

ANÁLISE DO CONTROLE DE QUALIDADE DA DENSIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ARROZ POR UMA SEMEADORA DE FLUXO CONTÍNUO

R. P. Melo*, F. R. B. Fernandes, H. C. F. do Nascimento, C. L. Maia e D. Albiero
UFC - Univ Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

RESUMO

As semeadoras apresentam papel de destaque quando se leva em consideração que o processo de semeadura precisa ser realizado de forma correta, assegurando a população adequada de plantas no stand final. Neste sentido um dos fatores que influenciam neste processo é a uniformidade de distribuição de sementes e a profundidade de deposição. Na agricultura é complicado determinar todos os pontos que interferem durante as operações agrícolas, por isso as ferramentas de qualidade se apresentam como uma alternativa para garantir o desempenho adequado do processo em função dos fatores críticos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a densidade de distribuição e a profundidade de deposição de sementes de arroz em função de duas velocidades teóricas de deslocamento 4 e 8 km.h⁻¹ para uma semeadora de fluxo contínuo. O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará, em um solo classificado como Argissolo vermelho-amarelo. A semeadora foi regulada para obter a densidade de 80g sementes de arroz/m e profundidade de 3 cm. Os dados foram analisados através do Software Minitab – Versão 16. A densidade de distribuição de sementes de arroz foi influenciada com o aumento da velocidade.

Palavras-chave: densidade de distribuição; ferramentas de qualidade; semeadura.

ANALYSIS OF QUALITY IN RICE SEEDS DISTRIBUTION FOR A SEED DRILL

ABSTRACT

The planters have an important role when one takes into consideration that the process of sowing must be done correctly, ensuring adequate plant population at the end stand. In this sense one of the factors that influence this process is the uniformity of seed distribution. In agriculture is difficult to determine all the points that interfere during agricultural operations, so the qualities of tools are presented as an alternative to ensure proper performance of the process depending on the critical factors. This study aimed to evaluate the rice seed distribution density function of two theoretical speeds of displacement 4 and 8 km.h⁻¹ to one seed drills. The experiment was conducted in the experimental area of the Department of Agriculture of the Federal University of Ceara Engineering, Campus do Pici, Fortaleza, Ceara in a soil classified as Red- Yellow Ultisol. The drill was adjusted to obtain the density of 80g of rice seeds / m. The process of sowing was carried out at a distance of 50m in length. The evaluation of the distribution of the seeding density was performed according to the recommendations Fields (1998). Data were analyzed using Minitab Software - Version 16. The rice seed density distribution is influenced with increasing speed.

Keywords: density distribution; quality tools ; sowing.

* rafinha2708@gmail.com

INTRODUÇÃO

As semeadoras são equipamentos fundamentais para agricultura, pois representam um dos principais fatores para o sucesso de uma lavoura, para isso as mesmas necessitam estar em ótimo estado de conservação, com as regulagens adequadas e principalmente com a manutenção realizada de forma adequada para que se possa extrair o máximo potencial, pois estes fatores influenciam no rendimento da máquina (COPETTI, 2004).

O solo é outro fator que interfere de forma direta no stand final, pois o mesmo fornece os nutrientes essenciais para o crescimento da planta principalmente na fase de germinação (MELO et al., 2013).

Segundo BALASTREIRE (2005) a máquina e o solo podem interferir no processo de semeadura, pois os órgãos ativos da semeadora, o tipo de mecanismo dosador, a forma de acionamento são influenciados pelo tipo de solo que esta sendo utilizado para o semeio.

Neste sentido a velocidade também influencia durante a operação de semeadura, pois a mesma esta diretamente relacionada à distribuição longitudinal de semente (CORTEZ et al., 2006).

Como foi dito anteriormente existem vários fatores que acarretam falhas no plantio, neste enfoque ALBIERO (2010) contextualiza que devido a estes fatores ocorre durante o processo de semeadura

muita variabilidade advindas das condições meteorológicas, da condição do solo, dos sistemas mecanizados, dos índices de qualidade de operações agrícolas, da qualificação de operadores. Para PAULINI et al. (2009) as ferramentas de qualidade apresentam-se como alternativa eficaz para a avaliação do desempenho de processos agrícolas quando se leva em consideração os fatores críticos, já que é difícil visualizar todos os pontos que interferem nas operações agrícolas.

