

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UMA SEMEADORA PNEUMÁTICA

Eduardo Santos Cavalcante<sup>1</sup>, Daniel Albiero<sup>1</sup>, Rafaela Paula Melo<sup>1</sup>, Aline Castro Praciano<sup>1</sup>,  
Carlos Alessandro Chioderoli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2977 - Bloco 804 - Campus do Pici - CEP 605356-000, www.dena.ufc.br, Fone: (85) 3366.9763

**RESUMO:** A competitividade no setor agrícola exige cada vez mais máquinas perfeitas, buscando uma maior produtividade e consequentemente um maior lucro. 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 bem regulados e em perfeito estado. Visando uma maior eficiência na operação de semeadura, o objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição longitudinal de sementes de uma semeadora pneumática trabalhando nas velocidades de 5 e 8 km.h<sup>-1</sup> em um Argissolo Vermelho-amarelo. O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. A distância em que o experimento foi realizado foi de 35 m de comprimento, trabalhando nas velocidades de 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>. Utilizaram-se sementes de milho (*Zea mays* L.). Foram realizadas 5 repetições para cada fator, sendo coletadas 500 sementes no total do experimento. Os dados foram analisados através do Software Minitab – Versão 16. O espaçamento entre sementes aumentou à medida que a velocidade de deslocamento aumentou.

**Palavras-chave:** Milho, Velocidade, Espaçamento.

## PERFORMANCE EVALUATION OF A PNEUMATIC SEEDER

**ABSTRACT:** The competitiveness in the agricultural sector requires more perfect machines, seeking greater productivity and consequently a higher profit. In order to achieve greater efficiency in the distribution and deposition of seeds and are avoided errors during the process of sowing, all machine components must be well regulated and in perfect condition. Seeking greater efficiency in the sowing operation, the aim of this study was to evaluate the longitudinal distribution of seeds of a pneumatic seeder working at speeds of 5 and 8 km.h<sup>-1</sup> in a Red Yellow Argisol. The experiment was conducted in the experimental area of the Department of Agricultural Engineering of the Federal University of Ceará. The distance at which the experiment was carried out was 35 m long, working at speeds of 5 and 8 km.h<sup>-1</sup>. They used corn seeds (*Zea mays* L.). 5 repetitions were performed for each factor, and collected 500 seeds in total experiment. Data were analyzed using Minitab Software - Version 16. The spacing between seeds increased as the travel speed increased.

**Keywords:** Corn, Speed, Spacing.

## INTRODUÇÃO

Segundo Martignon (2013), A modernização da agricultura implicou uma intensiva modernização do aparelho produtivo, tendo como a base a implementação no campo de máquinas modernas, de insumos agrícolas industrializados e de sementes geneticamente melhoradas. Aos poucos percebe-se que há uma necessidade de se obter máquinas capazes de trabalhar em diferentes características edafoclimáticas.

O tipo de solo, clima, índice de precipitação pluviométrica, quantidade de matéria orgânica contida no solo são alguns fatores que afetam a produção final da cultura. Além disso, supõe-se que a velocidade de deslocamento da máquina irá interferir na distribuição longitudinal, profundidade de deposição e na densidade das sementes liberadas no solo, influenciando diretamente no estande final da cultura escolhida.

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 e do agricultor.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição longitudinal de sementes de uma semeadora de precisão pneumática, trabalhando nas velocidades de 5 e 8 km.h<sup>-1</sup> através da estatística básica e da análise de variância.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas em Energia e Máquinas para a Agricultura do Semiárido – GEMASA e foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici. A área está localizada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 3° 44'S, longitude 38° 34'W de Greenwich e altitude de 19,6m. O litoral de Fortaleza possui uma pluviosidade média anual normal de 1083.6 mm.

Segundo Melo (2013), utilizando a metodologia da Embrapa (1997), foi possível classificar o solo da área onde o experimento foi conduzido como Argissolo Vermelho-amarelo, sendo classificado como franco arenoso em sua classe textural.

O trator utilizado para tracionar a semeadora de precisão pneumática foi um Valtra BM, modelo 120 4x2 TDA (tração dianteira auxiliar) e a semeadora utilizada para conduzir o experimento foi uma semeadora pneumática, pertencente à marca Jumil, cujo modelo é JM2090EX.00. A velocidade teórica utilizada para a realização do experimento com a semeadora de precisão foi de 5 km.h<sup>-1</sup> e 8 km.h<sup>-1</sup>.

