

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE GRAFITE SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

**DANIEL SAVI¹, MURILO HENRIQUE GARCIA¹,
VINÍCIUS MEIRA BATISTA¹, LUANA COIMBRA ROCHA LAGO¹,
RAFAEL DA SILVA FERRAZ², SAMIR PAULO JASPER³**

¹ Graduando do curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná – UFPR/Curitiba-PR

² Engenheiro de Controle e Automação, doutorando em Engenharia Elétrica na Universidade Federal do Paraná -UFPR

³ Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba (PR), (41)99287-7089, samir@ufpr.br;

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A semeadura apresenta grande importância no ciclo de desenvolvimento da cultura, pois a incorreta distribuição das sementes nessa etapa resulta em prejuízos ao desenvolvimento da lavoura, consequentemente a redução da lucratividade. A utilização do grafite como lubrificante sólido é constantemente utilizado para melhorar a distribuição das sementes na linha de semeadura, devido a maior fluidez em sua dosagem, gerando assim maior homogeneidade na distribuição das sementes. Objetivou-se neste estudo avaliar a influência das dosagens de grafite sobre a distribuição longitudinal das sementes de soja na linha de semeadura, em diferentes velocidades operacionais. O experimento foi conduzido em bancada de simulação, em delineamento inteiramente casualizado, fatorial duplo, sendo o primeiro fator as diferentes dosagens de grafite (0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 g kg⁻¹ de semente) e o segundo a velocidade de trabalho (3,0; 6,0; 9,0; 12,0 km h⁻¹). Os parâmetros mensurados para a avaliação da distribuição foram as frequências de espaçamentos duplos, falhos e aceitáveis. As médias dos resultados constituíram a análise de variância, e sem seguida submetidos a análise de regressão quadrática. Tanto a velocidade simulada como as doses de grafite interferiram significativamente na distribuição das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: Plantabilidade, uniformidade, lubrificante sólido

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF GRAPHITE ON THE HORIZONTAL DISTRIBUTION OF SOYBEAN SEEDS

ABSTRACT: Sowing is of great importance in the crop development cycle, as the incorrect distribution of seeds at this stage results in damage to crop development, consequently reducing profitability. The use of graphite as a solid lubricant is constantly used to improve the distribution of seeds in the sowing line, due to the greater fluidity in its dosage, thus generating greater homogeneity in the distribution of seeds. The objective of this study was to evaluate the influence of graphite dosages on the longitudinal distribution of soybean seeds in the sowing line, at different operational speeds. The experiment was carried out on a simulation bench, in a completely randomized, double factorial design, with the first factor being the different dosages of graphite (0.0; 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 and 8.0 g kg⁻¹ of seed) and the second at working speed (3.0; 6.0; 9.0; 12.0 km h⁻¹). The parameters measured for the evaluation of the distribution were the frequencies of double, flawed and acceptable spacing. The averages of the results

constituted the analysis of variance and were then subjected to quadratic regression analysis. Both the simulated speed and the graphite doses interfered significantly in the seed distribution.