ALBIERO et al. (2012) afirmam que a Média Móvel Exponencialmente Ponderada – MMEP pode ser utilizada para analisar a qualidade de distribuição longitudinal de sementes. MELO et al. (2013) também utilizaram a MMEP para comparar o comportamento das médias e a variabilidade dos dados avaliados quanto a qualidade de distribuição de sementes por semeadora de precisão (mecânica e pneumática) em um solo cearense. Diante do exposto é interessante destacar que o Controle Estatístico do Processo e suas ferramentas mostram-se adequadas para avaliação de operações agrícolas, já que é possível estudar a variabilidade dos dados.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de uma semeadora de fluxo contínuo em um solo cearense utilizando as ferramentas de qualidade do Controle Estatístico do Processo (CEP).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, localizada nas coordenadas geográficas: latitude 3° 44'S, longitude 38° 34'W de Greenwich e altitude de 19,6m. O solo foi classificado como um Argissolo vermelho-amarelo, possuindo aproximadamente 10,60% de argila, 82,90% de areia, 6,40% de silte. Para tracionar a semeadora foi utilizado um trator Valtra A, modelo 950 4x2 TDA (tração dianteira auxiliar), de 88.26 kW

(120 cv) trabalhando na velocidade teórica de 4 e 8 km.h⁻¹. Foi utilizada uma semeadora de fluxo contínuo da marca Tatu de modelo SDA³ com 15 linhas, espaçamento de 0,80m entre as linhas, discos duplos desencontrados, roda compactadora em “V”, a mesma foi regulada para obter a densidade de 80 sementes de arroz/m linear segundo e profundidade de 3cm.

Na área utilizada para realizar a distribuição longitudinal foi demarcado uma distância de 50m para a distribuição longitudinal das sementes. A cada passada

da semeadora durante o processo de distribuição de sementes havia uma área de estabilização para a semeadora de 5m no início da área de distribuição de sementes, ou seja, os primeiros 5m foram desconsiderados durante a avaliação. Para avaliação da distribuição longitudinal de sementes de arroz, foram adotadas as recomendações de COELHO (1998), foram colocadas no local do tubo condutor embalagens plásticas para coletar a densidade das sementes de arroz. Após as embalagens serem colocadas a semeadora percorreu uma distância de 50m, em seguida as embalagens plásticas foram coletadas identificadas e pesadas em balança digital. No total foram coletados 5 sacos para amostragem da densidade de distribuição de sementes.

A profundidade de deposição de sementes de arroz foi realizada por meio do método da escavação manual, 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 foram depositadas, a cada 1m ao acaso foi utilizado uma régua para avaliar os dados da profundidade de deposição das sementes no sulco. As sementes foram distribuídas em 5 linhas, ou seja cada linha semeada representava uma repetição. Depois da distribuição das sementes no solo, com o auxílio de uma régua foi contabilizado a profundidade de deposição de 10 sementes de arroz a cada 1m avaliado, dessa maneira foram abertos 10m aleatoriamente ao longo de toda linha de semeadura. No total foi contabilizado a profundidade de 500 sementes de arroz, já que foram avaliadas 5 linhas de semeadura, que representavam 5 repetições. Durante os ensaios, os reservatórios das semeadoras operam constantemente com 50% de sua capacidade volumétrica.

Para medir o índice de patinagem das semeadoras foi adotado a metodologia recomendada por MIALHE (1996), em que a roda de acionamento das semeadoras foi marcada e o número de voltas que a roda de acionamento percorreu no decorrer dos 50m avaliados foi contado.

$$P_t = \frac{(pr-cl)}{pr} \quad (1)$$

Onde:

P_t é a patinagem;

pr é o perímetro rodado pelo pneu acionado da máquina;

cl é o comprimento do espaço útil da linha experimental.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 1 x 2 (1 semeadora x 2 velocidades). Foi utilizada a estatística descritiva para analisar os seguintes parâmetros: média, desvio padrão, coeficiente de variância, simetria e curtose. Através do coeficiente de simetria e curtose foi determinada a normalidade dos dados ensaiados.

Para os dados que não apresentaram normalidade foi utilizado a MMEP que é definida segundo MONTGOMERY (2004) pela seguinte equação:

$$z_i = \lambda \cdot \sum_0^{i-1} (1 - \lambda) \cdot x_{i-j} + (1 - \lambda)^i \cdot z \quad (2)$$

Onde:

Z_i é o valor da média móvel ponderada;

Z_0 é a média alvo do processo;

X_i é o valor da característica medida;

λ é o peso considerado para a média, se refere à sensibilidade em captar pequenas mudanças na média, foi utilizado o $\lambda = 0,4$ e intervalo de 3σ .

