

EFEITO DO USO DE GRAFITE AGRÍCOLA E DE USO GERAL EM FUNÇÃO DE VELOCIDADES DE DOSAGEM DE SEMENTE DE MILHO EM LABORATÓRIO

NIXON DA ROSA WESTENDORFF¹; JOSÉ VITOR SILVA²; CESAR SILVA DE MORAIS³; FABRICIO ARDAIS MEDEIROS⁴; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS⁵

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – nwestendorff_faem@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – agronomojosevitor@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – cesar.m503@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – medeiros.ardais@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – areis@ufpel.edu.br – Pesquisador do CNPq

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), é um dos principais cereais cultivados no mundo. O Brasil semeou na safra 2017/18 16,7 milhões de hectares com a cultura. A produção nacional nessa safra foi 82,9 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 4.967 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

Dentre as operações realizadas no cultivo de milho, a qualidade da semeadura é uma das que mais requer atenção e controle para que a cultura possa expressar seu máximo potencial produtivo (CARPES et al., 2017), pois excetuando-se fatores edafoclimáticos, genéticos e fitossanitários, o processo de semeadura realizado de forma ineficiente, pode resultar em perdas de até 15% na cultura (REIS; FORCELLINI, 2003).

O aumento da velocidade de semeadura é um dos fatores que mais pode favorecer as falhas de deposição de sementes, o surgimento de deposições duplas e também a diminuição de espaçamentos aceitáveis na semeadura (DIAS et al., 2009).

Para minimizar os efeitos do aumento da velocidade de semeadura, pode-se recorrer a ferramentas, como, por exemplo, a utilização de lubrificantes sólidos, como o grafite. A utilização de grafite altera de forma substancial a fluidez das sementes, diminuindo seu coeficiente de atrito, o que pode resultar na melhora significativa do aumento da porcentagem de espaços aceitáveis, com consequente diminuição da deposição de duplos e das falhas de deposição (REIS; FORCELLINI, 2003).

Porém, deve-se atentar para o uso do grafite, sendo aconselhável a utilização do lubrificante concebido especificamente para o uso agrícola em detrimento do uso de grafites destinados ao uso geral.

Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar o efeito do uso de grafite específico para a finalidade agrícola em comparação com o uso de grafite inespecífico e a não utilização de grafite, em diferentes velocidades de deposição das sementes de milho, na porcentagem de espaços aceitáveis, deposição de duplas e falhas de deposição das sementes em bancada.

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® e gene Roundup Ready™ Milho 2. Foi escolhido um disco dosador com orifícios oblongos com 28 orifícios de 11 x 8 mm de acordo com a recomendação da semente utilizada. As dimensões do disco são: diâmetro interno 162 mm, diâmetro externo 178 mm e diâmetro médio 170 mm.

As velocidades de simulação de operação escolhidas foram de 3, 5 e 7 km h⁻¹, 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⁻¹. Porém, para a adequada regulação da bancada as velocidades devem estar em rotações por minuto (rpm), cujas calculadas são respectivamente: 8,89; 14,82 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 preenchido pelas sementes de milho. 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) sendo essas então as variáveis analisadas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 3 x 3, onde o fator A (grafite) foi composto de três níveis: com pó de grafite agrícola; com pó de grafite para uso geral e; sem uso de grafite; e o fator B (velocidades de deposição) foi composto de três níveis: 3, 5 e 7 km h⁻¹.

Os dois pós de grafite foram, anteriormente à realização do experimento, colocados em estufa por 48 h à 60°C para equalizar sua umidade e garantir que a diferença desse fator pudesse ser isolada dos resultados para inferência.

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resultado da ANOVA, não houve significância no teste F para a variável duplos, para a interação entre os fatores de tratamento e tampouco para o efeito principal de cada um dos fatores. Para as variáveis aceitáveis e falhas, houve significância para a interação entre os fatores de tratamento. Dessa forma, a variável duplos não será discutida e as variáveis aceitáveis e falhas serão discutidas em relação ao efeito da interação entre os fatores.

Para a variável aceitáveis, pode-se inferir que para as velocidades de semeadura 3 e 5 km h⁻¹, a utilização de de grafite agrícola resultou em percentual superior de espaçamentos aceitáveis em relação ao uso do grafite de uso geral (tabela 1). Pode-se ainda perceber, para as mesmas velocidades, que não usar nenhum tipo de grafite, não demonstrou ser diferente de usar o grafite agrícola ou o de uso geral, porém, numericamente, o uso de grafite de uso geral diminuiu o percentual de espaçamentos aceitáveis em relação ao não uso de grafite (tabela 1). Já para a velocidade superior de deposição testada (7 km h⁻¹), houve uma

diminuição de porcentagem de aceitáveis sem uso de grafite ou com uso de grafite de inespecífico. Ainda para essa velocidade, pode-se inferir que não faz diferença utilizar grafite de uso geral ou não utilizar grafite (tabela 1). Ainda para a variável aceitáveis, pode-se perceber que, independentemente do uso dos dois tipos de grafite ou não uso desses, há diminuição de aceitáveis para a maior velocidade testada e não há diferença para as outras duas velocidades (tabela 1).

