

## **NÍVEL DE PRECISÃO DE UM DOSADOR PNEUMÁTICO NA DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES DE MILHO COM DIFERENTES VELOCIDADES ANGULARES**

**DAUTO CARPES<sup>1</sup>; AIRTON ALONÇO<sup>2</sup>; TIAGO FRANCETTO<sup>3</sup>; MATEUS BELLÉ<sup>4</sup>; RAFAEL BECKER<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo. Mestre em Eng. Agrícola. Doutorando em Eng. Agrícola. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), Departamento de Engenharia Rural, CCR, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS. Fone: (01555) 9983.5583dautocarpes@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Associado, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

<sup>3</sup> Eng. Agrícola. Mestre em Eng. Agrícola. Doutorando em Eng. Agrícola. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

<sup>4</sup> Professor Dr. Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São Carlos, SC.

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

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

**RESUMO:** A competitividade do setor agrícola faz com que os produtores busquem máquinas que desempenhem operações com elevada precisão. Algumas culturas possuem grande sensibilidade à variação populacional e também ao arranjo dos espaçamentos entre as sementes na linha de semeadura, o que acarreta na perda da produtividade de grãos. Deste modo, objetivou-se avaliar a influência do aumento da velocidade angular do disco dosador (0,15; 0,18; 0,21; 0,23 m s<sup>-1</sup>) no nível de precisão da distribuição longitudinal de sementes por um dosador pneumático resultando em quatro densidades de semeadura, 60, 70, 80 e 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>, 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. Com a elevação da velocidade, houve redução do nível de precisão de 15,05; 15,62; 17,69; 19,64%, respectivamente, permanecendo abaixo do limite prático estabelecido por kachman e smith (1995), que é de 29%. A redução do nível de precisão para os espaçamentos entre sementes, demonstrou a sensibilidade do mecanismo para a elevação da velocidade angular do disco dosador.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura de precisão, Semeadora, Dosador Pneumático

### **PRECISION LEVEL OF A PNEUMATIC FEEDER FOR DISTRIBUTING CORN SEEDS WITH DIFFERENT ANGULAR SPEEDS**

**ABSTRACT:** The competitiveness of the agricultural sector makes producers seek machines that perform with high precision operations. Some cultures have great sensitivity to the population variation and also the arrangement of the spacing between the seeds in the sowing line, resulting in the loss of grain yield. Thus, the objective was to evaluate the effect of increasing the angular velocity of the dosing disc (0.15; 0.18; 0.21; 0.23 m s<sup>-1</sup>) at the level of accuracy of the longitudinal distribution of seeds by a doser Pneumatic resulting in four sowing densities, 60, 70, 80 and 90 thousand plants ha<sup>-1</sup>, using the variables acceptable spacing (between 0.5 and 1.5 times the average spacing of reference (XREF)), doubles (less than 0.5 times the XREF) and fail (greater than 1.5 times the XREF), gauged to the quality of the operation. With increasing speed, reduction in the level of accuracy of 15.05; 15.62;

17.69; 19.64%, respectively, remaining below the practical limit set by Kachman and Smith (1995), which is 29%. Reducing the level of precision for the seed spacing demonstrated the sensitivity of the mechanism for lifting the angular velocity of the feeder disk.

**KEYWORDS:** Precision agriculture, Planter, Pneumatic metering.

**INTRODUÇÃO:** O estabelecimento de um estande adequado com plantas bem distribuídas na linha é um dos fatores que promovem o aumento na produtividade das culturas. Esta uniformidade de distribuição está aliada aos mecanismos dosadores e é verificada pelos espaçamentos entre sementes, obedecendo aos critérios de classificação sendo eles aceitáveis, falhos e múltiplos (DIAS, et al. 2009; ABNT, 1994). De acordo com Coelho (1996), semeadoras equipadas com dosadores pneumáticos devem proporcionar uma distribuição longitudinal de sementes nas linhas acima de 90% de aceitáveis e as que possuem dosadores de discos alveolados horizontais acima de 60%. Rocha et al. (1998), afirma que as semeadoras equipadas com dosadores pneumáticos de discos verticais, possuem uma maior eficiência na distribuição longitudinal em comparação as equipadas com dosadores de disco alveolado horizontal. Os dosadores pneumáticos aferem uma maior precisão e um menor nível de danos às sementes, porém, de acordo com Lopes (2012), apresentam preço de aquisição mais elevado. Já os dosadores de discos horizontais tem uso mais frequente, sendo os mais utilizados os que possuem discos de alvéolos com linhas duplas, que possivelmente proporcionam uma melhor distribuição longitudinal de sementes. Com relação a avaliação da precisão, Kachman e Smith (1995) indicam que, para um bom nível de precisão das medidas baseadas em espaçamentos teóricos como índice de aceitáveis, múltiplos e falhos, o coeficiente de variação máximo é de 29%. Acima deste valor, a precisão é considerada inadequada para avaliação de desempenho de semeadoras. Reis e Alonço (2001), realizaram um estudo comparativo da precisão na distribuição de sementes por diversos mecanismos dosadores, entre os anos de 1989 e 2000 e concluíram que, nas velocidades de semeadura acima de 7,5 km h<sup>-1</sup>, a precisão na distribuição longitudinal de sementes em dosadores pneumáticos e também de disco horizontal perfurado é semelhante. Avaliando seis conformações de tubos condutores com sementes de milho, combinados com dois dosadores pneumático e mecânico, Carpes (2014) obteve os melhores percentuais de precisão quando utilizado o mecanismo dosador pneumático, independente da velocidade angular utilizada.

