

QUALIDADE DA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE MILHO EM VELOCIDADES DE SEMEADURA**DANILO TEDESCO DE OLIVEIRA¹, ALINE SPAGGIARI ALCÂNTARA², RAFAEL DE GRAAF CORRÊA³, EDSON FELIPE KOLACHINSKI⁴, EDSON MASSAO TANAKA⁵.**

¹ Tecnólogo em Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC “Shunji Nishimura” Pompeia-SP, (14) 99773-3748, danilotedesco@outlook.com.

² Mestranda em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV, (16) 99227-5330, alinespaggiari@gmail.com.

³ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo - UNESP/FCAV, (14) 99600-8421, rafadegraaf@gmail.com.

⁴ Engenheiro Agrônomo da Agrocereis Monsanto, (15) 98132-8673, edson.f.kolachinski@monsanto.com.

⁵ Prof. Me., FATEC “Shuni Nishimura”, Pompeia-SP, (18) 99715-0505, tanaka@fatecpompeia.edu.br.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A velocidade de plantio é um dos aspectos que mais interferem na qualidade de distribuição das sementes reduzindo a população de plantas e espaçamentos aceitáveis, podendo influenciar na produtividade da cultura. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade de semeadura na cultura do milho, através de velocidades, utilizando o controle estatístico de processo e como indicador de qualidade espaçamentos falho, duplo e normal em velocidades de plantio convencional do milho. O delineamento estatístico baseou-se na ótica do controle de qualidade, os tratamentos corresponderam a três velocidades na semeadura, $V_1 = 5 \text{ km h}^{-1}$, $V_2 = 6 \text{ km h}^{-1}$ e $V_3 = 7 \text{ km h}^{-1}$, em cada velocidade foram realizadas 4 repetições, as parcelas foram compostas por duas linhas com cinco amostras de 5 metros cada, totalizando-se 40 amostras de plantio. Os dados foram submetidos à análise com cartas de controle (Controle Estatístico de Processo CEP). A menor variabilidade de dados na semeadura foi encontrada nas cartas para velocidade de 5 km h⁻¹, caracterizando melhor qualidade de processo.

PALAVRAS-CHAVE: cartas de controle, semeadura, espaçamentos.

LONGITUDINAL DISTRIBUTION QUALITY OF CORN AT SOWING SPEED

ABSTRACT: The speed of planting is one of the aspects that most interfere in the quality of seed distribution, reducing the plant population and acceptable spacings, which may influence crop productivity. The objective of this study was to evaluate the quality of sowing in the maize crop, through speeds, using the statistical process control and as a quality indicator of faulty, double and normal spacing at conventional planting speeds. The statistical design was based on the quality control approach, the treatments corresponded to three speeds at sowing, $V_1 = 5 \text{ km h}^{-1}$, $V_2 = 6 \text{ km h}^{-1}$ and $V_3 = 7 \text{ km h}^{-1}$, at each speed were 4 replications were performed, the plots were composed of two lines with five samples of 5 meters each, totaling 40 planting samples. The data were submitted to the analysis with control charts (Statistical Control of Process CEP). The lower data variability at sowing was found in the maps for velocity of 5 km h⁻¹, characterizing better process quality.

KEYWORDS: control charts, sowing, spacing.

INTRODUÇÃO: O processo de semeadura busca a adequada distribuição longitudinal das sementes no solo, aliada à correta profundidade de deposição das mesmas para se obter estande correto e uniforme (ALMEIDA et al., 2010). É uma das etapas que exigem maior perfeição em sua execução, pois pode comprometer a rentabilidade da atividade agrícola (ROS et al., 2011). A velocidade de trabalho é um dos parâmetros que mais influencia no desempenho de semeadoras pois tem efeito na distribuição longitudinal das sementes no sulco de semeadura, que, por sua vez influencia na produtividade da cultura (SILVA & GAMERO 2010). Sendo assim a população de plantas agronomicamente aceitáveis pode não ser alcançada. Uma vez que a distribuição desuniforme das plantas implica no aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes (PINHEIRO NETO et al., 2008).

