

ESTUDO DA CAPACIDADE DO PROCESSO DE UMA SEMEADORA PNEUMÁTICA ANALISANDO A DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES

EDUARDO SANTOS CAVALCANTE¹, DANIEL ALBIERO², ALINE CASTRO PRACIANO³,
RAFAELA PAULA MELO⁴, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO⁵

¹Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fone: (85) 88174919, educavalcantes@hotmail.com;

²Prof. Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Fone: (85) 33669763, daniel.albiero@gmail.com;

³Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fone:(85) 86113405, alinecastro.praciano@gmail.com;

⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fone: (85) 88768365, rafaela_2708@hotmail.com;

⁵Prof. Adjunto, Universidade Federal do Ceará, Fone: (85) 3366-9128, aiveca@ufc.br.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A busca por máquinas que desempenhem funções mais precisas está cada vez mais forte no setor agrícola. Para que se obtenha mais eficiência no processo de semeadura, todos os componentes da semeadora devem estar bem regulados e em bom estado. Visando uma maior precisão na semeadura, este trabalho tem como objetivo avaliar a distribuição longitudinal de uma semeadora pneumática, trabalhando nas velocidades de 5 e 8 km.h⁻¹ em um Argissolo Vermelho-amarelo utilizando as ferramentas de Controle Estatístico do Processo - CEP. O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. A semeadora trabalhou nas velocidades de 5 e 8 km.h⁻¹ e foi regulada para distribuir 6 sementes de milho (*Zea mays* L.) por metro linear à uma profundidade de 5 cm. O experimento foi realizado numa distância de 40 m de comprimento e foram realizadas 5 repetições para cada fator. Os dados foram coletados em intervalos de 1m, sendo tomados ao acaso e foram analisados através do Software Minitab – Versão 16. Verificou-se que os dados apresentaram normalidade, mostrando que houve estabilidade no processo e que as ferramentas do CEP são eficazes para a avaliação da distribuição longitudinal de sementes.

PALAVRAS-CHAVE: Milho, Estatística, Semeadura.

STUDY OF PROCESS CAPACITY OF A AIR SEEDER ANALYZING LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF SEED

ABSTRACT: The search for machines that perform more precise functions is becoming stronger in the agricultural sector. In order to obtain more efficient sowing in all drill components should be well regulated and in good condition. In order to maximize accuracy in sowing, this study aims to evaluate the longitudinal distribution of a pneumatic drill, working at speeds of 5 and 8 km.h⁻¹ in a Red-Yellow using the Statistical Control tools Process - CEP. The experiment was conducted in the experimental area of the Department of Agricultural Engineering, Federal University of Ceará. The seeder worked at speeds ages 5 and 8 km h⁻¹ and 6 was set to deliver corn (*Zea mays* L.) per meter at a depth of 5 cm. The experiment was conducted in a 40 m long and were performed 5 repetitions for each factor. Data were collected at 1m intervals, being picked randomly and were analyzed using Minitab Software - Version 16. It was found that the data had normal, showing that there was stability in the process and that the CEP tools are effective for the evaluation the longitudinal distribution of seeds.

KEYWORDS: Corn, Statistics, Sowing.

INTRODUÇÃO: O processo de semeadura é umas das principais etapas para o estabelecimento de uma cultura. Em preparos conservacionistas sua importância aumenta, visto que as condições de solo e de cobertura geralmente são menos favoráveis à deposição das sementes que as verificadas nos preparos com intensa mobilização (PORTELLA *et al.*, 1993).

A utilização correta de equipamentos agrícolas melhora a eficiência operacional, aumenta a capacidade efetiva de trabalho, facilita o trabalho do homem no campo, possibilita a expansão das áreas de plantio, proporciona o aumento da produtividade e otimiza o tempo das atividades (MANTOVANI *et al.*, 1992).

Problemas por erros de dosagem, deposição, profundidade e acondicionamento de sementes afetam o bom desempenho da semeadora. O desempenho não depende somente do mecanismo dosador, mas da eficiência de todos os componentes da máquina (REIS, 2001).

Para que se obtenha uma maior eficiência na distribuição e deposição das sementes e sejam evitados erros durante o processo de semeadura, todos os componentes da máquina devem estar em perfeita sincronia e regulados de acordo com a necessidade da cultura.