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.

Velocidades de Comodidade (km h ⁻¹)							
Grafite	Aceitáveis (%)						DMS ³ (%)
	Velocidade (km h ⁻¹)						
	3		5		7		
Agrícola	a ¹ A ²	98.83	aA	96.85	bA	91.86	3.76
Sem	aAB	95.55	aAB	90.89	bB	81.99	4.79
Geral	aB	94.11	aB	87.99	bB	76.24	7.49
DMS (%)	4.20		6.44		5.84		---

¹ Letras minúsculas comparam cada uma das velocidades em cada nível do fator grafite, na linha, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$).² Letras maiúsculas comparam o fator grafite em cada velocidade de dosagem, na coluna, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$). ³ Diferença mínima significativa.

O uso de grafite na semeadura, na razão de 2 g kg⁻¹ semente de milho, aumentou em 8,2% os espaçamentos aceitáveis em comparação à ausência do grafite (DAMBROS; RIPOLI; DIAS, 1998; REIS; FORCELINI, 2003).

Para a variável falhas, nas velocidades 3 e 5 km h⁻¹, pode-se perceber aumento de falhas com o uso do grafite inespecífico em comparação com o grafite para uso agrícola (tabela 2). Percebe-se, na velocidade de 7 km h⁻¹, significativo aumento das falhas com uso do grafite inespecífico, sugerindo a não utilização desse tipo de grafite em semeadura (tabela 2). Percebe-se também que há aumento das falhas para cada velocidade sem o uso do grafite. Com uso do grafite agrícola, o aumento de falhas somente foi significativo na maior velocidade testada (tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de falhas 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	Falhas (%)						DMS (%)
	Velocidade (km h ⁻¹)						
	3		5		7		
Agrícola	a ¹ A ²	0.67	aA	1.68	bA	6.81	3.23
Sem	aAB	3.25	bAB	7.25	cB	16.56	2.77
Geral	aB	5.40	aB	11.05	bC	21.42	7.45
DMS (%)	4.32		5.65		4.80		---

¹ Letras minúsculas comparam cada uma das velocidades em cada nível do fator grafite, na linha, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$).² Letras maiúsculas comparam o fator grafite em cada velocidade de dosagem, na coluna, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$). ³ Diferença mínima significativa.

A partir da velocidade de semeadura de 5 km h⁻¹, já se observou um aumento significativo de falhas e diminuição dos espaçamentos aceitáveis de plantas de milho em diversos modelos de semeadoras avaliadas (GARCIA et al., 2006).

4. CONCLUSÕES

Ocorreu uma diminuição dos espaços aceitáveis com o uso do grafite inespecífico em comparação com o uso do grafite agrícola, independentemente da velocidade testada.

Para qualquer nível do fator grafite, a velocidade de 7 km h⁻¹ diminuiu a porcentagem de aceitáveis em relação às outras duas velocidades testadas.

A utilização do grafite agrícola promoveu uma diminuição das falhas nas velocidades de 3 e 5 km h⁻¹ em comparação ao grafite inespecífico e sem o uso de grafite. Para a velocidade de 7 km h⁻¹, a utilização de grafite agrícola foi que promoveu menos falhas de deposição. Em comparação com o uso do grafite inespecífico, houve mais falhas do que comparado com a não utilização de grafite nessa velocidade.

Houve um aumento de falhas pelo uso de ambos os grafites na maior velocidade em comparação às velocidades de 3 e 5 km h⁻¹, enquanto que sem a adição de nenhum tipo de grafite, houve aumento da variável nas duas últimas velocidades quando comparadas com a velocidade de 3 km h⁻¹.

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.

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. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.26, n.1, p.43–51, 2018.

CONAB. **Grãos – Série Histórica**. Portal de Informações Agropecuárias. 04 set. 2018. Acessado em 04 set. 2018. Online. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>

DIAS, V. O.; ALONÇO, A. S.; BAUMHARDT, U. B.; BONOTTO, G. J. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.39, n.6, p.1721-1728, 2009.

DAMBROS, R. N.; RIPOLI, T. C. C.; DIAS, C. T. S. Estudo de mecanismos dosadores de semeadoras, variando-se a velocidade de deslocamento e a lubrificação das sementes na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Engenharia Rural**, Piracicaba, v.9, n.1, p.39-49, 1998.

GARCIA, L. C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A. J.; BLUM, J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.520-527, 2006.

REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T.; BISOGNIN. 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.; FORCELLINI, F. A. Análise da precisão funcional da semeadora. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, RS, v.6, n.2, p.90-104, 2003.