

## CONTROLE DE QUALIDADE NA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL NA SEMEADURA DO MILHO

ANTONIO TASSIO SANTANA ORMOND<sup>1</sup>, CARLOS EDUARDO ANGELI FURLANI<sup>2</sup>, ELIZABETH HARUNA KAZAMA<sup>3</sup>, CARLA SEGATTO STRINI PAIXÃO<sup>3</sup>, GISLAYNE FARIAS VALENTE<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Doutorando, UNESP/Jaboticabal-SP tassiormond@gmail.com fone: (16)-99627-7573

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Pesquisador, UNESP/Jaboticabal-SP.

<sup>3</sup> Agrônomo, Pós-Graduando, UNESP/Jaboticabal-SP.

<sup>4</sup> Agrônoma, UFRA/PARA

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** Na agricultura moderna existe a necessidade de se produzir cada vez mais alimentos, minimizar custos operacionais e reduzir a movimentação do solo. A cultura do milho devido ao seu alto valor nutricional e utilização tanto na alimentação humana e animal tem grande destaque econômico, inserindo-se como boa opção para rotação de culturas no sistema plantio direto. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência exercida por 4 sistemas dosadores de sementes de diferentes fabricantes em semeadora pneumática denominados de (DA, DB, DC e DD) aliado a duas diferentes velocidades de semeadura ( $V_1 = 7.0 \text{ km h}^{-1}$  e  $V_2 = 11,5 \text{ km h}^{-1}$ ) na distribuição longitudinal de sementes por meio da contagem de plântulas de milho. O experimento foi conduzido em LATOSSOLO VERMELHO, textura argilosa e relevo suave ondulado. Avaliou-se a distribuição longitudinal de sementes: porcentagem de espaçamentos normais, duplos e falhos. Os dados foram analisados por meio de cartas de controle (Controle Estatístico de Processo-CEP), no qual os pontos foram coletados sob delineamento em blocos casualizados dispostos em faixas. Verificou-se que em relação a porcentagem de espaçamentos normais nas duas velocidades o dosador DC apresentou menor variabilidade e maior porcentagem de espaçamentos normais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cartas de controle; espaçamento; velocidade de operação.

## QUALITY CONTROL IN LONGITUDINAL DISTRIBUTION IN CORN SOWING

**ABSTRACT:** In modern agriculture, there is a need to produce ever more food, reduce operating costs and minimize the movement of soil. The culture of corn due to its high nutritional value and use both in human and animal food has great economic featured, inserting itself as a good option for rotational crops in no tillage system. The objective was to evaluate the influence exercised by 4 metering mechanisms seeds from different manufacturers in a pneumatic seeder called (DA, DB, DC and DD) combined with two different sowing speeds ( $V_1 = 7.0 \text{ km h}^{-1}$  and  $V_2 = 11.5 \text{ km h}^{-1}$ ) in the longitudinal distribution by counting seeds of corn plants. The experiment was conducted on Oxisol, clay texture and gently rolling relief. Evaluated the longitudinal distribution of seeds: percentage of normal spacing, double and flawed. The data were analyzed using control charts (Statistical Process Control CEP), in which the points were collected under design in randomized blocks arranged in strips. It was verified that for the percentage of normal spacing in both the metering speed DC showed less variability, higher percentage of normal spacing.

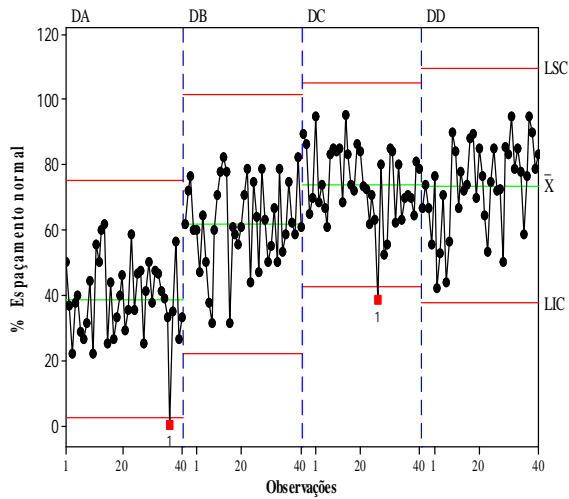
**KEYWORDS:** Control charts; spacing; operating speed.

**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. A velocidade de operação do conjunto tratorizado irá influenciar na velocidade do disco dosador de sementes dentro do reservatório de sementes e na patinação da roda motriz da semeadora, ocasionando alterações na uniformidade de distribuição e na colocação adequada da semente no solo,