KEYWORDS: Plantability, uniformity, solid lubricant

INTRODUÇÃO: A deposição homogênea das sementes no sulco apresenta elevada importância no estabelecimento da cultura (TOURINO et al., 2002), portanto seu aprimoramento vem sendo amplamente estudado para promover a obtenção de maior produtividade. Muitas vezes há necessidade de adotar algum tipo de tratamento fitossanitário às sementes, assim alterando sua aderência e rugosidade entre as mesmas e destas com o mecanismo dosador (MOHSENIN, 1974), interferindo na fluidez das sementes durante sua distribuição. Desta forma recomenda-se a adoção de lubrificante sólido, grafite, visando a redução do coeficiente de atrito dentro do dosador (HENTSCHKE, 2002). Além da fluidez das sementes, o aumento da velocidade de trabalho visando ganho na capacidade operacional dos conjuntos mecanizados, resulta na elevação da velocidade periférica dos discos dosadores, ocasionando menor regularidade na distribuição longitudinal das sementes (CARPES et al., 2016). Através deste trabalho objetivou-se avaliar a influência de diferentes dosagens de grafite sobre a distribuição longitudinal das sementes, em diferentes velocidades operacionais.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em esteira simuladora de plantabilidade, desenvolvida pelo Laboratório de Adequação de Tratores Agrícolas (LATA), pertencente ao Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Seu acionamento é realizado através do inversor de frequência Weg® CFW300, permitindo ajuste preciso da rotação do motorreductor Sew Eurodrive® de 0,25 kW e acionamento do eixo do mecanismo dosador. Para distribuir as sementes adotou-se o mecanismo dosador de disco horizontal Titanium, remetente a J. Assy®, utilizando disco rampflow de 90 furos (9,0 mm) com anel rebaixado de três milímetros. A densidade simulada de semeadura adotada foi de 347.070 sementes por hectare, espaçadas entre linhas em 0,45 m, resultando no espaçamento desejado de 0,064 m. Para controlar o número de sementes depositadas por segundo o inversor de frequência foi ajustado através da correlação ($R^2 = 1,00$) em que a cada hertz ocorre a deposição de 0,019 sementes em um segundo. As características dimensionais das sementes foram mensuradas de acordo com a metodologia proposta por SOYOYE et al. (2018), avaliadas a partir de 100 sementes, utilizando paquímetro digital com resolução de 0,1 mm (NOVE 54®) e balança analítica (modelo BK-5002 Gehaka LTDA®). A esfericidade do lote de sementes correspondeu a 99,02%, devido aos fatores de comprimento, diâmetro e espessura correspondente a 7,08; 6,05 e 6,64 mm, respectivamente. O ângulo de repouso para cada parcela de doses de grafite foi estabelecido pela tangente inversa da altura pela distância das sementes depositadas (BARAVIERA et al. 2014). O resultando nos ângulos de 27,47; 26,57; 25,74; 26,16; 25,02 e 24,66°, dispostos em ordem crescente da dose de grafite (0,0 > 0,5 > 1,0 > 2,0 > 4,0 > 8,0 g kg⁻¹ de semente). Para a aquisição dos dados empregou-se o sensor de proximidade infravermelho alocado no tubo condutor, que durante a passagem da semente ocorre a interrupção do feixe de luz resultando em alterações na tensão de saída, consequentemente a identificação do momento exato do evento (KARIMI et al., 2017). Para mensurar as informações obtidas pelo sensor utilizou-se o sistema de aquisição de dados (SAD) sob arquitetura da plataforma Arduino e enviados ao computador pela interface USB (JASPER et al., 2016). Através do exato intervalo de tempo entre leituras, multiplicado a velocidade operacional, obtém-se o espaçamento entre sementes. Para a análise da homogeneidade da distribuição utilizou-se a porcentagem de espaçamentos Duplos (inferior a 0,5 vezes o espaçamento desejado), Falhos (superior a 1,5 vezes o espaçamento desejado) e aceitáveis

(entre 0,5 e 1,5 vezes o espaçamento desejado), conforme a norma ISO 7256/1. (1984). Para análise foram utilizadas seis doses de grafite Quimidrol® (0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 g Kg⁻¹ de semente) e em cinco velocidades (3,0; 6,0; 9,0; 12,0 km h⁻¹). O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, fatorial duplo, sendo o primeiro fator as diferentes dosagens de grafite e o segundo a velocidade simulada. Cada tratamento resultou na amostragem de 3.000 espaçamentos, fragmentados em seis repetições de 250 espaçamentos, suas medias foram utilizados para a análise de variância, e em seguida, submetidos a análise de regressão quadrática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com os resultados da síntese da análise de variância, expressos na Tabela 1, houve significativos efeitos isolados das velocidades simuladas e dosagens de grafite sobre a homogeneidade da distribuição longitudinal das sementes.

