

INTERFERÊNCIA DA DENSIDADE E DA VELOCIDADE DE SEMEADURA NO DESEMPENHO DE UM DOSADOR DE DISCO ALVEOLAR HORIZONTAL

TIAGO R. FRANCETTO¹, AIRTON DOS S. ALONÇO², ANDERSON H. SOARES³,
RICARDO O. DE CARVALHO⁴, BRUNO P. LOMBARDI³

¹ Professor adjunto na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Cachoeira do Sul - RS. Grupo de Tecnologia em Máquinas Agrícolas (GTM). E-mail: tiago.francetto@ufsm.br

² Professor Titular na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG).

³ Discente de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Cachoeira do Sul - RS. Grupo de Tecnologia em Máquinas Agrícolas (GTM).

⁴ Engenheiro Agrícola.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: As máquinas foram criadas para facilitar serviços em quaisquer áreas de atuação feitas pela troca da mão de obra do homem por mecanismos e equipamentos que contribuíssem para otimizar o tempo e obter melhores resultados. No ramo da agricultura não foi diferente, onde atualmente facilmente encontramos máquinas e implementos. Dentre diversas operações, a de semeadura foi uma que recebeu o desenvolvimento, sendo esta uma fase extremamente importante visto o seu impacto na produtividade das culturas. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar o efeito da densidade e da velocidade de semeadura no desempenho operacional de um dosador de disco alveolar horizontal na distribuição de sementes de soja. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mais precisamente no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG). Foi utilizado uma bancada de ensaio de dosadores (BEDOSA), sendo os espaçamentos entre sementes qualificados conforme a ABNT (1994), avaliando 250 espaçamentos, com três repetições. Os resultados demonstraram efeito significativo e interativo de ambos os fatores sobre o desempenho do dosador, sendo verificado um valor médio de 48,42% de aceitáveis, 26,93% de múltiplos e 24,65% de falhos. A condição ótima de desempenho foi verificada na configuração de velocidade 2 ($1,39 \text{ m s}^{-1}/5 \text{ km h}^{-1}$) com a densidade de semeadura 4 (18 sem m^{-1}).

PALAVRAS-CHAVE: Semeadora de precisão, Engenharia Agrícola, Máquinas Agrícolas, Soja.

INTERFERENCE OF DENSITY AND SEEDING SPEED ON THE PERFORMANCE OF A HORIZONTAL ALVEOLAR DISC SEED METERING

ABSTRACT: The machines were created to facilitate services in any areas of action made by exchanging human labor for mechanisms and equipment that contributed to optimizing time and obtaining better results. In agriculture it was no different, where we can now easily find machines and implements. Among several operations, sowing was one that received development, which is an extremely important stage given its impact on crop yield. The objective of this work was to analyze the effect of sowing density and speed on the operational performance of a horizontal alveolar disc seed metering in the distribution of soybean seeds. The experiment was carried out at the Federal University of Santa Maria (UFSM), more precisely at the Agricultural Machinery Research and Development

Laboratory (LASERG). A seed metering test bench (BEDOSA) was used, with the spacing between seeds qualified according to ABNT (1994), evaluating 250 spacings, with three repetitions. The results showed a significant and interactive effect of both factors on the doser's performance, with an average value of 48.42% acceptable, 26.93% multiples and 24.65% failures. The optimum performance condition was verified at speed setting 2 ($1.39 \text{ m s}^{-1}/5 \text{ km h}^{-1}$) with sowing density 4 (18 seed m^{-1}).

KEYWORDS: Row crop planter, Agricultural engineering, Agricultural machinery, Soybean.

