

NÍVEL DE PRECISÃO DE UM DOSADOR DE DISCO ALVEOLADO HORIZONTAL NA DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES VELOCIDADES ANGULARES

DAUTO CARPES¹; AIRTON ALONÇO²; TIAGO FRANCETTO³; ANDRÉ A. VEIT⁴; JUNIOR PAZINATTO⁵.

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola. UFSM/Santa Maria – RS, Fone: (01555) 9983.5583, dautocarpes@gmail.com

² Engenheiro Agrícola, Dr., Prof. Adjunto, UFSM, Santa Maria - RS.

³ Engenheiro Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFSM, Santa Maria - RS.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, UFSM, Santa Maria - RS.

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia de Controle e Automação, UFSM, Santa Maria – RS.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016- Florianópolis- SC, Brasil

RESUMO: Diversos fatores influenciam na qualidade do processo de semeadura, entre eles destaca-se a velocidade de deslocamento, que interfere diretamente no desempenho dos mecanismos dosadores, causando variações na precisão dos espaçamentos entre sementes. Deste modo, objetivou-se avaliar a influência do aumento da velocidade angular do disco dosador no nível de precisão da distribuição longitudinal de sementes de soja por um dosador de disco alveolar horizontal. Estas velocidades proporcionaram quatro densidades de semeadura (250, 300, 350 e 400 mil plantas ha⁻¹) organizados em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, analisadas por meio de regressão linear. Através das variáveis espaçamentos aceitáveis (entre 0,5 e 1,5 vezes o espaçamento médio de referência (XREF)), duplos (menores que 0,5 vezes o XREF) e falhos (maiores que 1,5 vezes o XREF), aferiu-se a qualidade da operação. Houve um comportamento não uniforme do nível de precisão de 24,32; 28,36; 25,37; 26,46%, respectivamente, ainda assim, este permaneceu abaixo do limite prático (29%) estabelecido por KACHMAN e SMITH (1995). A elevação da velocidade angular do disco dosador, afeta diretamente o desempenho do mecanismo dosador, demonstrando uma relação não linear na redução do nível de precisão nos espaçamentos entre sementes de soja.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de precisão, Semeadora, Espaçamentos entre Sementes

PRECISION LEVEL OF A HORIZONTAL HONEYCOMB DISK SEED METER IN THE DISTRIBUTION OF SOYBEAN SEEDS FOR ANGULAR VELOCITIES

ABSTRACT: The sowing operation can be influenced by many factors. The speed of displacement can cause disturbance in the performance of the seed meter mechanisms, leading to variations in the seed spacing uniformity. The objective of this study was to evaluate the influence of increasing the angular velocity of the seed meter disk in the precision level of longitudinal distribution of soybean seeds by a horizontal honeycombed disk seed meter. Different angular velocities provided four sowing densities (250, 300, 350 and 400 000 plants ha⁻¹) arranged in a completely randomized design with four replications. All the data was analyzed by linear regression. The quality of this operation was assessed through the acceptable spacing variables (between 0.5 and 1.5 times the average spacing of reference

(XREF)), double seeds (smaller than 0.5 times the XREF) and flawed (greater than 1.5 times the XREF. Regarding the precision level, an uneven behavior of 24,32; 28,36; 25,37; 26,46% was observed. However, these results remained below the practical limit (29%) established by KACHMAN and SMITH (1995). Increasing the angular velocity of the seed meter disk affects the performance of the seed meter mechanisms showing a non-linear relation and decreasing seed spacing uniformity.

KEYWORDS: Precision agriculture, Planter, Seed Spacing.

