

## **INFLUÊNCIA DO USO DE GRAFITE NA DOSAGEM DE MILHO EM BANCADA**

**JOSÉ VITOR SILVA<sup>1</sup>; NIXON WESTENDORFF<sup>2</sup>; LAURETT DE BRUM  
MACKMILL<sup>2</sup>; ANTÔNIO LILLES MACHADO<sup>2</sup>; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS<sup>3</sup>;  
FABRÍCIO ARDAIS MEDEIROS<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [agronomojosevitor@gmail.com](mailto:agronomojosevitor@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [nwestendorff@gmail.com](mailto:nwestendorff@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lmackmil@gmail.com](mailto:lmackmil@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [antoniolilles@gmail.com](mailto:antoniolilles@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [areis@ufpel.edu.br](mailto:areis@ufpel.edu.br) – Pesquisador CNPq

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [medeiros.ardais@gmail.com](mailto:medeiros.ardais@gmail.com)

### **INTRODUÇÃO**

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado em todo o território nacional, principalmente nos estados do Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Bahia (HAMADA et al., 2017). A importância econômica desse cereal dá-se pelas diversas formas de sua utilização, que abrangem, desde a alimentação animal até indústrias de alta tecnologia (AGROLINK, 2017), além de possibilitar, em sucessão, a realização de uma segunda safra anual (CONAB, 2016), incrementando assim as possibilidades de renda às propriedades rurais. CARPES et al. (2017) afirmam que um dos fatores que afetam a produtividade de uma cultura é a qualidade de sua semeadura, fazendo com que essa seja uma das operações usuais que requerem maior atenção e controle. Afim de que essa operação seja executada de maneira uniforme, rápida, precisa e econômica utiliza-se máquinas semeadoras (REIS et al., 2005).

MANTOVANI et al. (1999), observaram que o tratamento químico de sementes de milho, geralmente utilizado para prevenir o ataque de pragas de solo durante o cultivo, altera a rugosidade da superfície externa da semente, afetando o desempenho das semeadoras. Esse aumento da dificuldade é acarretado pelas forças de atrito, que são aumentadas, entre as sementes e também entre as sementes e os componentes da máquina. Tal fato tem efeito direto sobre o estande de plantas na cultura. Quando a distribuição longitudinal de sementes não é uniforme, dois problemas são detectados: o aparecimento de espaçamentos duplos e falhos. No caso de duplos, relata-se perda de produtividade devido à competição intraespecífica. Quando ocorrem falhas na deposição, pois o espaço que deveria ser ocupado pela cultura, fica disponível para emergência de plantas daninhas, podendo gerar competição pelos recursos naturais através da competição na forma interespecífica (BOTTEGA et al., 2014).

Pós de grafite corretamente selecionados podem ser compostos por extrusão como uma ampla variedade de termoplásticos, a fim de reduzir o coeficiente de atrito e fatores de desgaste (BUENO, 2005). O uso desse proporciona melhora do fluxo das sementes, resultando na melhora da distribuição das mesmas e, conseqüentemente, em uma semeadura mais uniforme (GOULART, 2000). Pelo exposto, esse trabalho teve por objetivo comparar, no nível laboratorial, a uniformidade da distribuição de sementes de milho em três velocidades de semeadura com e sem a utilização de grafite.

### **2. METODOLOGIA**

O experimento foi realizado no Laboratório de Protótipos do Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) da Faculdade de

Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), localizado na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão.

Para a realização dos testes, foi utilizado um dosador de sementes do tipo disco horizontal disponível comercialmente. A variação da velocidade periférica do disco dosador foi obtida através da alteração da frequência que comanda o motor elétrico da bancada de testes de dosadores de sementes apresentada por REIS *et al.* (2007), a qual atende aos requisitos de avaliações laboratoriais de dosadores recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994).

A semente utilizada foi o híbrido Pioneer® 3340VYHR com a tecnologia Leptra® de proteção contra insetos e com gene Roundup Ready™ Milho 2. Foi escolhido um disco dosador com orifícios oblongos com 28 orifícios de 11 x 8mm de acordo com a recomendação da semente utilizada. As dimensões do disco são: diâmetro interno 162mm, diâmetro externo 178mm e diâmetro médio 170mm.