INTRODUÇÃO: A semeadora é a máquina responsável pela operação de semeadura e, segundo Mialhe (2012), possui as funções de armazenamento das sementes (depósito central ou individual), bem como proporciona o escoamento controlado (dosagem e descarregamento) das sementes no solo e, complementarmente, o preparo do leito de semeadura e acabamento do sulco. Vários são os fatores operacionais e as características de projeto que influenciam no desempenho de semeadoras adubadoras, em especial nas de precisão, quanto à uniformidade de distribuição longitudinal de sementes (SILVA, 1997). Assim, ter o equipamento regulado é de extrema importância para se alcançar os requisitos agrônômicos da cultura. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho do dosador de disco alveolar horizontal na qualidade de distribuição de sementes de soja em função das regulagens de densidade e velocidade de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG). Este foi conduzido em esquema bifatorial sendo, o Fator 1 composto por quatro velocidades ($0,83, 1,39, 1,94$ e $2,50 \text{ m s}^{-1}$) e o Fator 2 composto por quatro densidades de semeadura ($12, 14, 16$ e 18 sem m^{-1}). Foram utilizadas 3 repetições para cada tratamento. Após a coleta dos dados, estes foram submetidos à análise estatística de variância, utilizando o software Minitab, a fim de auxiliar a identificar e interpretar quais os tratamentos que diferiram após a realização do teste F. Quando ocorreram interações significativas entre os fatores quantitativos (velocidade de deslocamento e densidade de semeadura), foi realizada a análise através de uma superfície de resposta. Utilizou-se uma Bancada de Ensaio de Dosadores (Figura 1A). O dosador utilizado (Figura 1B) é composto na parte interna por um exclusor em forma de roseta que ao girar atinge a semente levemente fazendo com que esta seja projetada do alvéolo em direção ao tubo de deposição, saindo do disco alveolado.



(A)



(B)

FIGURA 1. Bancada de ensaio e dosador alveolar utilizado.

A partir da ABNT (1994), os espaçamentos entre as sementes em distribuição longitudinal, foram classificados em aceitáveis, múltiplos e falhos, devidamente aferidos, considerando a densidade de semeadura de cada tratamento. O espaçamento padrão entre

sementes é estabelecido e nomeado de “espaçamento de referência” (X_{ref}). Assim, todos os espaçamentos entre 0,5 e 1,5 vezes o X_{ref} são denominados em aceitáveis, os menores que 0,5 vezes o X_{ref} , serão nomeados de múltiplos e os maiores que 1,5 vezes o X_{ref} são chamados de falhos. Para cada unidade experimental executou-se a análise de 250 espaçamentos conforme a ISO 7256/1 (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta o resultado do teste F e os valores médios dos espaçamentos, bem como a média geral e o coeficiente de variação.

TABELA 1. Teste F e valores médios dos espaçamentos aceitáveis, múltiplos, falhos.

Densidade (sem m^{-1})	Aceitáveis (%)	Múltiplos (%)	Falhos (%)
12	46,43	28,63	24,93
14	48,97	25,73	25,30
16	46,73	28,87	24,40
18	51,53	24,47	24,00
Velocidade (m s^{-1})			
0,83	45,00	27,53	27,47
1,39	48,57	26,43	25,00
1,94	50,70	26,10	23,20
2,50	49,40	27,63	22,97
Média geral	48,42	26,93	24,65
CV (%)	10,39	11,13	14,08
Teste F			
Densidade (F1)	5,95**	12,75**	1,24ns
Velocidade (F2)	6,33**	1,62ns	16,34**
F1 x F2	3,63**	1,73ns	10,21**

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si no teste de Tukey ($p < 0,05$). *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns: Não significativo ($p > 0,05$).

Foi verificada interação significativa da densidade e velocidade de semeadura sobre os espaçamentos aceitáveis (Figura 2A) e falhos (Figura 2B), enquanto que efeito significativo apenas do segundo fator sobre os falhos.