**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 revestida com feltro. Foi utilizado um dosador apanhador de sementes com auxílio pneumático Planting Precision<sup>®</sup> que utiliza a pressão negativa do ar como forma de separação e retenção de sementes no disco alveolado vertical até o local de liberação da semente, onde a pressão do ar é suprimida e as sementes são liberadas para o tubo, para geração do vácuo no dosador foi utilizado um ventilador centrífugo Matermacc<sup>®</sup>, foram utilizadas quatro densidades de semeadura (60; 70; 80; 90 mil sem ha<sup>-1</sup>). 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 105 espaçamentos em sementes de milho. A velocidade de trabalho simulada na esteira foi de  $6 \text{ km h}^{-1}$  ( $1,67 \text{ m s}^{-1}$ ) para todos os tratamentos, variando-se somente a velocidade angular 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 avaliadas por meio de regressão linear, sendo utilizado o software Microsoft Excel.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Com a elevação da velocidade angular do disco dosador de sementes, verificou-se a tendência de redução do nível de precisão, conforme exposto na FIGURA 1. Porém, ainda assim, os resultados mostraram-se satisfatórios, sendo que para a maior densidade de semeadura, de  $90.000 \text{ sem ha}^{-1}$ , houve redução do nível de precisão de forma mais significativa, para aproximadamente 20%, entretanto, os valores obtidos estão abaixo do estabelecido por Kachman e Smith (1995) que é de 29%.

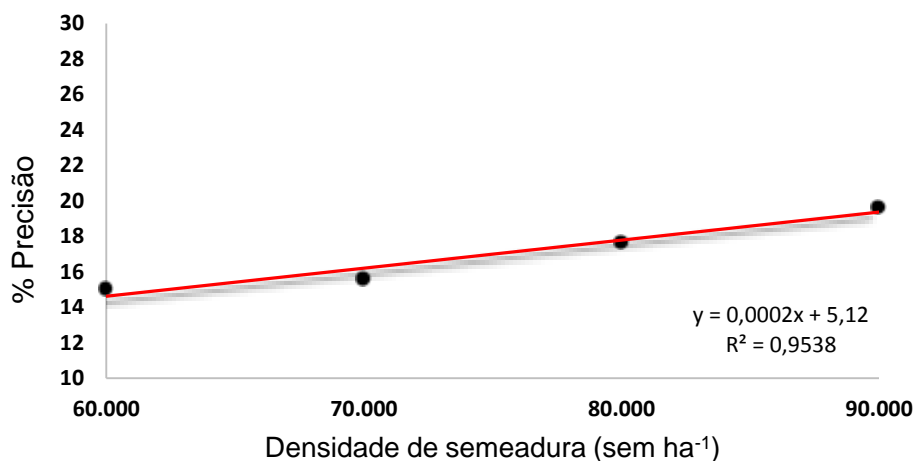


FIGURA 1. Porcentagem de precisão para espaçamentos em diferentes densidades de semeadura.

Ao ser elevada, a velocidade periférica do disco dosador pode proporcionar a ineficiência do mecanismo para realizar a captação e individualização das sementes, devido ao pouco tempo de exposição das mesmas aos alvéolos, outro fator que pode contribuir para este acontecimento é o nível de pressão negativa imposto para retenção das sementes ao alvéolo, devido à estas possuírem uma maior massa e irregularidade de sua superfície, pode ocorrer a dificuldade de fixação das mesmas ao alvéolo quando comparadas às de soja, por exemplo. Os resultados encontrados no experimento divergem dos obtidos por Mantovani e Bertaux (1990), ao elevar a velocidade de deslocamento, um dos mecanismos avaliados apresentou melhoria significativa de seu desempenho na distribuição de sementes. Contudo, vão de encontro com os encontrados por Carpes (2014) que, ao avaliar um mecanismo dosador pneumático combinado com diferentes tubos condutores, obteve níveis de precisão abaixo do limite prático recomendado por (KACHMAN e SMITH 1995).

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que, o dosador apanhador com auxílio pneumático utilizado neste trabalho, demonstrou sensibilidade a elevação da velocidade angular, porém obteve um desempenho satisfatório com relação à % de precisão, proporcionando a permanência dentro do limite proposto de 29%.

## 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. (Dissertação de Mestrado – Mecanização Agrícola). Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS. 2014. 87 p.

COELHO, J.L.D. Ensaio & certificação das máquinas para a semeadura. In MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: ensaio & certificação. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p. 551-569.

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

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

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.

LOPES, D. Plantio de Soja: Garanta um cultivo de maior produtividade. Revista Investir Dinheiro. No Campo. 2012.

MANTOVANI, E. C. & BERTAUX, S. Avaliação de desempenho de semeadoras-adubadoras de milho no campo. Sete Lagoas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Sindicato Nacional da Indústria de Máquinas, 1990.

ROCHA, F. E. de C.; CUNHA, J. P. A. da; FRANZ, C. A. B.; FOLLE, S. M. Avaliação de três mecanismos de distribuição de sementes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 3, p. 331-337, 1998.

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

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.