

INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE SEMEADURA NA DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES DO DOSADOR DE DISCO ALVEOLAR

MATHEUS DA SILVA COSTA¹, TIAGO RODRIGO FRANCETTO², RICARDO OLIANO DE CARVALHO³, AIRTON DOS SANTOS ALONÇO⁴, BRUNO PASSADOR LOMBARDI¹

¹ Estudante de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS. E-mail: matheussilva.costa01@gmail.com

² Professor adjunto na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Grupo de Tecnologia em Máquinas Agrícolas (GTM).

³ Engenheiro Agrícola.

⁴ Professor Titular na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG).

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

RESUMO: A distribuição uniforme de sementes em semeadoras de precisão requer a análise do desempenho em termos de regularidade nos espaçamentos entre as sementes, além de variáveis quantitativas e percentuais. Utiliza-se a classificação ISO 7256/1 (1982) e a norma ABNT (1994) para definir percentuais aceitáveis de espaçamentos. O objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho de um dosador de disco alveolar horizontal na distribuição longitudinal de sementes de soja verificando a porcentagem de espaçamentos aceitáveis, múltiplos, falhos e a precisão, em diferentes velocidades de semeadura, mantendo a mesma densidade de semeadura. Dessa maneira, o aumento da velocidade resultou em 11,76% mais espaçamentos múltiplos, sem um padrão observável para espaçamentos falhos. Além disso, a velocidade mais alta reduziu os espaçamentos entre as sementes e aumentou a dispersão, indicado pelo coeficiente de variação. Portanto, a menor velocidade apresentou um percentual maior de espaçamentos aceitáveis, com desempenho adequado.

PALAVRAS-CHAVE: soja, engenharia agrícola, semeadora.

INFLUENCE OF SEEDING SPEED ON THE LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF SEEDS IN THE ALVEOLAR DISC SEED METERING

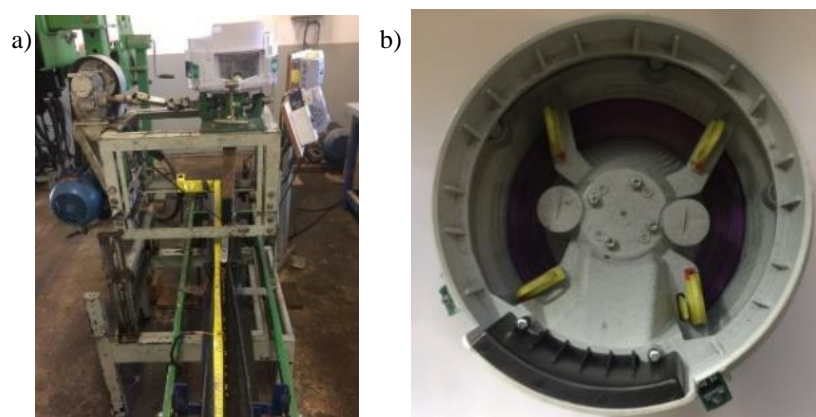
ABSTRACT: The uniform distribution of seeds in precision seeders requires analyzing performance in terms of regularity in seed spacing, along with quantitative and percentage variables. The ISO 7256/1 (1982) classification and the ABNT (1994) standard are used to define acceptable percentage ranges for seed spacing. The objective of this study was to analyze the performance of a horizontal alveolar disk metering unit in the longitudinal distribution of soybean seeds, assessing the percentage of acceptable, multiple, and faulty spacings, as well as precision, at different seeding speeds while maintaining the same seeding density. Consequently, increasing the speed resulted in a 11,76% increase in multiple spacings, with no observable pattern in faulty spacings. Additionally, higher speed reduced seed spacing and increased dispersion, as indicated by the coefficient of variation. Therefore, lower speed exhibited a higher percentage of acceptable spacings, demonstrating adequate performance.

KEYWORDS: soybean, agricultural engineering, row crop planter.