Visando uma maior eficácia na operação de semeadura, foram utilizadas as ferramentas de Controle Estatístico do Processo para avaliar a distribuição longitudinal de sementes de uma semeadora de precisão pneumática, trabalhando nas velocidades de 5 e 8 km.h⁻¹ em um Argissolo Vermelho-amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici.

O experimento foi realizado em um Argissolo Vermelho-amarelo, o solo foi classificado como franco arenoso em sua classe textural, conforme a metodologia da Embrapa (1997). Foi utilizado um trator Valtra BM, modelo 120 4x2 TDA (tração dianteira auxiliar) para tracionar a semeadora, trabalhando nas velocidades teóricas de 5 km.h⁻¹ e 8 km.h⁻¹. Foi utilizada uma semeadora pneumática, pertencente à marca Jumil, cujo modelo é JM2090EX.00. O espaçamento foi ajustado para 6 sementes por metro linear. Na área utilizada demarcou-se 40 m para realizar a distribuição longitudinal das sementes.

Foi utilizado o método da escavação manual proposto por Baker *et al.*, (1997), ou seja, os sulcos feitos durante o processo de semeadura foram desenterrados cuidadosamente com o auxílio de uma faca de forma a não mover a semente do local onde foi depositada e a cada 1 metro ao acaso com o auxílio de uma régua foi avaliado os dados do espaçamento. No total foram coletadas 500 amostras.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Para avaliação dos dados foi utilizada a estatística descritiva básica onde foram avaliados os seguintes parâmetros: média, desvio padrão, coeficiente de variância, simetria e curtose. A normalidade dos dados foi atestada pelos coeficientes de simetria e curtose. Em seguida utilizou-se a análise de variância para os dados que apresentam normalidade.

Foi utilizado o controle estatístico do processo (CEP) para avaliar os dados normais e verificar a estabilidade do processo Os dados foram analisados através o Software Minitab – Versão 16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A seguir, encontra-se a TABELA 1 mostrando os dados da estatística descritiva básica da distribuição longitudinal de sementes de milho, realizada pela semeadora pneumática operando nas velocidades de 5 e 8 km.h⁻¹.

Verifica-se na TABELA 1 que os valores do coeficiente de simetria de 0,89 para a velocidade 5 km.h⁻¹ e 0,48 para a velocidade 8 km.h⁻¹ estão dentro dos valores esperados, apresentando normalidade no processo. O mesmo ocorreu para os valores de curtose de 1,49 para a velocidade 5 km.h⁻¹ e 0,13 para a velocidade 8 km.h⁻¹ que em ambos os casos apresentou normalidade. Segundo Montgomery (1991), os valores do coeficiente de simetria e curtose maiores devem estar dentro do intervalo de -2 e 2 desta forma considerase que os dados apresentaram distribuição normal.

TABELA 1 – Dados da estatística descritiva básica da distribuição longitudinal de sementes para operando nas velocidades de 5 e 8 km.h⁻¹.

Variáveis	Velocidade 5 km.h ⁻¹	Velocidade 8 km.h ⁻¹
Observações	500	500
Média (cm)	16,04	17,45
Desvio Padrão (cm)	5,54	6,33
Variância	30,70	40,12
Coefficiente de Variação (%)	34,53	36,30
Mínimo	2,00	2,60
Máximo	36,00	38,00
Simetria	0,89	0,48
Curtose	1,49	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Mediante ao exposto, ao apresentar normalidade nas velocidades estudadas, a análise de variância é considerada eficiente para todas as velocidades avaliadas. A TABELA 1 apresenta os dados da análise de variância dos espaçamentos da semeadora nas velocidades 5 e 8 km.h⁻¹.

Tabela 5- Análise de variância dos espaçamentos da velocidade 5 e 8 km.h⁻¹.

