

**UNIFORMIDADE DA DEPOSIÇÃO DE SEMENTES DE MILHO E DE SOJA EM
SEMEADORA ADUBADORA DE PRECISÃO DEVIDO AO DESGASTE DA CAIXA
DISTRIBUIDORA**

**EDUARDO HENRIQUE LEICHTER^{1,2}, ÉLITON DANIEL PADILHA VIEIRA³,
MAICON LUCAS DA SILVA⁴, FELIPE LIBARDONI⁵, MARCOS ANTONIO
ZAMBILLO PALMA⁶**

1 Introdução

Na agricultura familiar, a intensificação dos cultivos e a busca por maior eficiência operacional exigem elevado rigor nas operações de semeadura (ALONÇO et al., 2014). No entanto, é expressiva a utilização de máquinas e implementos de menor porte equipados com sistemas de distribuição mecânica com elevado tempo de uso e desgaste (CECONI et al., 2021).

A uniformidade na distribuição longitudinal de sementes é um dos fatores fundamentais para o estabelecimento do estande e alcance de altas produtividades agrícolas (ALMEIDA et al., 2020), uma vez que falhas ou deposições duplas de sementes, no processo de semeadura, alteram o arranjo espacial das plantas na linha de cultivo, intensificando a competição intraespecífica por água, luz e nutrientes (MELLO et al., 2019).

A caixa distribuidora é um componente crítico no controle do fluxo mecânico de sementes, responsável por permitir a passagem de uma única semente por alvéolo e ejetá-la no ponto em que está sobre o tubo condutor. O atrito contínuo entre as peças que compõem a caixa distribuidora com o fluxo de sementes gera desgaste físico nas paredes internas, raspadores e ejetores. Todavia, a magnitude do impacto do desgaste da caixa distribuidora necessita de quantificação técnica para embasar a tomada de decisão sobre a substituição ou manutenção deste componente.

1 Estudante, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, contato: leichter.eduardo@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.

3 Estudante, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.

4 Estudante, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.

5 Professor, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.

6 Professor, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, **Orientador.**

2 Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do desgaste da caixa distribuidora de sementes sobre a uniformidade da distribuição longitudinal (percentual de espaçamentos aceitáveis, múltiplos e falhas) nas culturas da soja (*Glycine max L.*) e do milho (*Zea mays L.*) em semeadora-adubadora de precisão.

3 Metodologia

O ensaio experimental foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo – RS. O delineamento experimental utilizado foi o fatorial 2 x 2, em esquema de blocos casualizados, com quatro repetições. Os fatores estudados consistiram em: duas culturas agrícolas (soja e milho) e dois estados de conservação da caixa distribuidora de sementes (nova vs. Usada – 450 horas de operação). Cada unidade experimental correspondeu a uma passada individual da semeadora-adubadora ao longo de 75 m, em uma linha de semeadura com espaçamento entrelinhas de 0,50 m, constituindo a área útil destinada à avaliação da distribuição longitudinal das plantas.

A operação de semeadura foi realizada com uma semeadora-adubadora de precisão marca KF, modelo Compacta 7.50/A, com velocidade de deslocamento de **1,38 m s⁻¹**. A profundidade de deposição das sementes foi regulada para aproximadamente 3 cm na cultura da soja e 3 cm na cultura do milho. A avaliação da distribuição longitudinal foi realizada após a emergência e estabilização do estande, quando as plantas apresentavam o estágio fenológico V3 para o milho e V2 para soja. Em cada parcela, foram mensurados 250 espaçamentos consecutivos entre plantas e classificados de acordo com os critérios da NBR ISO 7256-1 (ABNT, 1999) e Tourino e Millan (2014) em: aceitáveis (0,5 a 1,5 vezes o espaçamento médio nominal - 25 cm), múltiplos/duplos (< 0,5 Xref) e falhas (> 1,5 Xref).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste F a 5% e 1% de probabilidade. Quando verificada significância estatística na interação ou nos fatores, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), utilizando o software estatístico Assistat versão 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

4 Resultados e Discussão

A análise de variância demonstrou interação significativa ($p < 0,01$) entre as culturas e

os estados de conservação da caixa distribuidora para todas as variáveis analisadas (espaçamentos aceitáveis, duplos e falhas). Tal comportamento confirma que as características físicas e morfológicas das sementes de cada espécie reagem de forma distinta ao desgaste interno da caixa distribuidora conforme observa-se na Tabela 1.

Tabela 1. Percentual médio de espaçamentos aceitáveis, duplos e falhas na distribuição de sementes de soja e de milho em função do estado de conservação da caixa distribuidora (nova e usada).

Cultura	Espaçamentos Aceitáveis (%)		Espaçamentos Duplos (%)		Falhas (%)	
	Usada	Nova	Usada	Nova	Usada	Nova
Soja	60,40 bB	86,20 aA	37,35 aA	12,20 aB	2,25 aA	1,60 bA
Milho	86,20 aA	85,45 aA	12,20 bA	10,80 aA	1,60 aB	3,75 aA
CV (%)	5,07		18,93		33,80	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas e letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a cultura da soja, o desgaste da caixa distribuidora reduziu os espaçamentos aceitáveis de 86,20% (caixa nova) para 60,40% (caixa usada). Esse decréscimo foi acompanhado por um expressivo aumento na porcentagem de deposições duplas, que se elevou de 12,20% para 37,35%. Resultados análogos foram descritos por Alonço et al. (2014) e Reis et al. (2019), ao relatarem que o desgaste nos componentes de apoio e vedação da caixa distribuidora altera a folga mecânica entre o disco e o corpo do alojamento. Em sementes esféricas e de menor diâmetro relativo, como a soja, o aumento da folga mecânica relatado na literatura pode favorecer a acomodação e o transporte simultâneo de mais de uma semente no mesmo alvéolo ou o escape lateral não controlado. Dessa forma, os resultados observados neste estudo sugerem que esse mecanismo possa estar associado ao aumento dos espaçamentos duplos na condição de caixa usada.