INTRODUÇÃO: A avaliação da qualidade de distribuição de sementes em semeadoras de precisão envolve a análise do desempenho em termos de regularidade nos espaçamentos entre as sementes, além de variáveis quantitativas e percentuais. É essencial classificar as posições das sementes em relação a um espaçamento de referência para uma avaliação precisa, utilizando a classificação conforme ISO 7256/1 (1982) e ABNT (1994), com percentuais de espaçamentos aceitáveis (A), múltiplos (M), falhos (F) e distribuição de frequência (DF). Um coeficiente de variação máximo de 29% é considerado adequado para a variável precisão, pois valores muito altos indicam imprecisão no equipamento de semeadura. A velocidade de deslocamento da semeadura pode causar ressaltos das sementes no tubo condutor, reduzindo a quantidade de espaçamentos aceitáveis e aumentando os múltiplos e falhos. As vibrações dentro do tubo condutor durante o movimento da semeadora afetam o tempo de queda das sementes, resultando em espaçamentos irregulares ao longo da linha de semeadura. O aumento da velocidade de trabalho e das rotações no sistema dosador de sementes pode levar ao esvaziamento das cavidades do disco dosador, convertendo espaçamentos aceitáveis em falhos devido ao tempo insuficiente para a entrada da semente no orifício. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho de um dosador de disco alveolar horizontal na distribuição longitudinal de sementes de soja verificando a porcentagem de espaçamentos aceitáveis, múltiplos, falhos e a precisão, em diferentes velocidades de semeadura, mantendo a mesma densidade de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS: A análise dos espaçamentos foi realizada no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), simulando quatro velocidades de deslocamento, sendo 0,83; 1,39; 1,94 e 2,5 m s⁻¹, (3; 5; 7 e 9 km h⁻¹, respectivamente), com uma densidade de semeadura regulada de 12 sem m⁻¹. A contagem manual dos espaçamentos foi feita por meio de fita métrica, estendida paralelamente à esteira (Figura 1a), com aferição de 250 espaçamentos, em três repetições para cada velocidade. O dosador utilizado foi de disco alveolar horizontal (Figura 1b). Os dados foram transferidos para planilhas do software Excel, onde a distribuição longitudinal foi classificada de acordo com as normas da ISO 7256/1 (1982) e ABNT (1994), aplicando estatística descritiva com o uso de frequência percentual.

FIGURA 1. Bancada de ensaio (a) e dosador utilizado (b).



Seguindo indicações dos estudos de Kachman & Smith (1995), utilizou-se a seguinte equação (1) para avaliar a precisão:

$$IP(\%) = \left(\frac{S}{X_{ref}} \right) * 100 \quad (1)$$

Onde:

IP - Índice de precisão (%);

S - Desvio padrão dos espaçamentos aceitáveis entre plantas (cm);

x_{ref} - Espaçamento de referência entre sementes (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores de velocidade de semeadura, aceitáveis, múltiplos falhos, desvio padrão, coeficiente de variação e índice de precisão.

TABELA 1. Valores de velocidade de semeadura, aceitáveis, múltiplos falhos, desvio padrão, coeficiente de variação e índice de precisão.

Velocidade (m s ⁻¹)	Aceitáveis (%)	Múltiplos (%)	Falhos (%)	Desvio padrão (%)	CV (%)	Precisão (%)
0,83	63,47	13,60	22,93	4,53	51,28	28,59
1,39	53,33	22,00	24,67	5,59	64,93	31,05
1,94	59,20	23,60	17,20	5,25	67,04	31,29
2,50	50,13	28,80	21,07	6,54	79,72	29,68
Média	56,27	22,80	22,00	5,42	65,99	30,36
CV (%)	10,58	27,67	14,55	15,40	-	4,45

Os resultados mostraram, que ao ser admitido a aumentos na velocidade de semeadura, o dosador de disco alveolar apresenta um acréscimo de 11,76% na quantidade de M, já para os F não foi observado um padrão em relação a distribuição longitudinal de sementes. Está primeira observação está de acordo com os estudos de Carpes et al. (2017), onde afirmam que o aumento da velocidade de semeadura resulta em uma redução nos espaçamentos aceitáveis entre as sementes, ao mesmo tempo em que aumenta a ocorrência de M, porém discorda em relação ao aumento da quantidade de F.