	DF	SS	MS	F	P
Fator	1	495,1	495,1	13,98	0,000*
Erro	998	35344,2	35,4		
Total	999	35839,3			

NS: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05);

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

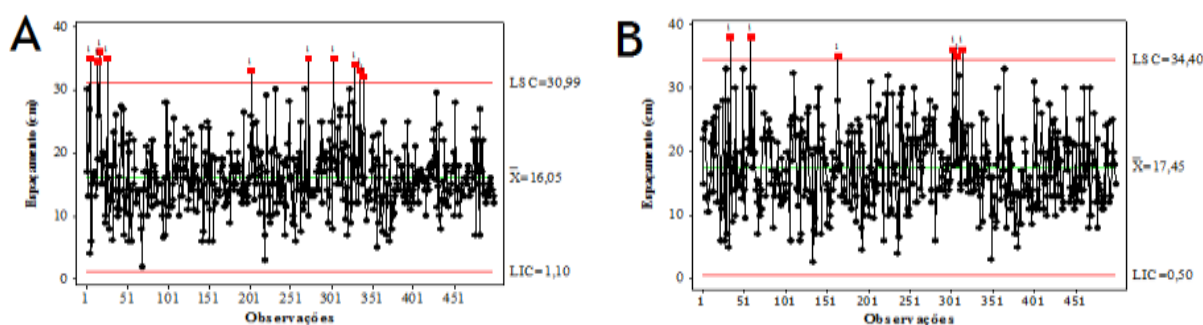
Na análise de variância observa-se que houve diferença significativa entre as médias dos espaçamentos das sementes das velocidades da semeadora pneumática de 5 e 8 km.h⁻¹ a 5 % de significância.

Montgomery (2004) recomenda o CEP para a avaliação de processos normais para verificar a viabilidade de atender tais especificações e exigências de qualidade, além de determinar os pontos problemáticos do processo.

Estas falhas podem ser comprovadas no gráfico de controle dos espaçamentos entre as sementes, quando verificamos que a semeadora pneumática na velocidade de 5 km.h⁻¹ apresentou espaçamento médio entre sementes de 16,05 cm (FIGURA 1A) e na velocidade de 8 km.h⁻¹ apresentou um espaçamento médio entre sementes de 17,45 cm (FIGURA 1B), porém a mesma foi regulada para obter o espaçamento de 14 cm entre sementes.

Ao analisar o Figura 1A, é possível observar que o processo apresenta-se estável, pois apenas 10 amostras estão fora dos limites de controle específico e o ao analisar o Figura 1B, verifica-se que somente 6 amostras estão fora dos limites de controle específico, sendo também classificado como estável conforme as especificações de Barros (2208).

FIGURA 1A- Gráfico de controle do espaçamento entre sementes na velocidade de 5 km.h⁻¹; 1B- Gráfico de controle do espaçamento entre sementes na velocidade de 8 km.h⁻¹.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Observa-se no gráfico de controle que em ambos os casos, os dados obtidos não possuem uma variabilidade alta, mostrando uma uniformidade, ou seja, a distribuição de sementes de milho em ambas as velocidades demonstrou-se eficaz.

CONCLUSÕES: Houve um aumento do espaçamento entre sementes à medida que a velocidade de deslocamento aumentou, mostrando que com o aumento da velocidade o número de espaçamentos falhos aumenta durante o processo de distribuição sementes.

As ferramentas do Controle Estatístico do Processo mostram eficientes para avaliar a distribuição longitudinal de sementes de milho, sendo possível verificar que o processo foi classificado como estável.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) pela bolsa de Mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

BARROS, F. F. **A melhoria contínua no processo de plantio da cana-de-açúcar.** Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba. p.79. 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de Métodos de Análise de Solo.* 2.ed. ver.atual. Rio de Janeiro, 212p, 1997.

MANTOVANI, E. C.; BERTAUX, S.; ROCHA, F. E. C. Avaliação da eficiência operacional de diferentes semeadoras-adubadoras de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 12, p. 1579-1586, dez. 1992.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments.** 3o Ed. New York: John Wiley and Sons, 1991.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

PORTELLA, J. A.; FAGANELLO, A.; SATTTLER, A. Máquinas e implementos para plantio direto. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO. Plantio direto no Brasil. Passo Fundo, 1993. p. 29-36.

REIS, A. V. Erros na semeadura. *Cultivar Máquinas*, Pelotas, n. 2, p. 12-3, 2001.