

## CONTROLE DE QUALIDADE NA SEMEADURA DO MILHO EM FUNÇÃO DOS DISTRIBUIDORES DE SEMENTES

ALINE SPAGGIARI ALCÂNTARA<sup>1</sup>; ANTONIO TASSIO SANTANA ORMOND<sup>2</sup>; ELIZABETH HARUNA KAZAMA<sup>3</sup>; MURILO APARECIDO VOLTARELLI<sup>4</sup>; CARLOS EDUARDO ANGELI FURLANI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Agronomia, UNESP/Jaboticabal- SP, (16) 99227-5330, alineespaggiari@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutorando em Agronomia, UNESP/Jaboticabal- SP

<sup>3</sup> Doutoranda em Agronomia, UNESP/Jaboticabal- SP

<sup>4</sup> Prof. Dr., Máquinas e Mecanização Agrícola, Universidade Federal de Viçosa-MG

<sup>5</sup> Professor Assistente doutor, Pesquisador, UNESP/Jaboticabal-SP.

Apresentado no

XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O aumento da velocidade de deslocamento assim como a má regulação dos dosadores de sementes tende a reduzir a população de plantas e espaçamentos aceitáveis, não alcançando uniformidade de espaçamento entre as plantas distribuídas na linha, podendo influenciar na produtividade da cultura. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade da semeadura na cultura do milho, de mecanismos dosadores de sementes aliado a velocidades de semeadura. O experimento foi conduzido na fazenda da UNESP/Jaboticabal-SP. O delineamento estatístico baseou-se na ótica do controle de qualidade, os tratamentos corresponderam a 4 sistemas dosadores de sementes de modelos em semeadora pneumática denominados de (DA, DB, DC e DD) e 2 velocidades de deslocamento ( $V_1=7.0$  km h<sup>-1</sup> e  $V_2=11.5$  km h<sup>-1</sup>). Foram avaliados 10 pontos amostrais para cada dosador em 4 repetições totalizando 40 pontos amostrais. Sendo os parâmetros: porcentagem de espaçamento entre sementes normal, falho e duplo. Os dados foram submetidos à análise com cartas de controle (Controle Estatístico de Processo CEP). O Dosador DB apresentou melhor qualidade em relação aos outros e a mesma quantidade de processos estáveis nas duas velocidades, indicando que se pode trabalhar na velocidade maior, que não afetará a qualidade da semeadura com esse dosador.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle estatístico; Mecanismos dosadores; *Zea mays* L.

### QUALITY CONTROL IN CORN PLANTING SEEDS FOR EACH OF DEALERS

**ABSTRACT:** Increased travel speed as well as poor regulation of seed dispensing tends to reduce the population of plants and spacings acceptable, not achieving uniform spacing between the plants located in line, may influence the productivity of the culture. Thus aimed to evaluate the quality of sowing in maize, the meter mechanism of seeds ally sowing speeds. The experiment was conducted at the farm of UNESP / Jaboticabal-SP. The experimental design was based on the perspective of quality control, the treatments consisted of 4 dispensing systems models seeds in pneumatic seeder called (DA, DB, DC and DD) and 2 travel speeds ( $V_1 = 7.0$  km h<sup>-1</sup> and  $V_2 = 11.5$  km h<sup>-1</sup>). We evaluated 10 sampling points for each feeder in 4 repetitions totaling 40 sampling points. Being parameters: percentage of spacing between normal flawed and double seeds. The data were subjected to analysis with control charts (Statistical Process Control CEP). The dispenser DB showed better quality compared to others and the same amount of stable processes at both speeds, indicating that it can work at top speed, which will not affect the quality of sowing with this dispenser.

**KEYWORDS:** Statistical control; Dispensing mechanisms; *Zea mays* L.

**INTRODUÇÃO:** No sistema plantio direto, a semeadura é feita com revolvimento do solo somente na linha onde a semente é depositada. Os principais fatores físicos desse ambiente, como temperatura, umidade e aeração, são diretamente influenciados pelo tipo de mecanismo de abertura do sulco. O estudo de semeadura do milho com diferentes mecanismos dosadores contribuirá para um conhecimento mais apurado sobre a influência que diferentes tipos de mecanismos dosadores exercem sobre o desenvolvimento da cultura. O aumento da velocidade de deslocamento tem como característica reduzir a população de plantas e espaçamentos aceitáveis, sendo assim a população de