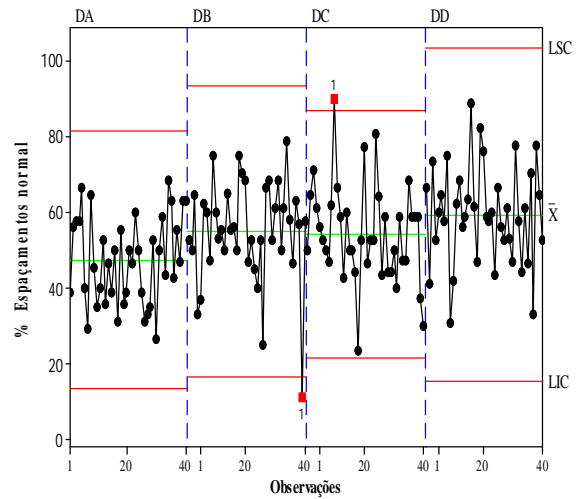
interferindo na densidade ideal de plantio (GARCIA et al., 2011). Silva e Gamero (2010) afirmam que a velocidade é um dos principais fatores que interfere na qualidade e no rendimento operacional durante a semeadura, devido a esses entraves os autores comentam que as semeadoras adubadoras vêm sofrendo modificações no intuito de melhorar a eficiência de distribuição longitudinal. O efeito negativo da velocidade de deslocamento no desempenho da semeadora também foi observado tanto na cultura do algodão como a do milho (YAZGI e DEGIRMENCIOGLU, 2014). Com a busca por aumento da produtividade sem a abertura de novas áreas para a agricultura, o aperfeiçoamento dos processos que compõe a cadeia produtiva está sendo muito cobrado, entre esses processos a semeadura se torna uma das atividades em que se precisa de maior atenção, por ser o início das atividades e a continuidade das outras etapas ser dependente da presença de um bom estado de plantas, por isso se torna essencial a verificação dos novos modelos de distribuidores de sementes que venham a entrar no mercado agrícola.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na área da fazenda de ensino, pesquisa e extensão (FEPE) da Unesp/Jaboticabal, no estado de São Paulo, localizada em torno das coordenadas geodésicas 21°14'54" s e 48°16'51" w, com altitude média de 568 m e declividade média de 4%. A cultura do milho (*Zea mays L.*) foi implantada em Sistema Plantio Direto utilizando-se o híbrido simples Viptera 3 da Syngenta. O delineamento estatístico utilizado foi baseado na ótica do controle de qualidade, os tratamentos corresponderam a 4 sistemas dosadores de sementes de diferentes fabricantes em semeadora pneumática denominados de (DA, DB, DC e DD) e 2 velocidades de deslocamento ( $V_1=7.0 \text{ km h}^{-1}$  e  $V_2= 11.5 \text{ km h}^{-1}$ ) para a cultura do milho. Foram avaliados 10 pontos amostrais para cada dosador e 4 repetições totalizando 40 pontos amostrais. Para a avaliação da distribuição longitudinal de sementes foram avaliados 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. Será analisada a distribuição através dos dosadores em diferentes velocidades e espaçamentos. Os resultados foram analisados com cartas de controle (Controle Estatístico de Processo-CEP) utilizando-se o programa estatístico como MINITAB 15®.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com a com os resultados apresentados para a distribuição longitudinal de sementes para a porcentagem de espaçamentos normais (Figura 1 (a) e (b)) o dosador DC apresentou menor variabilidade dos dados nas duas velocidades analisadas, porém, o também apresentaram pontos fora dos limites de controle, pontos esses que podem ser explicados por causas especiais dentro do processo de semeadura. Em relação a presença de espaçamentos duplos (Figura 2 (a) e (b)) tanto na velocidade 1 ( $7.0 \text{ km h}^{-1}$ ) quanto na velocidade 2 ( $11.5 \text{ km h}^{-1}$ ) o dosador DA apresentou maior variabilidade dos dados, ou seja, os limites de controle estavam muito afastados das médias, fato que relata uma menor qualidade no processo de semeadura. Já para a ocorrência de espaçamentos falhos como mostrado na Figura 3 (a) e (b) para as duas velocidades analisadas verificou-se uma menor variabilidade para o dosador DA e o processo se manteve estável com todos os pontos dentro dos limites de controle. Nos três parâmetros analisados observou-se que o aumento da velocidade de deslocamento afetou de maneira negativa a distribuição de sementes aumentando o número de espaçamentos falhos e duplos. Santos *et al.* (2011) afirmam que o aumento da velocidade na operação de semeadura é um fator que interfere no estabelecimento de plantas, pois o aumento da velocidade influencia de forma negativa na redução da porcentagem de espaçamentos aceitáveis e aumenta o número de falhas durante a semeadura.

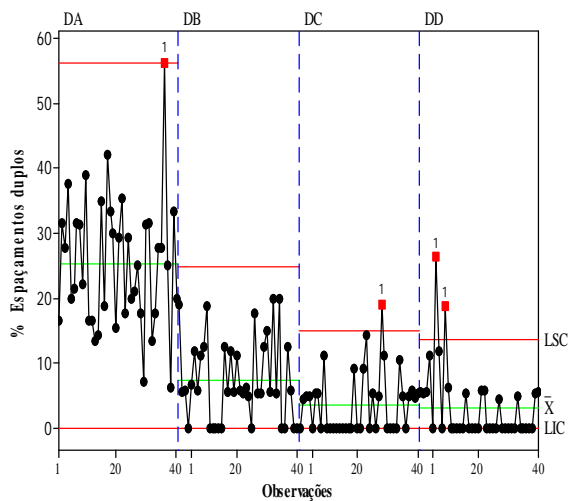


(a)