As equações 3 e 4 apresentam os limites de controle do gráfico MMEP que são:

$$\mu + L \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{(2-\lambda)} \cdot [1 - (1 - \lambda)^{2i}]} \quad (3)$$

$$\mu - L \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{(2-\lambda)} \cdot [1 - (1 - \lambda)^{2i}]} \quad (4)$$

Onde:

μ é a média do processo;

L é a largura da faixa entre a média e o limite;

σ é o desvio padrão da amostra.

Os dados foram analisados através o Software Minitab – Versão 16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da densidade de sementes de arroz obtidos em campo para a semeadora de fluxo contínuo nas velocidades 4 e 8 km.h⁻¹ em um solo Argissolo vermelho-amarelo seguem na Tabela 1.

Observa-se para a semeadora de fluxo contínuo que na velocidade 4 km.h⁻¹ obteve-se a média de 96,9g sementes/m, desvio padrão de 6,6g sementes/m e coeficiente de variação de 6,8 %, já na velocidade de 8 km.h⁻¹ a média foi de 102,0g sementes/m, desvio padrão de 5,3g

sementes/m e coeficiente de variância de 5,2 %.

A patinagem encontrada para a velocidade de 4 km.h⁻¹ foi de 5,5 % e para a velocidade de 8 km.h⁻¹ foi de 6,4 %, nota-se que não houve influência do índice de patinagem para a distribuição de sementes, pois a densidade de sementes nas duas velocidades apresentou valores maiores do que se almejava, sendo que na velocidade de 8 km.h⁻¹ obteve-se maior densidade de sementes apesar do índice de patinagem ter sido maior.

Tabela 1. Estatística descritiva básica da densidade de sementes de arroz para semeadora de fluxo contínuo nas velocidades de 4 e 8 km.h⁻¹.

	Vel. 4 km.h ⁻¹	Vel. 8 km.h ⁻¹
Observações	5	5
Média	96,9	102,0
Desvio Padrão	6,6	5,3
Variância	43,4	28,6
Coeficiente de Variação (%)	6,8	5,2
Mínimo	85,6	96,0
Máximo	102,3	108,6
Simetria	-1,8	0,3
Curtose	3,5	-2,5

De acordo com as avaliações realizadas quanto à densidade de sementes de arroz que seriam distribuídas no solo observa-se que em ambas as velocidades a média da densidade de sementes de arroz ultrapassou o valor para a qual foi regulada, indicando que houve irregularidade durante o processo de distribuição. Verifica-se que com o aumento da velocidade houve o aumento da densidade de sementes de arroz.

CANOVA et al. (2007) avaliando as velocidades de deslocamento de 6, 8 e 9 km.h⁻¹ constataram que a elevação da velocidade de deslocamento afetou a densidade de distribuição de sementes, pois a menor velocidade proporcionou densidades de semeadura mais próximas da densidade almejada, conforme ao que ocorreu neste experimento que obteve na velocidade de 4 km.h⁻¹ a densidade de 96 g sementes/m. Ainda na Tabela 1, conclui-se que para as duas velocidades avaliadas apenas a velocidade de 8km.h⁻¹ apresentou

normalidade nos dados avaliados, conforme as recomendações de OLIVEIRA (2010), já que o mesmo considera que os dados apresentam distribuição normal se estiverem no intervalo de -3 e 3, sendo assim verifica-se que na velocidade de 8 km.h⁻¹ o coeficiente de simetria e curtose foi de 0,3 e -2,5 respectivamente, porém para a velocidade de 4 Km.h⁻¹ o coeficiente de simetria obtido foi de 1,8 e curtose de -3,5, desse modo constata-se que não houve normalidade nos dados avaliados para a semeadora de fluxo contínuo trabalhando nesta velocidade.

Como a velocidade de 4 km.h⁻¹ não apresentou normalidade utilizou-se a média móvel exponencialmente ponderada (MMEP) apenas para comparar o comportamento das médias e a variabilidade dos dados com os resultados obtidos pela velocidade de 8 km.h⁻¹.

MONTEIRO et al. (2013) utilizaram a MMEP como fator de avaliação para os

dados do seu experimento com o objetivo avaliar o rendimento na barra de tração de um trator agrícola com diferentes relações de peso e potência sobre diferentes regimes de cargas aplicadas na barra de tração.

Para análise de processos não normais MONTGOMERY (2004) sugere a utilização do gráfico de média móvel exponencialmente ponderada e Luceño (1996) sugere o cálculo do índice de capacidade de confiança (Cpc).