As velocidades de simulação de operação escolhidas foram de 3; 5 e 7 km h<sup>-1</sup>, porém fez-se necessária uma adequação dessas velocidades para que sejam executadas pela bancada de testes. Convertendo-as para velocidades tangenciais, chegou-se aos respectivos valores: 0,08; 0,13 e 0,19 m s<sup>-1</sup>. Porém, para a adequada regulação da bancada as velocidades devem estar em rotações por minuto, cujas calculadas são respectivamente: 8,90; 14,83 e 20,76 rpm, obtidas através da divisão da velocidade periférica pelo perímetro do disco.

O tempo considerado para deposição das sementes foi de 30 segundos, conforme recomendado pela ABNT (1994). O reservatório de sementes foi carregado de maneira que o fundo deste ficasse totalmente coberto e recarregado a cada término de ensaio. Após a obtenção dos dados, por meio de programa computacional, realizou-se a conversão dos resultados para espaçamentos aceitáveis (EES), duplos (ED < 0,5 EES) e falhos (EF > 1,5 EES) (ABNT, 1994). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3, onde o fator A (grafite) foi composto de dois níveis: com e sem; e o fator B (velocidades de semeadura) foi composto de três níveis: 3; 5 e; 7 km h<sup>-1</sup>.

Os resultados foram avaliados estatisticamente pela ANOVA e, em sendo significativas para o teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à probabilidade de significância de erro de 5% ( $\alpha \leq 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram significativos para a interação entre os fatores de tratamento para as variáveis falhas e aceitáveis e não foi significativo para a interação, tampouco para os efeitos principais, para a variável duplos. Assim serão discutidas na sequência as variáveis com significância.

Tabela 1 – Porcentagem de espaçamentos aceitáveis na dosagem de sementes de milho em laboratório em função do uso de grafite nas sementes e diferentes velocidades de semeadura. FAEM – UFPel, 2018.

Grafite	Aceitáveis (%)			DMS (%)
	Velocidade (km h <sup>-1</sup> )			
	3	5	7	
Com	a <sup>1</sup> A <sup>2</sup> 98.82	aA 97.15	bA 91.86	3.76
Sem	aB 95.55	aB 90.89	bB 81.99	4.79
DMS (%)	2.57	5.45	3.54	---

<sup>1</sup> Letras minúsculas comparam cada uma das velocidades em cada nível do fator grafite, na linha, pelo teste de Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ )<sup>2</sup>. Letras maiúsculas comparam o fator grafite em cada velocidade de dosagem, na coluna, pelo teste de Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Para a variável aceitáveis, percebe-se que, independentemente da velocidade testada, o uso do grafite melhorou o número de espaçamentos aceitáveis (Tabela 1). Para o uso do grafite, percebe-se que, independentemente de seu uso, a velocidade mais alta causa uma diminuição dos espaçamentos aceitáveis, não havendo diferença entre si, das duas primeiras velocidades. Mello et al. (2007) concluíram que o aumento da velocidade de semeadura causou menor porcentagem de espaçamentos aceitáveis entre as sementes, o que corrobora com os resultados percebidos no trabalho.

Para as variáveis falhas, pôde-se verificar que, em qualquer tratamento, o uso de grafite é decisivo para a melhora da distribuição em qualquer das velocidades de semeadura testadas. Para o aumento de velocidade com grafite não houve diferença entre as velocidades de 3 km h<sup>-1</sup> e 5 km h<sup>-1</sup>, porém houve aumento das falhas quando houve o aumento da velocidade para 7 km h<sup>-1</sup>. Para os tratamentos sem grafite verificou-se diferença entre as três velocidades, causando um aumento das falhas de deposição com o aumento da velocidade de dosagem das sementes, conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagem de falhas na dosagem de sementes de milho em laboratório em função do uso de grafite nas sementes e de diferentes velocidades de semeadura. FAEM – UFPel, 2018.