plantas agronomicamente aceitáveis não é alcançada. A uniformidade de espaçamento entre as plantas distribuídas na linha pode influenciar, na produtividade da cultura. Plantas distribuídas de forma desuniforme implicam aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes (PINHEIRO NETO et al., 2008). Portanto pressupondo-se que diferentes velocidades podem afetar a distribuição de mecanismos dosadores na qualidade da sementeira de milho, objetivou com este trabalho verificar a qualidade da sementeira em função de diferentes mecanismos distribuidores de sementes e velocidades de operação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na área da fazenda de ensino, pesquisa e extensão (FEPE) da Unesp/Jaboticabal- SP. A cultura do milho (*Zea mays L.*) foi implantada em sistema plantio direto utilizando-se o híbrido simples 30F35YH. Foi realizada adaptações em uma semeadora, sendo composta por 4 carrinhos com 4 mecanismos dosadores diferentes em quatro linhas com espaçamento de 0,90m. O delineamento estatístico foi baseado na ótica do controle de qualidade, os tratamentos corresponderam a 4 sistemas dosadores de sementes de modelos em semeadora pneumática denominados (DA, DB, DC e DD) e 2 velocidades de deslocamento ( $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$  e  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$ ) para a cultura do milho. Foram avaliados 10 pontos amostrais para cada dosador em 4 repetições totalizando 40 pontos amostrais. Os dosadores foram constituídos com discos de 28 furos, o dosador DA tanto sua construção como os discos de sementes foram de um polímero chamado de poliacetato, o sentido de rotação do disco anti-horário. O dosador DB possui distribuidor de alumínio e discos de plástico, sentido de rotação do disco anti-horário e um chassi mais robusto para semeadoras mais pesadas. Dosador DC, distribuidores de alumínio e discos de plástico, chassi para semeadoras mais pesadas, e o sentido de rotação do disco foi horário. Dosador DD, chassi mais simples e leve, distribuidores de alumínio, discos de plásticos e sentido de rotação anti-horário. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de espaçamento entre sementes normal, falho e duplo. A distribuição longitudinal de sementes foi realizada pela contagem do número de plântulas de acordo com Kurachi et al. (1989). As uniformidades serão simuladas, considerando-se percentagens de espaçamentos: “duplos” (D), menores que 0,5 vez o espaçamento médio esperado ( $X_{ref}$ ); “aceitáveis” (A), de 0,5 a 1,5 vez o espaçamento médio esperado ( $X_{ref}$ ), e “falhos” (F) maiores que 1,5 vez o espaçamento médio esperado ( $X_{ref}$ ). O nível de uniformidade mencionado foi relativo às percentagens de espaçamentos aceitáveis, considerando como aceitáveis os espaçamentos situados entre 0,5 a 1,5 cm em relação ao espaçamento médio. Os resultados foram analisados com cartas de controle (Controle Estatístico de Processo CEP) utilizando-se o programa estatístico como MINITAB 15<sup>®</sup>.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados foram adequados separadamente em cartas para porcentagem de espaçamentos falhos, duplos e normais. Para os espaçamentos falhos as duas velocidades (Figura 1 A e B) analisadas apresentaram comportamento semelhante com o dosador DA apresentando menor variabilidade entre os processos, ou seja, apesar de apresentarem altas porcentagens de espaçamentos falhos em torno de 30% da distribuição, o processo se comportou de maneira constante. As diferentes velocidades de sementeira influenciaram significativamente a uniformidade de distribuição de sementes, levando a espaçamentos falhos, ao posicionamento de sementes duplas e reduzindo os tidos como aceitáveis (TROGELLO et al. 2013). Na velocidade  $V1$  o dosador DA (Figura 1A) se destacou com menor variabilidade, porém, através das cartas de amplitude móvel nota-se que esse dosador apresentou um ponto fora de controle mas esse ponto não representa mais que 5% do dados analisados para esse dosador. 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).

O dosador DD para porcentagem de espaçamentos duplos apresentou processo estável menor variabilidade do processo dentro das velocidades  $V1$  e  $V2$  em relação aos outros dosadores. Mas comparando as duas velocidades analisadas foi observado que a menor velocidade alcançou as menores porcentagens de espaçamentos duplos com médias em torno de 7% e também a menor variabilidade (Figura 2 A). Com o aumento da velocidade de deslocamento houve o aumento da densidade de sementes por m linear e da profundidade de deposição para a semeadora de fluxo contínuo (MELO et al., 2014)