MELO et al.(2013) também utilizaram o MMEP em seus experimento avaliando a qualidade da distribuição de sementes de milho em um solo cearense.

Na Figura 1 observa-se o gráfico da média móvel exponencialmente ponderada da densidade de sementes de arroz na velocidade e 4 e 8 km.h⁻¹, respectivamente.

Verificam-se para ambas as semeadoras que o processo é considerado estável, já que todos os pontos se

encontram dentro dos limites superior e inferior, no entanto a velocidade 4 km.h⁻¹ foi a que apresentou menor variabilidade do que a velocidade de 8 km.h⁻¹, fato comprovado no gráfico da velocidade de 8 km.h⁻¹ onde é possível observa-se que o LIC (limite inferior) para essa densidade foi de 96,27, ou seja, encontra-se próximo a média da densidade obtida na velocidade de 8 km.h⁻¹, com isso conclui-se que a menor velocidade foi a que obteve menor variabilidade e a que proporcionou a densidade mais próxima da desejada. Ao se analisar o Cpc verifica-se conforme ELSMAR (2009) que o processo é considerado moderado, apresentando falhas ocasionais, pois o valor do Cpc foi 0,83 para a velocidade de 4 km.h⁻¹ e 1,01 para a velocidade de 8 km.h⁻¹, já que o autor considera um processo moderado quando apresenta valor de Cpc ≥ 0,83 e maior que 1.

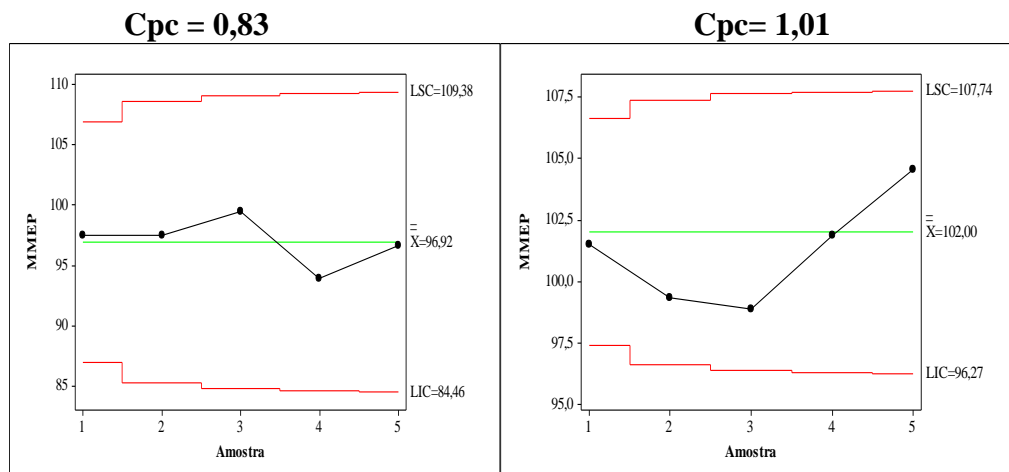


Figura 1. Gráfico da média móvel exponencialmente ponderada da densidade de sementes de arroz da semeadora de fluxo contínuo na velocidade de 4 e 8 km.h⁻¹, respectivamente.

Na Tabela 2 encontra-se a estatística básica descritiva da profundidade de deposição de sementes da semeadora de fluxo contínuo nas velocidades de 4 km.h⁻¹ e 8 km.h⁻¹ em um Argissolo Vermelho amarelo.

A semeadora de fluxo contínuo apresentou para a velocidade 4 km.h⁻¹ a

média da profundidade de deposição de sementes de 6,1cm, desvio padrão de 2,9cm e coeficiente de variação de 48,2 %. Para a velocidade de 8 km.h⁻¹ o valor da média foi de 6,8cm, desvio de 2,4cm e coeficiente de variação de 35,5 %.

Tabela 2 - Estatística descritiva básica da profundidade de deposição de sementes da semeadora de fluxo contínuo nas velocidades 4 e 8 km.h⁻¹.

	Vel. 4 km.h ⁻¹	Vel. 8 km.h ⁻¹
Observações	500	500
Média (cm)	6,1	6,8
Desvio Padrão (cm)	2,9	2,4
Variância	8,7	5,9
Coefficiente de Variação (%)	48,2	35,5
Mínimo	1,0	3,0
Máximo	14,5	19,0
Simetria	1,0	1,7
Curtose	0,6	4,8

Observa-se que houve o aumento da profundidade de deposição de sementes com o aumento da velocidade, esses resultado concordam com DIAS (2009) que constatou que houve efeito significativo da velocidade de deslocamento, sendo que com aumento da velocidade, ocorreu aumento da profundidade de semeadura. Entretanto, MAHL (2004) não observou efeito da velocidade na variável profundidade de semeadura.