Neste contexto, tem-se aplicado o controle estatístico de processo (CEP) na agricultura com o intuito de identificar fatores críticos relacionados à eficiência e eficácia das operações agrícolas, por meio do controle efetivo de variáveis, limitando-as a padrões aceitáveis (NORONHA et al., 2011; VOLTARELLI et al., 2015). Com isso, pode-se verificar a estabilidade das operações agrícolas, indicando se a instabilidade ou variabilidade do processo agrícola ocorre em decorrência de causas aleatórias (intrínsecas), ou de causas especiais (extrínsecas), as quais fazem com que o processo não atenda aos limites de controle estabelecidos (VOLTARELLI et al., 2015). Pressupõe-se que diferentes velocidades podem afetar a distribuição de sementes e conseqüentemente a qualidade da semeadura de milho e que o uso de métodos estatísticos de controle do processo permitirá avaliar a qualidade da semeadura do milho por meio de indicadores estabelecidos, visando à melhoria contínua da operação mecanizada. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade de semeadura na cultura do milho, através de velocidades, utilizando o controle estatístico de processo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Fazenda Santana II, em Itapeva, Região Sul do Estado de São Paulo, localizada nas coordenadas geográficas: latitude 23° 48' 45.84"S; longitude 48°57'03.63"O com altitude 705 metros. A área total é de 1,07 ha⁻¹, utilizado sistema de plantio direto. A semeadura foi realizada com um trator Case Magnum 290 e semeadora adubadora Jumil Guerra 7090 PD Exacta Plus, equipada com 18 unidades de semeadura com espaçamento de 0,5 metros entre linhas. O delineamento estatístico baseou-se na ótica do controle de qualidade, os tratamentos corresponderam a três velocidades na semeadura, V1 = 5 km h⁻¹, V2 = 6 km h⁻¹ e V3 = 7 km h⁻¹, em cada velocidade foram realizadas 4 repetições, as parcelas foram compostas por duas linhas com cinco amostras de 5 metros cada, totalizando-se 40 amostras de plantio. Para avaliação da porcentagem de espaçamento falhos, duplos e normais de acordo com as normas da ABNT (1984) e Kurachi et al. (1989), onde é considerado espaçamentos duplos = < 0,5 XRef., normais = 0,5 < Xref. < 1,5, e falhos = >1,5. Em que: Xref., é o valor de espaçamento de referência. Após essa avaliação os dados foram submetidos à análise com carta de controle de Controle Estatístico de Processo (CEP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A carta de controle para espaçamentos considerados falhos apresentou o processo estável nas três velocidades analisadas (figura 1).

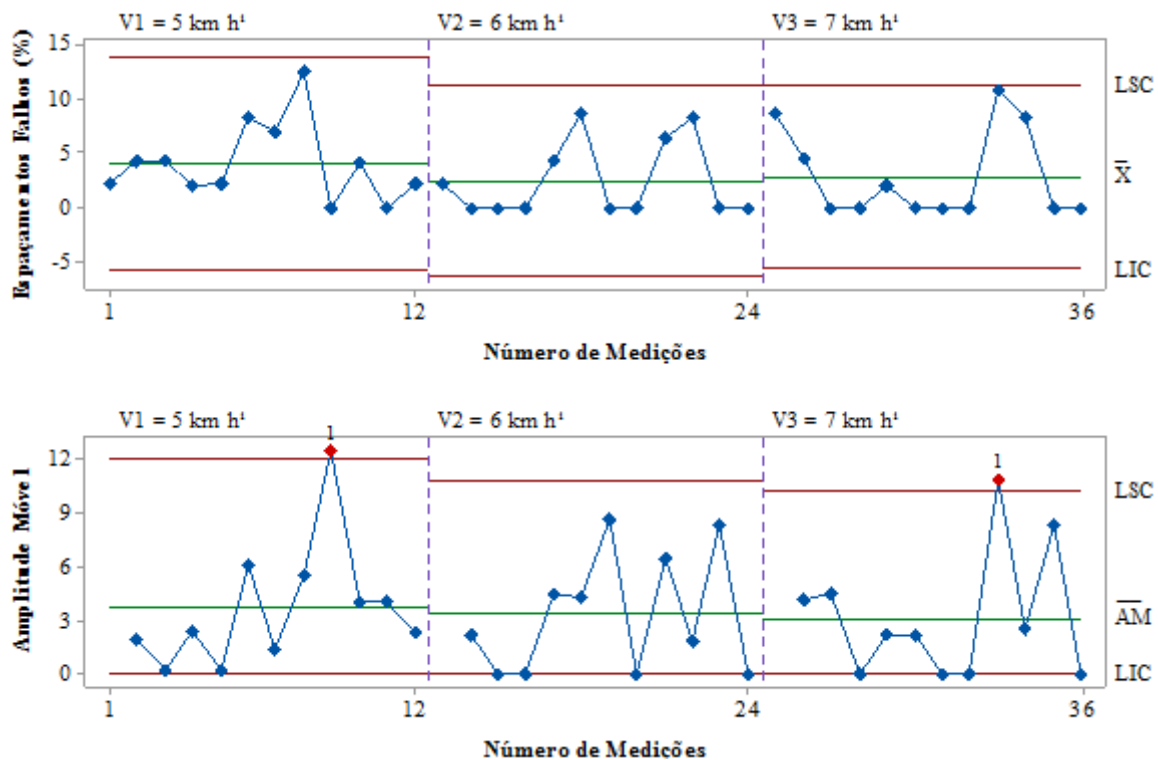


Figura 1. Cartas de controle % de espaçamentos falhos de milho para 3 velocidades de semeadura. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. X̄: média. AM: média da amplitude móvel.