Velocidade de condução: 1 A 20 m. 0,1 A 30, 20 A 50.						
Grafite	Falhas (%)					DMS (%)
	Velocidade (km.h <sup>-1</sup> )					
	3	5	7			
Com	a <sup>1</sup> A 0.67	aA 1.68	bA 6.81			3.23
Sem	aB 3.25	bB 7.25	cB 16.56			2.77
DMS (%)	1.75	2.42	3.26			---

<sup>1</sup> Letras minúsculas comparam cada uma das velocidades em cada nível do fator grafite, na linha, pelo teste de Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ ).<sup>2</sup> Letras maiúsculas comparam o fator grafite em cada velocidade de dosagem, na coluna, pelo teste de Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ ).

A utilização do pó de grafite nas sementes de milho melhora significativamente a porcentagem de espaçamentos aceitáveis, diminuindo dessa forma o acontecimento de deposições duplas, bem como o surgimento de falhas, quando comparado com a semeadura sem a adição desse lubrificante (REIS; FORCELLINI, 2002), minimizando o efeito do aumento da velocidade como pode ser percebido pelos resultados encontrados (Tabela 2).

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de grafite nas sementes aumentou a porcentagem de espaços aceitáveis, independentemente da velocidade testada nesse ensaio.

Independentemente do uso de grafite, houve uma diminuição da porcentagem de espaços aceitáveis na velocidade de 7 km h<sup>-1</sup>, em comparação com as outras duas velocidades testadas. Houve diminuição do número de falhas com a utilização do grafite, independentemente da velocidade testada.

Com a utilização do grafite só ocorreu aumento da porcentagem de falhas na velocidade de 7 km h<sup>-1</sup>. Sem a utilização de grafite houve aumento da porcentagem de falhas para cada uma das velocidades testadas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto de Norma 04:015:06-004**. Semeadora de precisão: ensaio de laboratório. São Paulo, 1994. 22p.

AGROLINK. **Milho**. Agrolink digital, Goiânia, 27 ago. 2017. Acessado em 20 jul. 2018. Online. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/importancia\\_361402.html](https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/importancia_361402.html)

BOTTEGA, E.L.; ROSOLEM, D.H.; NETO, A.; PIAZZETTA, H.; GUERRA, N. Qualidade da semeadura do milho em função do sistema dosador de sementes e velocidade de operação. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.07, n.01, p. 107–114, 2014.

BUENO, R. **Análise de durabilidade de discos de plantio para semeadoras**. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Centro de ciências exatas e tecnologia, Universidade de Caxias do Sul.

CARPES, D.P.; ALONÇO, A.; FRANCETTO, T.; MOREIRA, A.; CHAGAS, G. Qualidade da distribuição longitudinal de sementes de milho por um distribuidor-dosador com auxílio pneumático. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.26, n.01, p.43–51, 2018.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira grãos, v. 12 Safra 2015/16**, CONAB, Brasília, setembro 2016. Acessado em 24 de jul. 2018. Online. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_09\\_09\\_15\\_18\\_32\\_boletim\\_12\\_setembro.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_setembro.pdf)

GOULART, A.. **Influência do uso de grafite adicionados às sementes de soja e algodão na eficiência do tratamento com fungicidas**. 28f. Dourados: EMBRAPA, 2000.

HAMADA, E.; OLIVEIRA, E.; LANDAU, E.; NOGUEIRA, S.M.; GHINI, R. **Aquecimento Global e problemas fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA, 2017. 1ª edição.

MANTOVANI, E.; MANTOVANI, B.H.; CRUZ, I.; MEWES, W.L.; OLIVEIRA, A.C. Desempenho de dois sistemas distribuidores de sementes utilizados em semeadoras de milho. **EMBRAPA**, Brasília, DF, v.34, n.1, p. 93–98, 1999

MELLO, A.; FURLANI, C.; SILVA, R.; LOPES, A.; BORSATTO, E.; Produtividade de híbridos de milho em função da velocidade de semeadura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.479-486, 2007.

REIS, A.V.; FORCELLINI, F.A.. Análise da precisão funcional da semeadora. **Revista Tecnológica**, Santa Cruz do Sul, v.6, n.2, p.91-104, 2002.

REIS, A.V.; MACHADO, A.L.; BISOGNIN, A.; Avaliação do desempenho de três mecanismos dosadores de sementes de arroz com vistas à semeadura de precisão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p.393-398, 2007.

REIS, A.V.; MACHADO, A.L.; MORAES, M.L.; ALONÇO, A.S.. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2005. 2ª edição. Cap.II, p. 103–185 .