TABELA 1. Resultado da análise de variância para espaçamentos duplos (Duplas), falhos (Falhas) e aceitáveis (ACT)

	Duplos (%)	Falhos (%)	ACT (%)
Teste F			
VS	741,09**	934,18**	1.178,91**
QG	288,74**	154,38**	316,50**
Coef. Var.	17,49	19,39	2,92

Teste F da análise de variância (ANOVA): ** significativo (P < 0,01).

Para a avaliação das classes de espaçamentos (Figura 1a e 1b) o modelo matemático polinomial de segunda ordem apresenta significância para explicar mais de 93,7% dos resultados referentes a variação da velocidade simulada e, entre 52,0 e 57,6% durante a variação da dose de grafite.

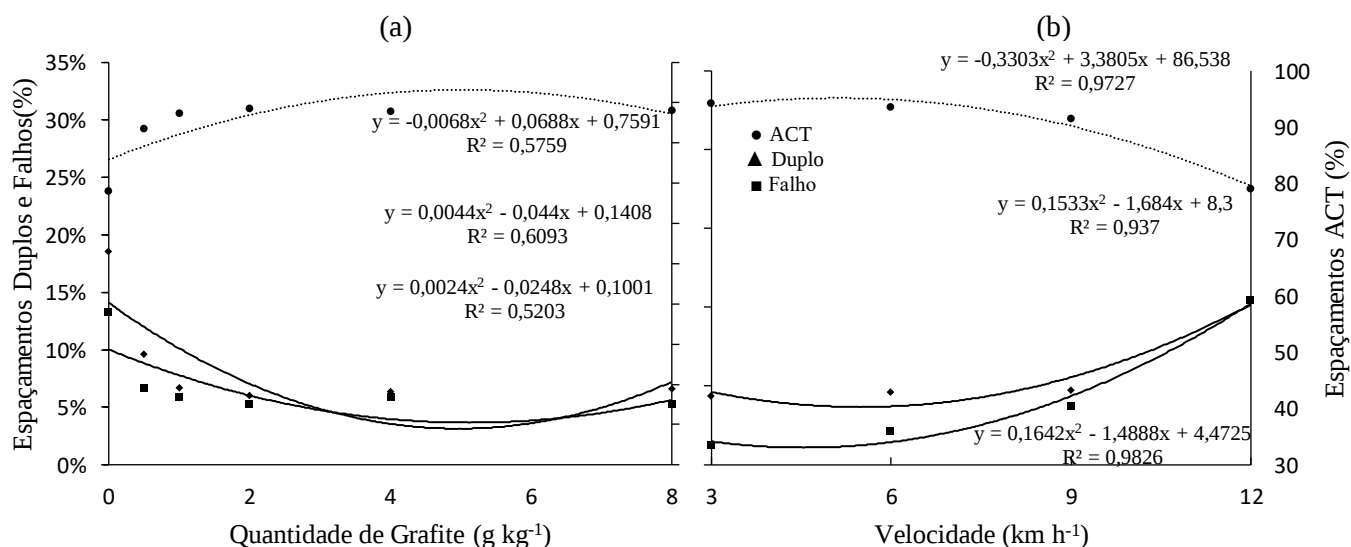


FIGURA 1: Espaçamento Duplos, Falhos e Aceitáveis durante a distribuição de sementes de soja sob diferentes doses de grafite (a) e velocidade (b).