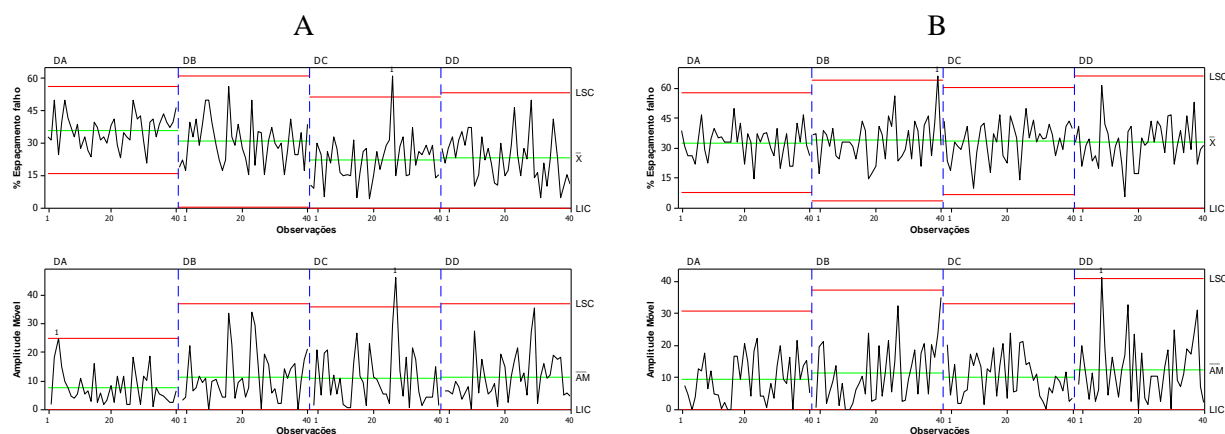


Figura 1. Cartas de controle % de espaçamentos falhos do milho para 4 dosadores de sementes. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : média.  $\bar{AM}$ : média da amplitude móvel. Nas (A) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$  para 4 dosadores de sementes.

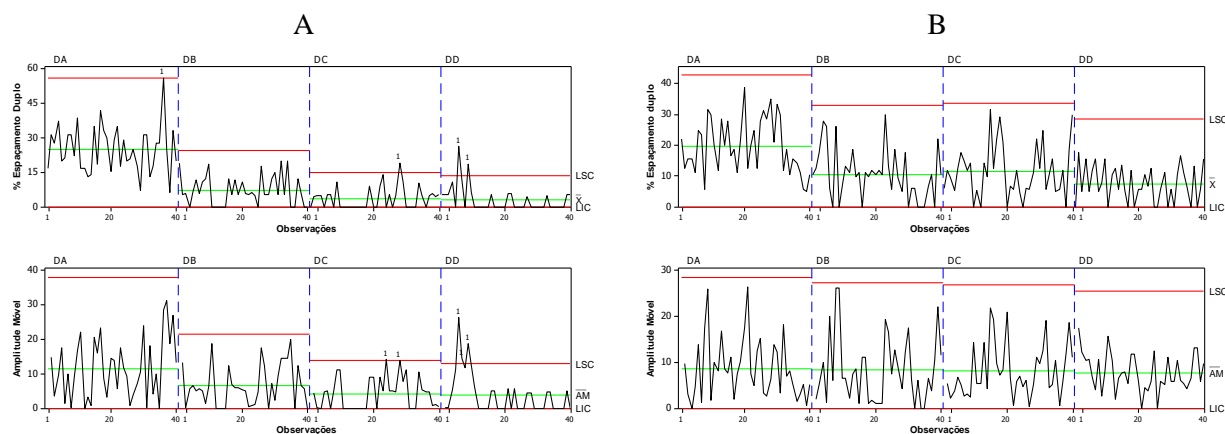


Figura 2. Cartas de controle para % de espaçamentos duplos do milho para 4 dosadores de sementes. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : média.  $\bar{AM}$ : média da amplitude móvel. Nas (A) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$  para 4 dosadores de sementes.

Apesar de apresentar menor variabilidade do processo na menor velocidade ( $7.0 \text{ km h}^{-1}$ ) o dosador DD apresentou pontos fora do limite superior de controle (Figura 2A), que podem ser atribuídos a causas especiais, devido a presença de buracos na área fazendo com que o carrinho dosador realize uma distribuição incorreta neste ponto. Porém, esses pontos não foram suficientes para que se considere o processo instável, a partir da conclusão de que esses pontos não representam mais do que 5% do aglomerado de pontos. Segundo Weirich Neto et al. (2015) é possível obter variação de plantas emergidas entre fileiras, espaçamentos falhos e múltiplos abaixo de 5%. Recomenda-se determinar como meta acima de 90% de espaçamentos aceitáveis para semeadura da cultura do milho. O desempenho dos dosadores na maior velocidade ( $11,5 \text{ km h}^{-1}$ ) (Figura 2 B) em relação ao desempenho de com espaçamentos duplos foi muito semelhante, os quatro dosadores aumentaram a porcentagem de espaçamentos duplos e também a variabilidade do processo foi maior quando comparado com a menor velocidade. A Figura 3 mostra a distribuição da porcentagem de espaçamentos normais, assim como na  $V1$  a  $V2$  obteve melhor desempenho com o dosador DC, ambos apresentaram pontos fora de controle o que não representa dizer que o processo é instável pelo fato que esses pontos não representam mais que 5% da massa de dados. Comparando as figuras 3 A e B percebe-se que a menor velocidade com o dosador DC apresentou maiores porcentagens de espaçamentos normais (73%), mais uma vez exemplificando o melhor comportamento dos mecanismos dosadores nas menores velocidades.

