 40 pontos observados, o ponto de n° 8 se apresentou abaixo do LIC, tornando o processo instável, atribuindo o valor de zero. Justamente pelo fato da não deposição da semente no solo. Sua justificativa pode estar relacionada a diversos fatores ocorridos durante a operação. São possíveis causas abordadas na explicação descrita por Silva e Voltarelli (2015), como sendo causas especiais que podem ocorrer durante as operações estando relacionadas aos 6 M's. São eles: Mão de obra, Máquina, Matéria-prima, Método, Medição e Meio ambiente. As variações no processo são causadas pela ocorrência de algum desses fatores, que podem ser explicados respectivamente como: operadores são diferentes entre si e podem não estar preparados adequadamente para tarefas distintas; prováveis causas de desgaste, uso inadequado, falta de regulagem ou manutenção da mesma; cada um dos itens é únicos e pode variar entre si; um cenário sem padronização da metodologia empregada no trabalho pode comprometer o resultado; as amostras da área são determinantes no processo por atuarem diretamente nos resultados, e por fim, o ambiente interfere diretamente em muitas causas de variação do processo. Já referindo a taxa de semente 2, sua média passou de 14 para 16 sementes depositadas por metro. A explicação está relacionada com um problema ocorrido em campo, onde o assistente técnico da semeadora Cinderela 15 foi acionado na fazenda, por estar ocorrendo muitas falhas no semeio. Em sua análise foi determinado que era necessário realizar a mudança no monitor da semeadora para cair 16 sementes por metro. Dado que, em prática no campo mesmo aumentando para esta quantidade, continuava a cair somente as 14 sementes por metro, por motivo de falha da semeadora, que logo após finalizar o plantio daquela área, seria destinada para uma revisão tentando solucionar seu problema. Ocasionalmente, os pontos de n° 54 e 79 demonstraram uma pequena instabilidade no processo atingindo o LIC, porém sem atrapalhar o desenvolvimento regular da operação. Já o ponto de n° 78 esteve totalmente fora de controle como visto no ponto de n° 8, atribuindo o valor de zero por possíveis causas explicadas anteriormente.

Na figura 2 definiu-se uma carta de controle para a velocidade de semeadura em quilômetros por hora, cuja, a média determinada para o deslocamento na operação foi de 7 Km.h⁻¹. Ao analisar a carta de controle para a velocidade, observa-se que a média se refere a um valor de 6 Km.h⁻¹, tendo como valores do LIC de 5 Km.h⁻¹ e o LSC de 7 Km.h⁻¹. A explicação para esse fato está relacionada devido aos 40 pontos analisados aleatoriamente, os quais mantiveram uma média de 6,5 Km.h⁻¹, estando assim dentro da faixa ideal estabelecida. Somente os pontos de n° 5, 6 e 7 que estiveram abaixo do limite inferior de controle, gerando

uma pequena instabilidade no processo. Circunstância devido a possíveis fatores como, redução da velocidade para finalizar cabeceiras de plantio, ou até mesmo, a contabilização do ponto em uma possível parada realizada pelo operador para verificação da funcionalidade da operação.

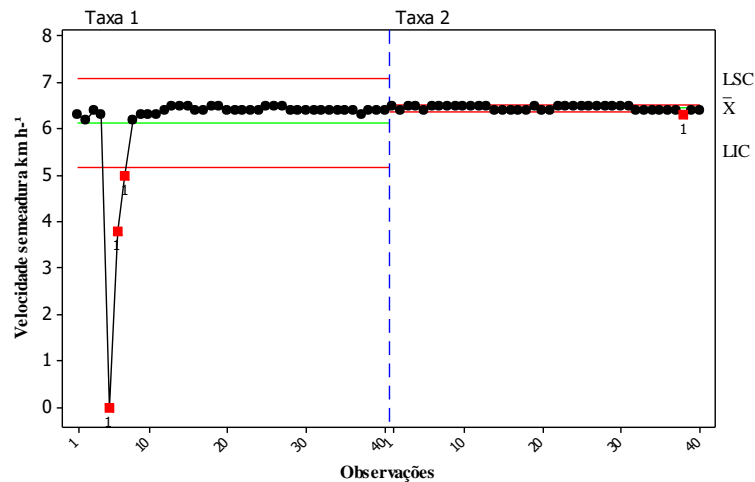


Figura 2. Carta de controle para velocidade de semeadura da operação. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle, \bar{x} : média móvel exponencialmente ponderada.

CONCLUSÕES: O controle estatístico de processos pode auxiliar bastante na verificação e correção de parâmetros que pode interferir na qualidade da semeadura. Os fatores meio ambiente e mão de obra influenciaram decisivamente na qualidade da operação, diminuindo assim o lucro final do produtor.

AGRADECIMENTOS: Ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq /UEMG.

REFERÊNCIAS:

ANTUNES, R. Qual é o futuro do trabalho na Era Digital?. **Revista Laborare**, v. 3, n. 4, p. 6-14, jan/jun, 2020.

BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. de. C.; VAZ, C. M. P.; SPERANZA, E. A.; CRUVINEL, P. E. Agricultura de precisão e agricultura digital. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 20, p. 17-39, jul./dez, 2019.

CORASSA, G. M.; AMADO, T. J. C.; LISKA, T.; SHARDA, A.; FULTON, J.; CIAMPITTI, I. A. Planter technology to reduce double-planted área and improve corn and soybean yields. **Agronomy Journal**, v. 110, n. 1, 2018.

SILVA, R. P. da.; VOLTARELLI, M. A. Controle de qualidade em operações agrícolas. *In*: Rouverson Pereira da Silva, Murilo Aparecido Voltarelli, Marcelo Tufaile Cassia. **Controle de qualidade em operações agrícolas mecanizadas**. Jaboticabal: SBEA, ed. 1, 2015.