A utilização de grafite durante a distribuição das sementes (Figura 1a) incrementou maiores níveis de homogeneidade na distribuição, no entanto altas doses podem proporcionar o efeito inverso. De acordo com as equações geradas a dosagem que resultou maiores níveis de homogeneidade corresponde a 5,08 g kg⁻¹, promovendo 93,3% de espaçamentos ACT, 3,1% de

Duplos e 3,6% Falhos. Estes resultados ocorrem devido a melhor escoabilidade das sementes no reservatório, facilitando a captação das mesmas pelos alvéolos do disco dosador, resultados estes que corroboram com JASPER et al. (2006). O aumento da velocidade simulada (Figura 1b) gerou acréscimos nos níveis de espaçamentos Duplos e Falhos, consequentemente reduzindo os espaçamentos ACT. Corroborando com ALONÇO et al. (2018) ao verificarem a influência negativa do acréscimo da velocidade periférica do disco horizontal sobre a distribuição longitudinal de semente. Segundo CAY et al. (2018) esta heterogeneidade de distribuição ocorre devido a ineficácia da captura das sementes e da alta velocidade centrífuga no momento da liberação das sementes, consequentemente promovendo a formação de múltiplos caminhos em seu percurso até o sulco de semeadura. Segundo a classificação proposta por CAY et al. (2018) o desempenho da semeadora é classificado como “bom” (ACT entre 90,4 e 98,6%, Duplas e Falhas entre 0,7 a 4,8%) ao variar a velocidade de 1,50 a 8,98 km h⁻¹, entretanto a melhor distribuição ocorre à 5,24 km h⁻¹. Esta mesma classificação é encontrada ao empregar grafite entre as doses de 2,99 e 7,13 g kg⁻¹ de semente.

CONCLUSÕES: O emprego de grafite como lubrificante sólido promove maior eficiência ao mecanismo dosador de disco horizontal, reduzindo espaçamentos falhos e múltiplos além de elevar os espaçamentos aceitáveis. No entanto doses elevadas de grafite podem causar o efeito inverso, desta forma prejudicando a homogeneidade de distribuição das sementes. O incremento da velocidade da deposição das sementes influenciou negativamente sua distribuição, os maiores níveis de espaçamentos aceitáveis são obtidos em menores velocidades.

REFERÊNCIAS: ALONÇO, P. A.; ALONÇO, A. A.; MOREIRA, A. R.; CARPES, D. P. Distribuição longitudinal de sementes de soja com diferentes tratamentos fitossanitários e densidades de semeadura. *Revista Engenharia na Agricultura*, v.26, n.1, p.58-67, 2018.

CAY, A.; KOCABIYIK, H.; MAY, S. Development of an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters Part I: Design and laboratory simulation. *Computers and Electronics in Agriculture*, v.144, p.71-79, 2018.

CARPES, D. P.; ALONÇO, A. S.; FRANCETTO, T. R.; FRANCK, C. J.; BELLÉ, M. P.; MACHADO, O. D. C. Effect of different conductor tubes on the longitudinal distribution of soybean seeds. *Australian Journal of Crop Science*, v. 10, p.1144-1150, 2016.

JASPER, R., JANSZEN, U., JASPER, M., & GARCIA, L. C. (2006). Distribuição longitudinal e germinação de sementes de milho com emprego de tratamento fitossanitário e grafite. *Engenharia Agrícola*, v.26, n.1, p.292-299, 2016.

JASPER, S. P.; BUENO L. S. R.; LASKOSKI, M.; LANGHINOTTI, C. W.; PARIZE G. L. Desempenho do trator de 157KW na condição manual e automático de gerenciamento de marchas. *Revista Scientia Agraria*, v.17, n.3, p.55-60, 2016.

MOHSENIN, N.N. Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach, p.734, 1997.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. D.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.8, p.1071-1077, 2002.

HENTSCHKE, C. Cultura do milho: planejamento do plantio. *Seed News*, Pelotas, n.4, p.18-20, 2002

KARIMI, H.; NAVID, H.; BESHARATI, B.; BEHFAR, H.; ESKANDARI, I. A practical approach to comparative design of non-contact sensing techniques for seed flow rate detection. *Computers and electronics in agriculture*, v.142, p.165-172, 2017.

SOYOYE, B. O.; ADEMOSUN, O. C.; AGBETOYE, L. A. Determination of some physical and mechanical properties of soybean and maize in relation to planter design. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, v.20, n.1, p.81-89, 2018.