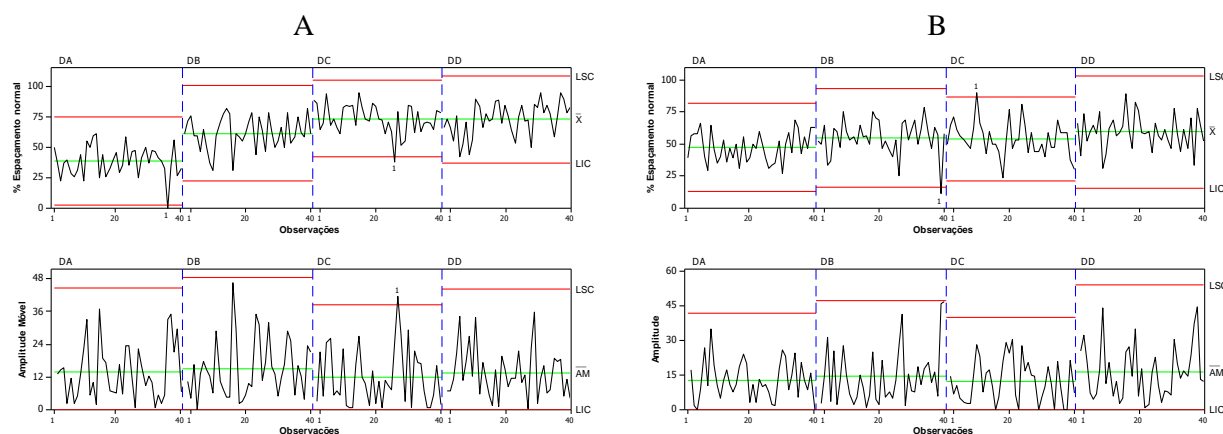


Figura 3. Cartas de controle para % de espaçamentos normais do milho para 4 dosadores de sementes. Carta de valores individuais e Carta de amplitude móvel. LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle.  $\bar{X}$ : média.  $\bar{AM}$ : média da amplitude móvel. Nas (A) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$  para 4 dosadores de sementes

Dias et al. (2014) trabalhando com tamanho amostral para ensaios de mecanismos dosadores verificou que quanto ao percentual de espaçamentos múltiplos, não foi observada correlação com a velocidade de semeadura, especialmente para os mecanismos dosadores pneumáticos.

**CONCLUSÕES:** O Dosador DB apresentou melhor qualidade em relação aos outros e a mesma quantidade de processos estáveis nas duas velocidades, indicando que se pode trabalhar na velocidade maior, que não afetará a qualidade da semeadura com esse dosador.

**REFERÊNCIAS:** 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 utilizando média móvel exponencial. *Revista Ciência Agrônoma*, v. 43, n. 1, p. 86-95, 2012.

DIAS, V. O.; DOS SANTOS ALONÇO, A., CARPES, D. P., VEIT, A., & DE SOUZA, L. B. Tamanho amostral para ensaios de mecanismos dosadores de sementes de milho em esteira carpetada. *Engenharia Agrícola*, v. 34, n. 5, 2014.

MELO, R. P., FERNANDES, F., DO NASCIMENTO, H. C. F., MAIA, C., & ALBIERO, D. Análise do controle de qualidade da densidade de distribuição de arroz por uma semeadora de fluxo contínuo. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, v. 8, n. 4, p. 343-350, 2014.

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.

SERPA, M. da S.; SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L.; VIEIRA, V.M.; MARCHESI, D.R. Densidade de plantas em híbridos de milho semeados no final do inverno em ambientes irrigados e de sequeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.47, p.541-549, 2012.

TROGELLO, E., MODOLO, A. J., SCARSI, M., & DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. *Bragantia*, v. 72, n. 1, p. 101-109, 2013.

WEIRICH NETO, P. H., FORNARI, A. J., JUSTINO, A., & GARCIA, L. C. Quality in corn sowing. *Engenharia Agrícola*, v. 35, n. 1, p. 171-179, 2015.