Foi utilizada uma distancia longitudinal de 35 metros lineares para a semeadora de precisão executar o seu trabalho. A área foi dividida para 5 repetições para cada fator, sendo 2 fatores.

A cada 1 metro avaliado foram coletadas as sementes distribuídas no mesmo e cada uma dessas sementes representam uma amostra. Para a realização destes tipos de trabalho, Baker *et al.*, (1997) propõe o método da escavação manual. Neste método, foram feitos sulcos durante a realização da semeadura e com o auxilio de uma trena foram demarcados os 35 metros de cada linha. Após demarcar a linha e com um auxilio de uma faca foram desenterradas cuidadosamente cada semente, de forma a não mover as mesmas do local onde foram depositadas. No total foram coletadas 500 amostras (sementes).

Foi seguida a metodologia recomendada pela ABNT (1996), Mialhe (1996), onde foi realizado o teste do F, para verificar se houve diferenças significativas das amostras. O delineamento utilizado foi ao acaso, com 1 semeadora pneumática e duas velocidades (5 e 8 km/h).

Os parâmetros: média, desvio padrão, coeficiente de variância, simetria e curtose foram analisados pela estatística descritiva. Através do coeficiente de simetria e curtose foi determinada a normalidade dos dados e utilizou-se a análise de variância para médias que apresentaram normalidade.

As médias que apresentaram normalidade foram comparadas pelo teste da diferença mínima significativa (DMS) a 5 % de significância, esse teste foi escolhido devido ser considerável para detectar problemas de normalidade. Os dados foram analisados através o Software Minitab – Versão 16.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo 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<sup>-1</sup>.

Tabela 1 – Dados da estatística descritiva básica da distribuição longitudinal de sementes para semeadora pneumática operando nas velocidades de 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>

Variáveis	Velocidade 5 km.h <sup>-1</sup>	Velocidade 8 km.h <sup>-1</sup>
Observações	500	500
Média (cm)	16,046	17,453
Desvio Padrão (cm)	5,541	6,335
Variância	30,702	40,128
Coeficiente de Variação (%)	34,53	36,30
Mínimo	2,000	2,600
Máximo	36,000	38,000
Simetria	0,89	0,48
Curtose	1,49	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se na TABELA 1 que a semeadora pneumática trabalhando na velocidade de 5 km.h<sup>-1</sup> obteve a média de 16,046 cm e para a velocidade de 8 km.h<sup>-1</sup> a média obtida foi de 17,453 cm. Nota-se que esses valores médios para os espaçamentos estão acima do valor que a semeadora foi regulada, indicando que houve erro durante o processo de semeadura. Além disso, a velocidade de 8 km.h<sup>-1</sup> apresentou maior irregularidade no espaçamento, estando dentro do resultado esperado por Mantovani *et al.*, (1992), onde os mesmos afirmam que das nove semeadoras de milho estudadas, de maneira geral, a distribuição longitudinal de sementes apresentou-se irregular, tendendo a se tornar mais irregulares à medida que a velocidade de avanço aumentava.

A velocidade 5 km.h<sup>-1</sup> apresentou coeficiente de variação de 34,53% e a velocidade 8 km.h<sup>-1</sup> obteve-se um coeficiente de variação de 36,30%. Esses resultados não foram satisfatórios, pois Mialhe (1996) define como limite para semeadoras pneumáticas um coeficiente de variação máximo de 30%. Gomes (2000) observou em ensaios realizados no campo que se o coeficiente de variação for inferior a 10% considera-se o mesmo como baixo,

ou seja, o experimento tem alta precisão, de 10% a 20% os CVs são considerados médios, significando em boa precisão, de 20% a 30% são julgados altos, implicando baixa precisão e acima de 30% são tidos como muito altos, indicando baixíssima precisão. Esses altos valores dos coeficientes de variação obtidos no experimento, podem ter sido influenciados pelas características do solo, características da cultura utilizada, as variáveis em análise, o tamanho da parcela, entre outros fatores. Garcia (1989) afirma que a classificação do coeficiente de variação tem sido extensivamente utilizada, porém não considera as particularidades da cultura avaliada e, principalmente, o caráter estudado.