INTRODUÇÃO: A regularidade de distribuição de sementes no leito de semeadura, conforme concluíram JUSTINO et al. (1998), pode sofrer influência pela elevação da velocidade de deslocamento da semeadora, que influencia diretamente na velocidade angular do disco dosador de sementes para que sejam alcançadas as densidades preestabelecidas. Segundo CARPES (2014), o arranjo das sementes distribuídas por metro linear, pode sofrer alteração conforme o tipo de dosador utilizado e modo de liberação das mesmas por dosadores pneumático e também de discos horizontais, de modo que, cada mecanismo proporciona a alteração na velocidade de queda das sementes devido ao modo de liberação das mesmas, conforme a conformação do tubo condutor, podem sofrer uma maior ou menor influência. Ainda com relação a velocidade de deslocamento da semeadora, REIS e ALONÇO (2001), concluíram que para níveis superiores a $7,5 \text{ km.h}^{-1}$, a precisão na distribuição longitudinal de sementes tanto em dosadores pneumáticos como também de disco alveolado horizontal é semelhante. A precisão na distribuição de sementes por uma semeadora, pode ser entendida como a regularidade no atendimento de espaçamentos preestabelecidos entre sementes, sendo relacionada ao desempenho dos mecanismos dosadores de sementes, ou seja, uma adaptação da definição de MONICO et al. (2009), segundo o mesmo, precisão trata-se da regularidade no atendimento de uma medida. Para um bom nível de precisão das medidas baseadas em espaçamentos teóricos como índice de aceitáveis, múltiplos e falhos, KACHMAN e SMITH (1995) indicam que, o coeficiente de variação máximo é de 29 %. Acima deste valor, a precisão é considerada inadequada para avaliação de desempenho de semeadoras. Deste modo, o objetivo foi avaliar o nível de precisão de um dosador de disco alveolado horizontal na distribuição de sementes de soja em função de diferentes velocidades angulares.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas - LASERG, da Universidade Federal de Santa Maria. Os ensaios foram realizados em uma bancada descrita por SILVEIRA *et al.* (2010) e ALONÇO *et al.* (2010), composta de suporte do dosador, sistema de acionamento e esteira. Foi utilizado um dosador de disco alveolado horizontal STARA[®]. O disco dosador foi selecionado de acordo com as dimensões das sementes, admitindo-se uma folga entre o alvéolo e a semente de aproximadamente 10%, maior que a máxima dimensão das mesmas, de modo que não proporcione uma dúplice dosagem e nem a obstrução das sementes. A variação das velocidades angulares do disco dosador de sementes, resultaram em quatro diferentes densidades de semeadura (250; 300; 350; 400 mil sem ha^{-1}). A distribuição longitudinal foi avaliada pelos espaçamentos entre sementes posteriormente sendo classificados em aceitáveis, falhos e múltiplos. Os aceitáveis são aqueles que se apresentam em um intervalo de 0,5 a 1,5 vezes o espaçamento teórico planejado; falhos ocorrem quando excedem o limite superior e múltiplos quando encontram-se abaixo do limite inferior dos espaçamentos aceitáveis (ABNT, 1994). O estabelecimento do número de espaçamentos observados está de acordo com o proposto por DIAS (2012), reduzindo o número de observações de 250 sementes estimado pela norma ISO 7256/1 (1982) para 158 espaçamentos em sementes de soja. O nível de precisão do mecanismo dosador de sementes foi calculado pela equação 1:

$$P = \frac{\text{Desvio Padrão}}{XREF} * 100 \quad (1)$$

em que,

P - precisão, %;

Desvio Padrão - Dispersão dos valores individuais em torno da média;

XREF - espaçamento teórico nominal.

O tubo condutor utilizado nos ensaios, possui as seguintes características: Comprimento: 46,72 cm ; Ângulo de entrada de sementes: 0° ; Ângulo de saída de sementes: 36,56° ; Medidas de entrada de sementes (mm): 53 x 35 e Medidas de saída de sementes (mm): 36 x 15. A velocidade de trabalho simulada na esteira foi de 6 km h⁻¹ (1,67 m s⁻¹) para todos os tratamentos, variando-se somente a velocidade periférica do disco dosador para que fossem obtidas as densidades descritas anteriormente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições, as médias dos espaçamentos obtidos foram analisadas por meio de regressão linear e também regressão polinomial utilizando-se o software Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Com a elevação da velocidade periférica do disco dosador de sementes, verificou-se a tendência de redução do nível de precisão, conforme FIGURA 1. Porém, ainda assim, os resultados mostraram-se satisfatórios, sendo que para a densidade de semeadura de 300.000 sem ha⁻¹, houve redução do nível de precisão de forma mais significativa, ficando próximo ao limite prático de 29% estabelecido por KACHMAN e SMITH (1995). A variação de densidade de semeadura, através da elevação da velocidade periférica do disco dosador, ocasionou uma alteração no desempenho do mecanismo dosador avaliado, demonstrando uma relação não linear do nível de precisão nos espaçamentos aceitáveis entre sementes de soja, fato este que pode ser atribuído a uma melhor adequação do mecanismo dosador a uma determinada faixa de velocidade angular utilizada, juntamente com a velocidade de deslocamento simulada na esteira, resultados semelhantes foram obtidos por REIS et al. (2007). A melhor adequação a média dos resultados de Precisão foi obtida por utilização de regressão polinomial conforme figura 1.