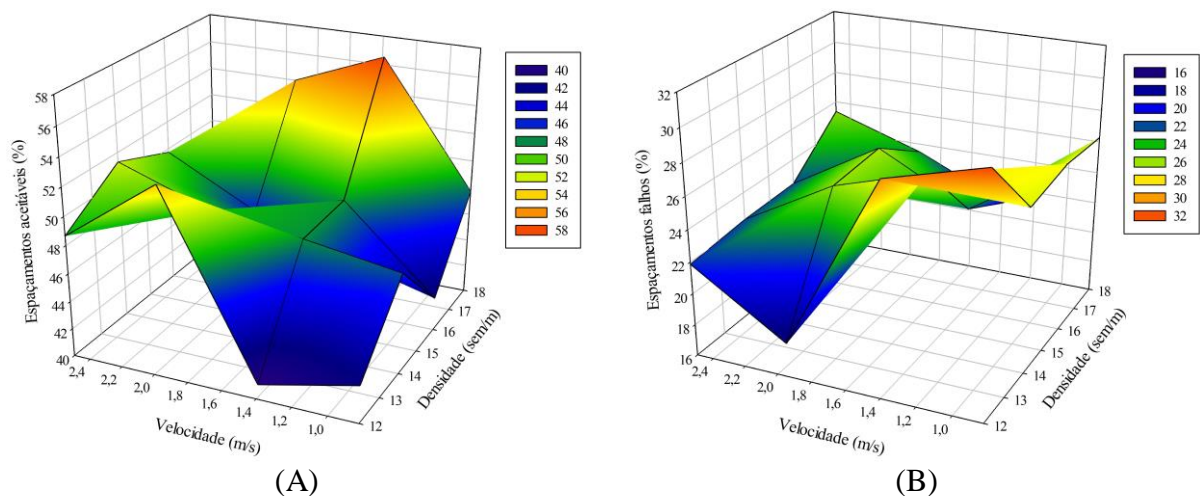


FIGURA 2. Efeito da interação significativa da velocidade e da densidade de semeadura sobre os espaçamentos aceitáveis (A) e falhos (B).

A seleção de qualquer um dos níveis dos fatores é dependente das demais, sendo necessário determinar em conjunto qual a velocidade de deslocamento e a densidade de semeadura para se determinar a qualidade do processo. Nesse sentido, o dosador avaliado apresentou maiores valores de espaçamentos aceitáveis e menores de falhos quando regulado para densidade maiores e velocidade intermediárias (1,39 a 1,94 m s⁻¹). Contudo, conforme Torino e Klingensteiner (1983) os resultados da variável aceitáveis são considerados como insatisfatórios no desempenho de distribuição entre as sementes, porém bem próximos da classificação regular dos espaçamentos.

A Figura 3 ilustra o efeito da densidade sobre os espaçamentos múltiplos.

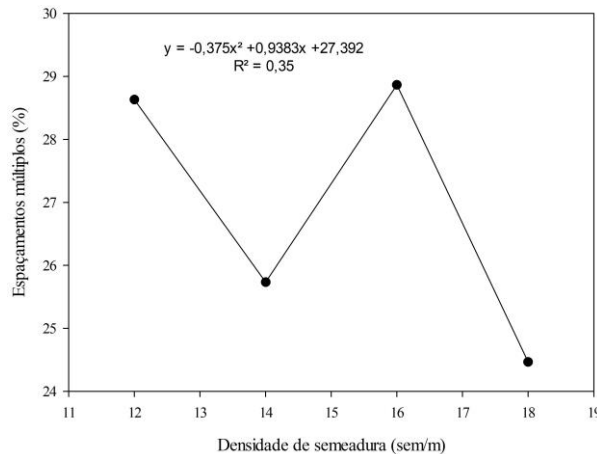


FIGURA 3. Efeito da densidade de semeadura sobre os espaçamentos múltiplos.

Foi observado redução dos espaçamentos múltiplos em função do incremento da densidade de semeadura, o que pode estar relacionado a taxa de dosagem de sementes ser adequada para a rotação do dosador como destaca Reynaldo (2016).

CONCLUSÕES: A densidade e a velocidade de semeadura proporcionaram efeito sobre a qualidade da distribuição de sementes no dosador avaliado, sendo que as condições ótimas estabelecidas são a densidade 4 (18 sem m⁻¹) e velocidade 2 (1,39 m s⁻¹).

AGRADECIMENTOS: A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

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.
- ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7256/1: Sowing equipment – Methods of test – Part 1: Single seed drills (precision drills). Geneva, 1984. 16p.
- MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas para plantio. Campinas: Millennium, 2012. p. 179.
- REYNALDO, E.F. et al. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. Engenharia na agricultura, Viçosa, v.24 n.1, p.63-67, 2016.
- SILVA, S.L. Projeto e construção de um sistema de aquisição de dados para avaliação do desempenho energético de máquinas e implementos agrícolas. 1997. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - UNESP, Botucatu, 1997.
- TORINO, M.C.; KLINGENSTEINER, P. Ensaio e avaliação de semeadoras-adubadoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 13., Rio de Janeiro, 1983. Anais. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1983. v.2, p.103-116.