

DESEMPENHO DE DIFERENTES DOSADORES HELOCOIDAIS PARA DOSAGEM E DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTE

**TIAGO PEREIRA DA S. CORREIA¹, BRENDA JHULLY ALVES MOREIRA²,
PEDRO HENRIQUE GOMES ALVES³, ARTHUR GABRIEL CALDAS LOPES⁴,
ALYNE AYLA RODRIGUES DE SOUZA⁵, WESLEY MATHEUS C. FULGÊNCIO
TAVEIRA⁶**

¹ Doutor em Agronomia, Universidade de Brasília, tiagocorreia@unb.br

² Graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, brendajhully3@gmail.com

³ Graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, pedrogomesdrosk@gmail.com

⁴ Doutorado em Agronomia, Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, arthur.grb10@gmail.com

⁵ Mestrando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, alyneaylarodrigues@gmail.com

⁶ Mestrando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, wmctaveira@gmail.com

Apresentado no

LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023

18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: Diferentes são os tipos de mecanismos dosadores de fertilizantes helicoidais disponibilizados pelo mercado para máquinas semeadoras-adubadoras. O objetivo do trabalho foi avaliar a dosagem e distribuição longitudinal de fertilizante por três dosadores helicoidais mais comercializados no Brasil. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado de três tratamentos e 34 repetições cada, realizadas em simulador de plantabilidade. Os tratamentos contemplaram os dosadores mais comercializados no Brasil, sendo: JD Prometer[®]; FS Auto-lub AP NG[®]; TP Duplo sem-fim[®]. Foram avaliadas a precisão de manutenção da dosagem desejada (PDD) e homogeneidade da distribuição longitudinal (HDL) do fertilizante NPK 04-30-16. Devido as variáveis considerarem desempenho quantitativo e ser objetivo distinguir valores absolutos, os dados foram submetidos a estatística descritiva pelo software AgroEstat. Conclui-se que o menor coeficiente de variação (CV) para PDD foi 3,8%, obtido por TP Duplo sem-fim[®], seguido por FS Auto-Lub (10,3%) e JD Prometer[®] (12,4%). Para HDL o menor CV foi 6,3%, obtido por TP Duplo sem-fim[®], seguida por FS Auto-lub (14,2%) e JD Prometer[®] (20,4%).

PALAVRAS-CHAVE: plantabilidade, semeadora-adubadora, adubação.

PERFORMANCE OF DIFFERENT HELOCOIDAL FEEDERS FOR DOSING AND LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF FERTILIZER

ABSTRACT: There are different types of helical fertilizer dosing mechanisms available on the market for seed-fertilizer machines. The objective of the work was to evaluate the dosage and longitudinal distribution of fertilizer by three helical feeders most commercialized in Brazil. The experimental design was completely randomized with three treatments and 34 repetitions each, carried out in a plantability simulator. The treatments included the most commercialized dispensers in Brazil, namely: JD Prometer[®]; FS Auto-lub AP NG[®]; TP Double Worm[®]. Precision maintenance of desired dosage (PDD) and homogeneity of longitudinal distribution (HDL) of NPK 04-30-16 fertilizer were evaluated. Because the variables consider quantitative performance and the objective is to distinguish absolute

values, the data were submitted to descriptive statistics using the AgroEstat software. It was concluded that the lowest coefficient of variation (CV) for PDD was 3.8%, obtained by TP Duplo auger®, followed by FS Auto-Lub (10.3%) and JD Prometer® (12.4%). For HDL the lowest CV was 6.3%, obtained by TP Duplo worm®, followed by FS Auto-lub (14.2%) and JD Prometer® (20.4%).

KEYWORDS: plantability, seeding-fertilizer, fertilization.

INTRODUÇÃO: Mecanismo dosador de fertilizante é o componente que dosa e transfere o fertilizante do reservatório da semeadora-adubadora para o componente de deposição, denominado tubo condutor. Leindecker et al. (2011) estudaram 292 modelos de semeadoras-adubadoras e identificaram predominância absoluta de mecanismos dosadores de fertilizantes do tipo helicoidal ou rosca sem-fim, sendo utilizados em 89,3% das máquinas.