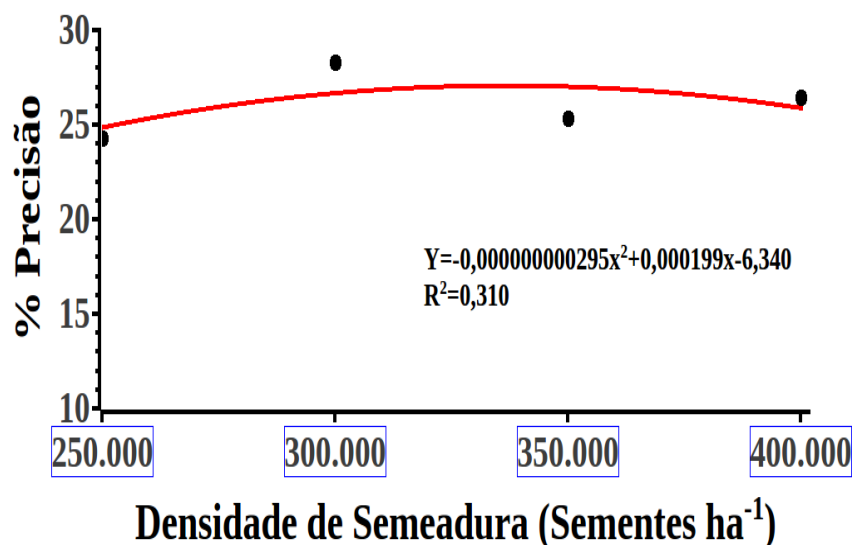


FIGURA 1. Percentagem de precisão em função de diferentes densidades de semeadura

CONCLUSÕES: Conclui-se que o dosador de disco alveolado horizontal obteve um nível de precisão satisfatório, mesmo com a elevação da velocidade angular, estando dentro do limite máximo recomendado para avaliação de semeadoras.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de norma 04: 015.06 – 004: Semeadora de precisão – ensaio de laboratório – método de ensaio. São Paulo, 1994. 26 p.

ALONÇO, A. dos S., et al. Projeto de uma bancada para ensaios de dosadores pneumáticos de sementes: fase informacional e conceitual. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 39, 2010, Vitória, Anais... Jaboticabal: SBEA, 2010, CD-rom.

CARPES, D. P. Distribuição Longitudinal de sementes de milho e soja em função do Tubo Condutor, Mecanismo Dosador e Densidade de Semeadura. 2014. 90 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

DIAS, Vilnei de O. Tamanho amostral para ensaios em esteira de distribuição longitudinal de sementes de milho e soja. 2012. 110 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola – Mecanização Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

International Organization for Standardization. ISO: 7256/1: Sowing equipment – methods of test: part 1. Single seed drills (precision drills). Geneva, 1982.16 p.

JUSTINO, A.; WEIRICH NETO, P. H.; SANTOS, S. R. Análise da distribuição de sementes do conjunto de sete híbridos de milho (*Zea mays* L.) e sete discos horizontais perfurados. - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas – MG. Anais. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, p. 286-8.

KACHMAN, S.D.; SMITH, J.A. Alternative measures of accuracy in plant spacing for planters using single seed metering. Transactions of the ASAE, St Joseph, v. 38, n. 2, p.379-387, 1995.

MONICO, J. F. G.; PÓZ, A. P. D.; GALO, M.; SANTOS, M. C. dos; OLIVEIRA, L. C. de. Acurácia e precisão: revendo os conceitos de forma acurada. Boletim de Ciências Geodésicas, Curitiba, v. 15, n. 3, 2009.

REIS, A.V.; ALONÇO, A. dos S. Comparativo sobre a precisão funcional de vários mecanismos dosadores estudados no Brasil entre os anos de 1989 e 2000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. 1 CD-ROM

REIS, E. F. Características operacionais de uma semeadora-adubadora de plantio direto na cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill). Revista Ciências Técnicas Agropecuárias, Havana, v. 16, n. 3, p. 70-75, 2007.

SILVEIRA, H. A. T. da, et al. Projeto e desenvolvimento de uma bancada de ensaios de dosadores pneumáticos: fase preliminar e detalhada. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 39, 2010, Vitória, Anais... Jaboticabal: SBEA, 2010, CD-rom.