Os valores do coeficiente de simetria de 0,89 para a velocidade 5 km.h<sup>-1</sup> e 0,48 para a Velocidade 8 km.h<sup>-1</sup> estão dentro dos valores esperados, apresentando normalidade no processo. Do mesmo jeito acontece para os valores de curtose de 1,49 para a velocidade 5 km.h<sup>-1</sup> e 0,13 para a Velocidade 8 km.h<sup>-1</sup> que em ambos os casos apresentou normalidade. Segundo Montgomery (1991), os valores do coeficiente de simetria e curtose maiores que 2, e menores que -2, deve-se desconsiderar a hipótese de normalidade, porém, estando dentro destes limites, o coeficiente de simetria apresentará normalidade.

Para Cochran; Cox (1957), citado por Albiero (2010), o número de amostras irá influenciar diretamente na normalidade, sendo que, quanto maior o número de amostras, maior é a chance dos dados apresentarem normalidade.

Mediante ao exposto, ao apresentar normalidade nas velocidades estudadas, a análise de variância é considerada eficiente para todas as velocidades avaliadas. A Tabela 2 mostra-nos os dados da análise de variância dos espaçamentos da semeadora nas velocidades 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>.

Tabela 2 - Análise de variância dos espaçamentos da velocidade 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>

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

Fonte: Elaborado pelo autor

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<sup>-1</sup>, essas médias foram analisadas a 5 % de significância.

Tabela 3 - Teste de médias da distribuição longitudinal de sementes para semeadora pneumática operando nas velocidades de 5 e 8 km.h<sup>-1</sup>

	<b>Total de amostras</b>	<b>Médias</b>
Velocidade 5 km.h <sup>-1</sup>	500	17,453 <sup>a</sup>
Velocidade 8 km.h <sup>-1</sup>	500	16,046 <sup>b</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste MDS em nível de 5% de significância.

Com base na Tabela 3, nota-se que houve diferença estatística pelo teste MDS a 5 % de significância. Este resultado mostra que a velocidade de 8 km.h<sup>-1</sup> apresentou valor mais próximo para qual foi regulado, se sobressaindo em relação à velocidade de 5 km.h<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

O espaçamento entre sementes aumentou à medida que a velocidade de deslocamento aumentou. À medida que a velocidade de deslocamento aumenta os resultados pioravam cada vez mais em relação à distribuição longitudinal de sementes.

Para que se tenha um bom desempenho da semeadura, é de suma importância uma regulagem do conjunto trator-semeadora antes da utilização do mesmo no campo e, além disso, devem ser observadas as condições do solo e a qualidade das sementes a serem utilizadas.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS

ALBIERO, D. **Desenvolvimento e avaliação de máquina multifuncional conservacionista para a agricultura familiar**. 2010. 244 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de norma 12:02.06-004** - semeadora de precisão: ensaio de laboratório. São Paulo, 21 p. 1994.

BAKER, C. J. *et al.* **No-tillage Seeding in Conservation Agriculture**. 2. ed. London: Cromwell Press, 1997.

COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. 1. ed.. New York: John Wiley and Sons, 1957.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS . **Milho: informações técnicas**. *Circular Técnica do Centro de Pesquisa Agropecuária Oeste*. Dourados, n.5, p.108-10, 1997.

GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: Ipef, 1989. 12p. (Circular técnica, 171).

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14<sup>a</sup> ed. Piracicaba, Degaspari, 2000. 477p.

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.

MARTIGNON, L. Lazer no assentamento rural oito de junho: Análise a partir da multifuncionalidade da agricultura. Pato Branco, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/480/1/PB\\_PPGDR\\_M\\_Martignoli%2c%20Luciano\\_2013.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/480/1/PB_PPGDR_M_Martignoli%2c%20Luciano_2013.pdf)>. Acesso em 05 Abril 2016.

**MELO, R. P. Qualidade na distribuição longitudinal de sementes por semeadoras de precisão e fluxo contínuo nas condições edafoclimáticas do Ceará.** 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

**MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas: ensaios e certificação.** Piracicaba: FEALQ, 1996.

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