Verifica-se que apenas a velocidade de 4 km.h⁻¹ apresentou uma distribuição normal diferentemente da velocidade de 8 km.h⁻¹ que não apresentou normalidade nos dados avaliados de acordo com as recomendações de OLIVEIRA et al. (2010). Como somente a velocidade de 4 km.h⁻¹ apresentou uma distribuição normal eficiente, utilizou-se a MMEP para comparar a variabilidade das médias embora a MMEP seja utilizada apenas para

processos normais segundo MONTGOMERY et al. (2004).

Na Figura 2 encontra-se os gráficos da MMEP da profundidade de deposição de sementes nas velocidades de 4 e 8 km.h⁻¹, respectivamente. Observa-se que em ambas as velocidade a média da profundidade de deposição de sementes encontra-se superior aos 3cm para qual foi regulada, obtendo-se o valor acima de 6cm para as duas velocidades avaliadas, verifica-se que o processo apresenta-se instável, pois existem mais de 5 % dos pontos fora dos limites especificados (limite superior e inferior) conforme as recomendações de BARROS (2008), o autor afirma que para um processo ser considerado estável é necessário que 95 % dos pontos amostrais estejam dentro do limites de especificação, sendo assim ao analisar-se o gráfico constata-se que ocorreu muita variabilidade durante o processo de deposição de sementes.

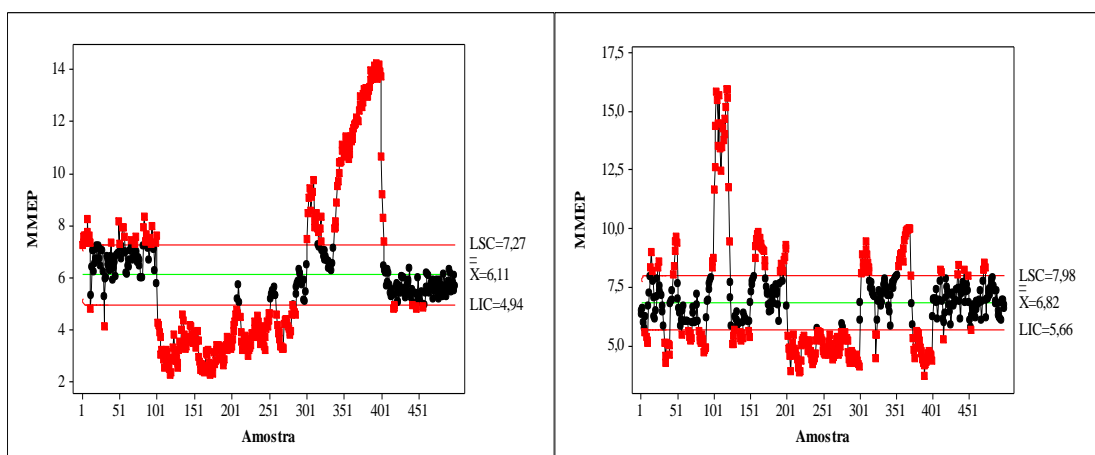


Figura 2. Gráfico da média móvel exponencialmente ponderada da profundidade de deposição de sementes da semeadora de fluxo contínuo na velocidade de 4 e 8 km.h⁻¹, respectivamente.

Para COLOMBINO et al. (1985) os sulcadores de disco, possuem penetração negativa, ou seja, para penetrar no solo necessitam de uma carga superior à componente vertical de reação do mesmo. No caso do solo em estudo deve-se levar em consideração esta afirmação, pois o mesmo encontrava-se bastante pulverizado não havendo resistência a penetração com isso obteve-se esses valores de profundidade acima da regulagem especificada.

REIS et al. (2007) relatam que os mecanismos sulcadores tem exigindo constante adaptação das máquinas devido a resistência penetração sofrida pelos componentes rompedores.

LEITE (2012) trabalhando com uma semeadora de fluxo contínuo em um solo Argissolo vermelho-amarelo, verificou que

a profundidade das sementes de sorgo ultrapassou os 3cm para o qual foi regulado, o autor atribui essa variação na profundidade de deposição de sementes a pressão de inflação dos pneus, já que o mesmo não estavam calibrados conforme as recomendações do fabricante.