Em contrapartida, na cultura do milho, não houve diferença significativa nos espaçamentos aceitáveis entre a caixa usada (86,20%) e a nova (85,45%), tampouco no percentual de duplas (12,20% e 10,80%, respectivamente). Essa tolerância ao desgaste pode ser atribuída às dimensões físicas maiores e à geometria irregular/cônica das sementes de milho em comparação às de soja, conforme observado por Corrêa et al. (2016) e Ferreira et al. (2020). Mesmo com o desgaste da caixa distribuidora, a folga gerada não é suficiente para

acomodar dois grãos de milho no mesmo alvéolo, preservando a eficiência do processo de dosagem.

Com relação às falhas, observou-se que a caixa nova apresentou percentual significativamente maior (3,75%) em comparação à caixa usada (1,60%) na cultura do milho. Esse comportamento pode estar associado ao período inicial de adaptação e acomodação dos componentes novos do sistema distribuidor, conforme relatado por Pivetta et al. (2015) e Machado et al. (2018), que descrevem a possibilidade de ocorrência de pequenas irregularidades superficiais em componentes recém-fabricados capazes de interferir temporariamente no fluxo das sementes. Ressalta-se que a folga mecânica e o desgaste dimensional dos componentes da caixa distribuidora não foram mensurados diretamente neste estudo. Assim, as explicações apresentadas para os mecanismos responsáveis pelas diferenças observadas são baseadas em evidências reportadas na literatura e devem ser interpretadas como hipóteses explicativas.

5 Conclusão

O desgaste mecânico da caixa distribuidora afeta a uniformidade da distribuição longitudinal de sementes de forma diferenciada entre as culturas.

Na cultura da soja, o uso de caixa distribuidora usada compromete significativamente os espaçamentos aceitáveis devido ao aumento acentuado de sementes duplas, indicando a necessidade de substituição do componente desgastado. Na cultura do milho, o desgaste moderado da caixa distribuidora não comprometeu a qualidade geral da distribuição longitudinal das sementes, uma vez que os percentuais de espaçamentos aceitáveis e duplos permaneceram inalterados, embora tenha sido observada diferença significativa para a variável falhas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. X.; SANTOS, P. R.; MACHADO, A. L. T. Desempenho operacional de dosadores mecânicos de sementes sob diferentes condições de desgaste. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, n. 5, p. 340-346, 2020.

ALONÇO, A. S.; BAESSA, M. P.; FRANCK, C. J. Desempenho de dosadores mecânicos de sementes em função de componentes internos e desgaste. **Ciência Rural**, v. 44, n. 8, p. 1390-1396, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 7256-1**:

Semeadoras de precisão - Métodos de ensaio - Parte 1: Semeadoras para linhas simples. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

CECONI, C.; REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T. Qualidade da distribuição longitudinal de sementes em função do tempo de uso de semeadoras mecânicas. **Engenharia na Agricultura**, v. 29, p. 45-53, 2021.

CORRÊA, I. M.; MATOS, M. A.; YAMASHITA, F. S. Influência da forma e tamanho de sementes de milho na precisão de dosadores mecânicos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 280-287, 2016.

FERREIRA, M. F.; SILVA, R. P.; CASSIA, M. T. Qualidade da semeadura de milho em função da biometria das sementes e regulação de máquinas. **Energia na Agricultura**, v. 35, n. 1, p. 112-120, 2020.

MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V.; TILLMANN, C. A. Avaliação de dosadores mecânicos horizontais para sementes de grandes culturas. **Tecno-Lógica**, v. 22, n. 2, p. 150-157, 2018.

MELLO, A. J.; SILVA, R. P.; CORTEZ, J. W. Uniformidade de distribuição longitudinal e produtividade de grãos na cultura da soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 710-718, 2019.

PIVETTA, L. A.; CASSIA, M. T.; SANTOS, A. F. Desempenho de dosadores mecânicos de sementes de milho sob diferentes condições de atrito e desgaste. **Revista Ceres**, v. 62, n. 4, p. 388-395, 2015.

REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T.; TILLMANN, C. A. Efeito do desgaste em sistemas de dosagem mecânica sobre a plantabilidade de sementes miúdas e graúdas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 25, p. 88-95, 2019.

SILVA, F. de A. S. e; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SILVA, G. J.; MACHADO, T. A.; CORTEZ, J. W. Análise técnica da degradação e folga de caixas distribuidoras mecânicas na semeadura de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 6, p. 705-712, 2018.

TOURINO, M. C. C.; MILLAN, J. H. Avaliação da distribuição longitudinal de sementes e plantabilidade. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 4, p. 650-660, 2014.

Palavras-chave: Mecanização agrícola; Manutenção de máquinas; Estande de plantas.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0360

Financiamento