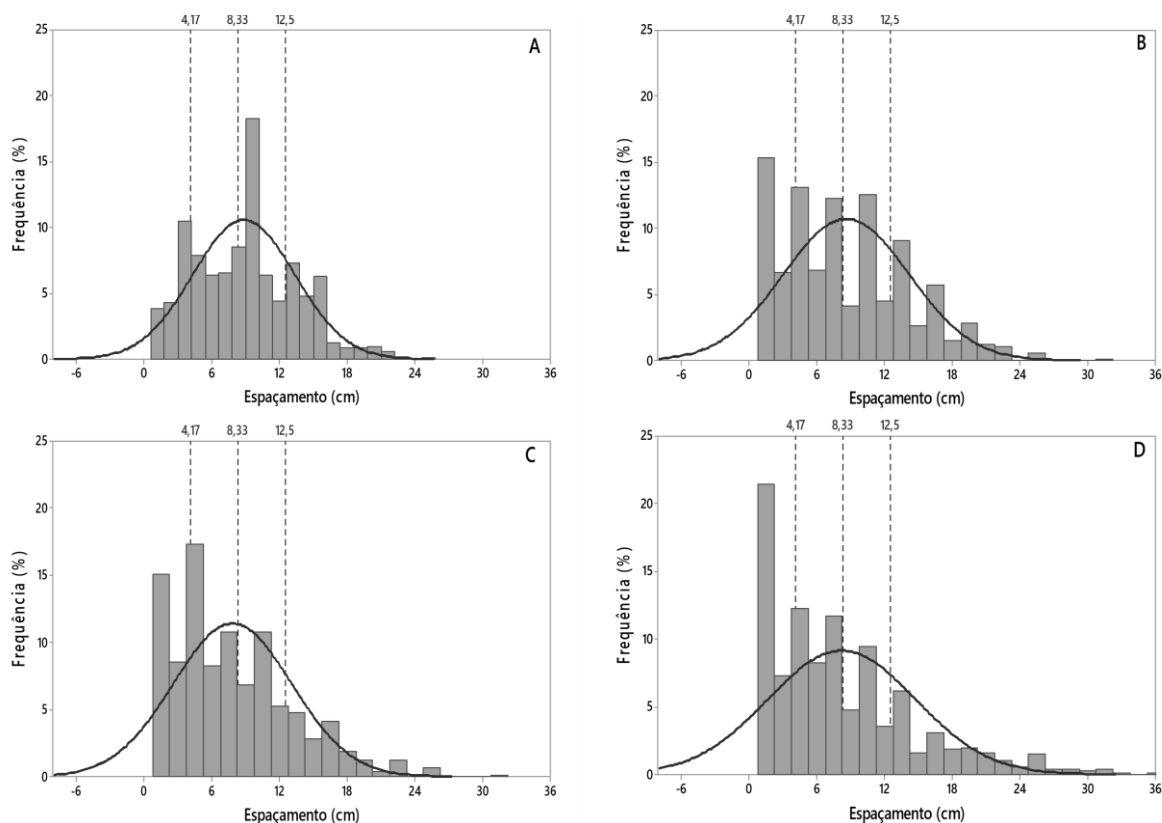
Alguns autores explicam que o aumento do deslocamento da máquina pode intensificar o movimento horizontal das sementes dentro do tubo condutor, o que leva a um maior número de rebotes e uma perda de tempo durante o deslocamento até o solo, o que reflete os resultados apresentados. Esse efeito pode ser ainda mais acentuado em culturas que exigem uma maior densidade de semeadura, como por exemplo, a soja.

Com relação a variável precisão, ocorreu maior dispersão dos dados, à medida que a velocidade de semeadura aumentou, o dosador apresentou baixa eficiência, ou seja, obteve valores superiores ao limite do coeficiente de variação, que é de 29%, considerado ideal por Kachman e Smith (1995). Entretanto, a velocidade de 3 km h⁻¹ obteve a melhor performance, sendo de 28,59%, não ultrapassando o limite sugerido pelos autores.

A Figura 2 mostra a distribuição de frequência dos espaçamentos entre sementes para as velocidades de deslocamento de 3, 5, 7 e 9 km h⁻¹.

O aumento da velocidade de semeadura fez com que com que as DF e os picos dos gráficos se deslocassem para a esquerda. Logo, o acréscimo desta regulagem operacional proporciona maior dispersão, comprovada pelo decréscimo da qualidade de precisão, e redução dos espaçamentos entre as sementes distribuídas, principalmente fora da região considerada aceitável. Além disso, o acréscimo do CV, correspondeu a 55,46%, o que provocou um achatamento das distribuições de frequência.

FIGURA 2. Distribuição de frequência entre as sementes. Velocidade de: A) 3, B) 5, C) 7, e D) 9 km h⁻¹.



CONCLUSÕES: Velocidades de semeadura maiores ocasionam um aumento na quantidade de espaçamentos múltiplos e falhos, assim como, decréscimo no índice de precisão. A menor variabilidade e maior média de espaçamentos aceitáveis dentro do processo foram obtidas com a operação na menor velocidade de semeadura, sendo considerado um desempenho adequado.

AGRADECIMENTOS: A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

REFERÊNCIAS:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de Norma 04:015.06-004.** Semeadoras de precisão - ensaio de laboratório - métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1994, 7 p.
- CARPES, D. P.; ALONÇO, A. S.; ROSSATO, F. P.; VEIT, A. A.; SOUZA, L. B.; FRENCETTO, T. R. Effect of different conductor tubes on the longitudinal distribution of corn seeds. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 21, n. 9, p.657-662, 2017.
- CARVALHO, R.O. **Desempenho de mecanismos dosadores de precisão quanto a qualidade da distribuição de sementes de soja.** 57 p. Tese (Bacharelado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2020.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 1982. **ISO: 7256/1: Sowing equipment – methods of test: part 1. Single seeddrills (precisiondrills).** 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.
- SILVA, J. G. da; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P. M.. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. **Scientia Agrícola**. v.57, n. 1 Piracicaba Jan./Mar. 2000.