Para carta de controle de espaçamentos duplos (figura 2) as velocidades de 5 e 6 km h⁻¹ apresentaram 1 ponto acima do limite superior de controle, porém nota-se que quando se aumenta a velocidade tem um aumento de espaçamentos duplos, sendo possível observar na velocidade de 7 km h⁻¹.

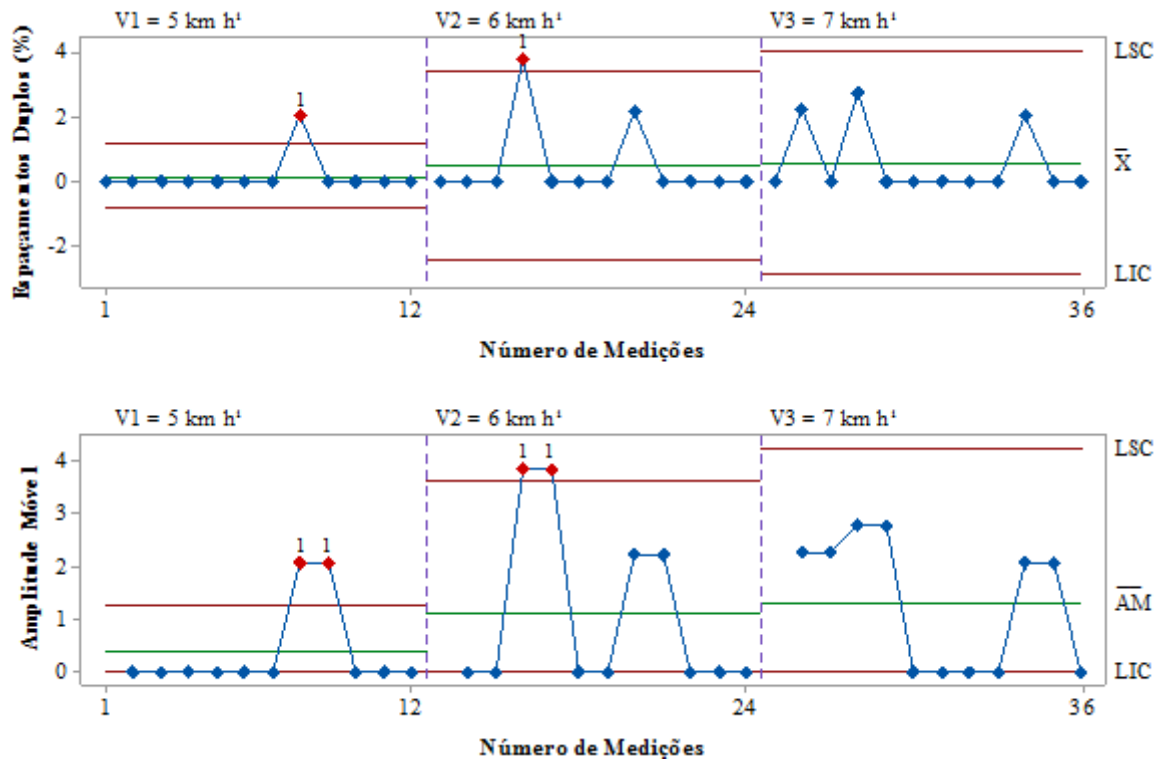


Figura 2. Cartas de controle % de espaçamentos duplos de milho para 3 velocidades de semeadura. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. \bar{X} : média. \bar{AM} : média da amplitude móvel.

A carta de controle para espaçamentos normais (figura 3) apresentou um processo estável nas três velocidades analisadas. Nas velocidades 5, 6 e 7 km h⁻¹ através das cartas de amplitude móvel nota-se que houveram alguns pontos fora de controle, mas esses pontos não representam mais que 5% dos dados analisados. Ao se considerar processos onde os índices de precisão estão ao redor de 90% retirar apenas 5% dos dados não influi significativamente na amostragem (ALBIERO et al., 2012).