Diante das observações realizadas nota-se que houve influência da velocidade de deslocamento da semeadora de fluxo contínuo, haja vista que tanto a densidade de sementes como a profundidade de deposição de sementes foi afetada pelo aumento da velocidade, porém devem-se levar em consideração todas as recomendações que foram feitas acima, onde verifica-se que o solo em questão estava bastante pulverizado, isso influenciou diretamente no desempenho da máquina.

CONCLUSÕES

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;

Não houve influência do índice de patinagem na uniformidade de distribuição de sementes para a semeadora de fluxo contínuo;

O gráfico de controle da MMEP mostrou-se adequado para a avaliação da qualidade da densidade de distribuição longitudinal de sementes de arroz e da profundidade deposição das sementes e o índice CPC apresentou-se moderado para a densidade de distribuição concordando com a variabilidade obtida no gráfico de controle.

AGRADECIMENTOS

À CAPES/FUNCAP pela concessão da bolsa de doutorado à segunda autora

desse trabalho. A FUNCAP pelos recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

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

ALBIERO, D.; MACIEL, A. J. S.; MILAN, M.; MONTEIRO, L.A.; MION, R.L.. Avaliação da distribuição de sementes por uma semeadora de anel interno rotativo utilizando média móvel exponencial. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 86-95, 2012.

BALASTREIRE, L.A. **Máquinas Agrícolas.** 2 ed. São Paulo: Manole, 310 p. 2005.

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.

CANOVA, R; SILVA, R. P; FURLANI, C. E. A. *et. al.* Distribuição de sementes por uma semeadora-adubadora em função de alterações no mecanismo dosador e de

diferentes velocidades de deslocamento. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.15, n.3, 299-306, Jul./Set. 2007.

COELHO, J. L. D. **Avaliação de elementos sulcadores para semeadoras-adubadoras utilizadas em sistemas conservacionistas de manejo do solo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, p.96.1998.

COLOMBINO, A.; POLLACINO, J. C.; SOSA, R. O. **Máquinas para implantação de cultivos**. Buenos Aires: Universidade de Buenos Aires, Apostila, p.25, 1985.

COPETTI, E. Prevenir custa menos. **Revista Cultivar Máquinas**. fev. 2004.

CORTEZ, J. W; FURLANI, C. E. A; SILVA, R. P. da. *et. al.* Distribuição longitudinal de sementes de soja e características físicas do solo no plantio direto. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 502- 510, 2006.

DIAS, V. O.;DALLMEYER, A.; ALONÇO, A. S. A eficiência está nos detalhes.Revista a Granja.Ed. 728, ago. 2009.

ELSMAR. **FMEA**. 2009.Disponível em: <[http:// www.elsmar.com](http://www.elsmar.com)> .

LEITE, A. R. F. **Profundidade da semeadura de sorgo em função da velocidade de deslocamento da semeadora de fluxo contínuo em um Argissolo Vermelho-amarelo**. Monografia - Universidade Federal do Ceará, p.36, 2012.

MAHL. D.*et al.* Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes milho sob variação de velocidade e condição de solo; **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 150-157, jan./abr. 2004.

MELO, R. P.; ALBIERO, D.; MONTEIRO, L. de. A.; SOUZA, F. H.; SILVA, J. G. Qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras em um solo cearense. **Revista Ciência**

Agrônômica, v. 44, n. 1, p. 94-101, jan./mar. 2013.

MIALHE, L. G. **Máquinas agrícolas: ensaios e certificação**. Piracicaba: FEALQ,p. 723, 1996.

MONTEIRO, L. de, A.; ALBIERO, D.; SOUZA, F. H. de. MELO, R. P.; CORDEIRO, I. M. Rendimento na barra de tração de um trator agrícola com diferentes relações de peso e potência. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 70-75, jan./mar.2013.

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

OLIVEIRA, J. U. C. de. **Estatística: Uma nova abordagem**. Rio de Janeiro. Editora Ciência, 2010.

PAULI, D. G.; MILAN, M.; SALVI, J. V. Qualidade total. **Cultivar Máquina**, v.85, 2009.

REIS, E. F.; MOURA, J. R.; DELMOND, J. G. *et. al.* Características operacionais de uma semeadora-adubadora de plantio direto na cultura da soja (Glycine Max (L.) Merrill). **Revista Ciência Técnicas Agropecuárias**, v. 16, n.3, 2007.