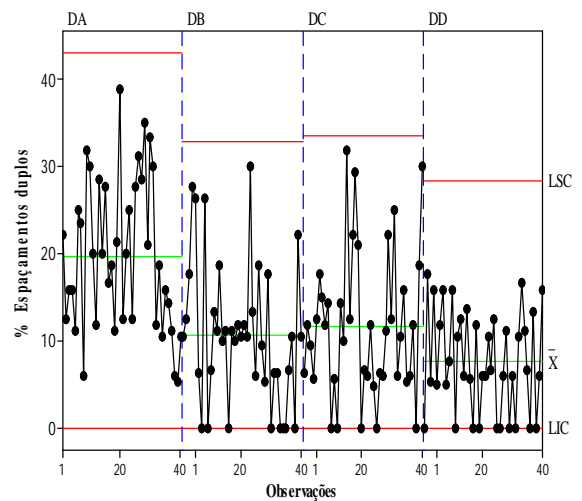


(b)

**Figura 1** - Cartas de controle distribuição longitudinal do milho com espaçamentos normais. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle,  $\bar{x}$ : média móvel exponencialmente ponderada, nas (a) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$ .

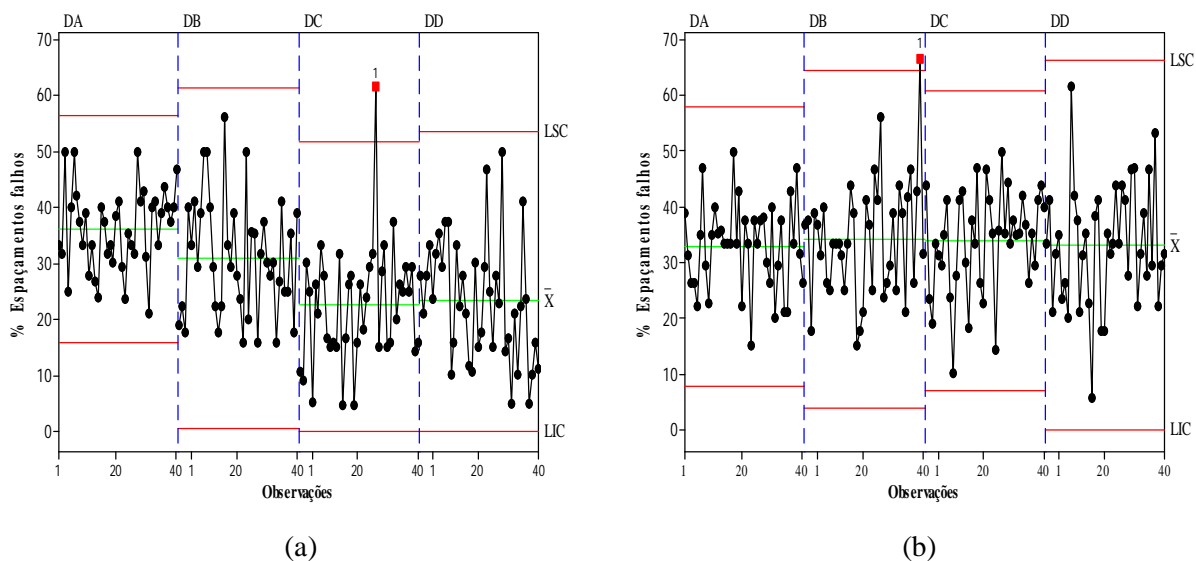


(a)



(b)

**Figura 2** - Cartas de controle distribuição longitudinal do milho com espaçamentos duplos. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle,  $\bar{x}$ : média móvel exponencialmente ponderada, nas (a) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$ .



**Figura 3** - Cartas de controle distribuição longitudinal do milho com espaçamentos falhos. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle,  $\bar{x}$ : média móvel exponencialmente ponderada, nas (a) velocidades  $V1=7.0 \text{ km h}^{-1}$ , (b) velocidades  $V2=11.5 \text{ km h}^{-1}$ .

**CONCLUSÕES:** A velocidade afetou de maneira significativa a porcentagem de espaçamentos aceitáveis. O dosador DC se destacou com menor variabilidade e maior média de espaçamentos normais dentro do processo.

## REFERÊNCIAS

GARCIA, R. F.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. T. R.; PEREIRA, É. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.33, p.417-422, 2011.

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**, v.48, n.2, p.249-62, 1989.

SANTOS, A. J. M., GAMERO, C. A., & VILLEN, A. C. Análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 01, p. 16-23, 2011.

SILVA, M. C. da; GAMERO, C. A. Qualidade da operação de semeadura de uma semeadora-adubadora de Plantio direto em função do tipo de martelo e velocidade de deslocamento. **Revista Energia na Agricultura**, v. 25, n. 01, p. 85-102, 2010.

YAZGI, A., & DEGIRMENCIOLU, A. Measurement of seed spacing uniformity performance of a precision metering unit as function of the number of holes on vacuum plate. **Measurement**, v. 56, p. 128-135, 2014.