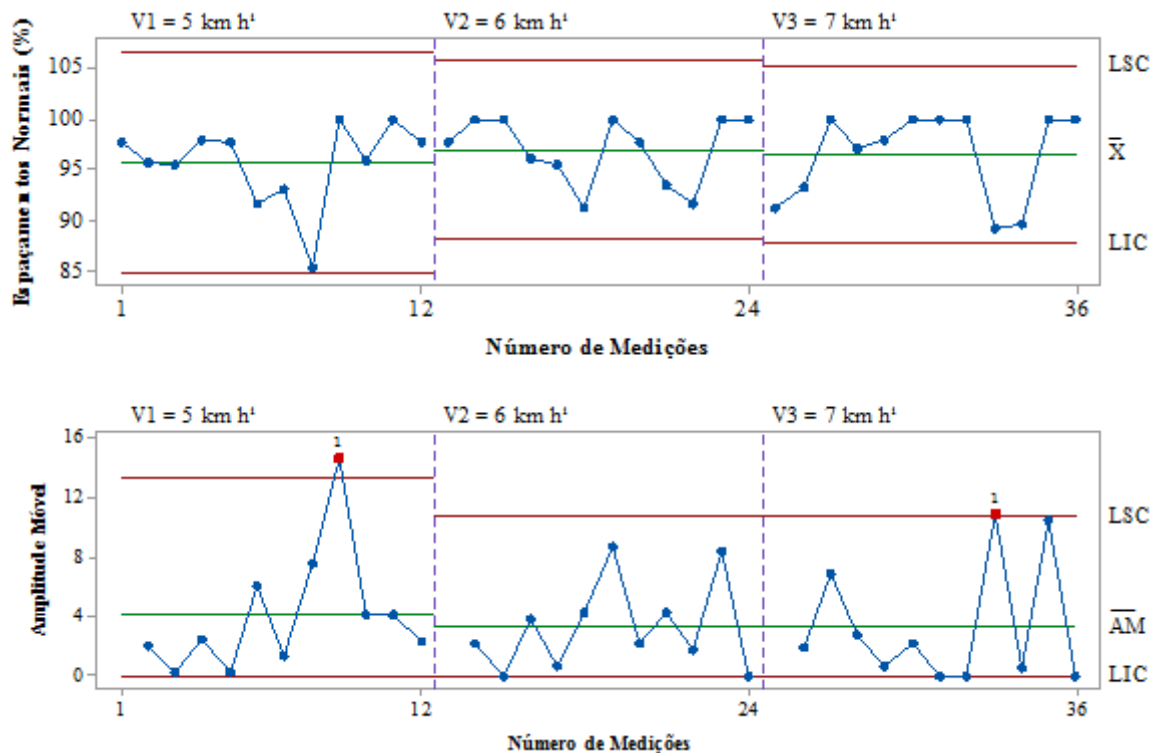


Figura 3. Cartas de controle % de espaçamentos normais de milho para 3 velocidades de semeadura. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. \bar{X} : média. \bar{AM} : média da amplitude móvel.

CONCLUSÕES: Com o controle estatístico de processo é possível verificar a qualidade de semeadura em diferentes velocidades. A menor variabilidade de espaçamentos, falhos duplos e normais na semeadura encontrou-se nas cartas para velocidade de 5 km h^{-1} , caracterizando melhor qualidade de processo.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Rio de Janeiro, RJ). Projeto de norma 04:015.06-004 - semeadoras de precisão: ensaio de laboratório - método de ensaio. São Paulo, 1984. 26 p.
- ALBIERO, D., MACIEL, A. D. S., MILAN, M., MONTEIRO, L. D. A., & MION, R. L. Avaliação da distribuição de sementes por uma semeadora de anel interno rotativo.
- ALMEIDA, R.A.S.; SILVA, C.A.T.; SILVA, S.L. Desempenho energético de um conjunto tratorsemeadora em função do escalonamento de marchas e rotações do motor. *Agrarian*, Dourados, v. 3, n.7, p. 63-70, 2010.
- KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. *Bragantia*, Campinas, v.48, n.2, p.249-62, 1989.
- NORONHA, R.H.F.; SILVA, R.P.; CHIODEROLI, C.A.; SANTOS, E.P.; CASSIA, M.T. Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada diurna e noturna de cana-de-açúcar. *Bragantia*, v.70, n.4, p.931-938, 2011.
- PINHEIRO NETO, R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTI, V. C.; PINHEIRO, A. C. Desempenho de mecanismos dosadores de semente em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 30, n. 5, p. 611-617, 2008.
- ROS, V.V.; SOUZA, C.M.A.; VITORINO, A.C.T.; RAFULL, L.Z.L. Oxisol resistance to penetration in no-till system after sowing. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 31, n. 6, p. 1104- 114, 2011.
- VOLTARELLI, M.A.; SILVA, R.P.; CASSIA, M.A; ORTIZ, D.F.; TORRES, L.S. Quality of performance of the operation of sugarcane mechanized planting in day and night shifts. *Engenharia Agrícola*, v.35, n.3, p.528-541, 2015.
- SANTOS, A.J.M; GAMERO, C.A.; OLIVEIRA, R.B.; VILLEN, A.C. Análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão. *Bioscience Journal*, v.27, n.1, p.16-23, 2011.