De acordo com Bonotto (2012), a dosagem e transporte de fertilizante por esse dosador ocorre a partir do preenchimento dos espaços entre passos do elemento sem-fim e seu movimento de rotação, sendo assim o fertilizante é constantemente capturado e transportado do reservatório ao elemento condutor, que o deposita no solo. Segundo Reynado et al. (2015) a vazão de fertilizante é determinada pela medida entre passos do elemento sem-fim e velocidade de rotação.

Quanto a forma de transferência de fertilizante do elemento sem-fim para o elemento condutor, ou forma de vazão, existem basicamente três tipos de dosadores, sendo: de *vazão por gravidade*, quando na extremidade longitudinal do dosador não há impedimento do fluxo de fertilizante entre os elementos sem-fim e condutor; de *vazão por transbordamento transversal*, quando na extremidade longitudinal do dosador existe um acumulador perpendicular ao sentido de transporte do fertilizante e a transferência para o condutor acontece transbordando o fertilizante frontalmente pelo acumulador; e de *vazão por transbordamento lateral*, quando na extremidade longitudinal do dosador há um acumulador paralelo ao elemento sem-fim, e a transferência para o condutor acontece transbordando o fertilizante lateralmente. Aos tipos descritos o mercado contemporâneo disponibiliza modelos configurados com uma ou duas helicoides por dosador, esse último as rotações da helicoide ocorrem em sentidos opostos, cuja proposta é a equalização do fluxo de fertilizante minimizando o efeito de pulsação na dosagem e distribuição longitudinal do insumo no sulco de semeadura.

Diante da carência de dados científicos sobre dosadores helicoidais, sobretudo para produtores e técnicos, o objetivo do trabalho foi avaliar a dosagem e distribuição longitudinal de fertilizante por três dosadores helicoidais mais comercializados no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Laboratório de mecanização agrícola da Fazenda água limpa (LAMAGRI/FAL), pertencente à Universidade de Brasília.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado de três tratamentos e 34 repetições cada, realizadas em simulador de plantabilidade. Os tratamentos contemplaram os três dosadores mais comercializados no Brasil, sendo: JD Prometer® (modelo de uma helicoide e descarga por transbordo lateral); FS Auto-lub AP NG® (modelo de uma helicoide e descarga por transbordo transversal); TP Duplo sem-fim® (modelo de dupla helicoide e descarga por queda livre). A Figura 1 ilustra os dosadores utilizados.

O fertilizante utilizado foi o NPK 04-30-16, caracterizado com 5,75% de grânulos $\leq 1,0$ mm; 2% de $1,0 \text{ mm} \leq 1,4$ mm; 4,25% de $1,4 \text{ mm} \leq 2,0$ mm; 16% de $2,0 \text{ mm} \leq 2,8$ mm; 37% de $2,8 \text{ mm} \leq 4,0$ mm; e 35% de grânulos $\leq 4,0$ mm, conforme metodologia do manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017). O NPK foi caracterizado com teor de água de 4,4%, obtido

através do método padrão da estufa a temperatura de $\pm 105^{\circ}\text{C}$, proposto por Alcarde et al. (1967). As caracterizações foram realizadas em quatro repetições de 100 g de fertilizante cada.



FIGURA 1. Dosador JD Prometer[®] (A), TP Duplo sem-fim[®] (B) e FS Auto-lub AP NG[®] (C).

As variáveis avaliadas foram homogeneidade da distribuição longitudinal de fertilizante (HDL) e precisão da dosagem de fertilizantes (PDD), compreendida como a constância com que a dose de fertilizante desejada é mantida ao longo do trabalho pelos dosadores. Ambas as avaliações foram realizadas utilizando um simulador de plantabilidade sobre esteiras, contendo um reservatório de fertilizante com capacidade de $0,04\text{m}^3$, bases para acoplamento de até três dosadores simultaneamente, tubos condutores do tipo mangote sanfonado de borracha com 0,35 m de comprimento e esteiras rolantes de vinil com cinco metros de comprimento para deposição do fertilizante, graduadas em 0,5 m. O simulador é regulado por inversores de frequência e foi calibrado para operar a 6 km h^{-1} durante 40 segundo por repetição.

Os dados de HDL foram obtidos coletando separadamente o fertilizante depositado em cada 0,5 m de comprimento das esteiras do simulador. Os dados de PDD foram obtidos coletando o fertilizante dosado, depositado e transportado pela esteira durante durante 60 segundos de funcionamento. As amostras coletadas foram pesadas em balança de precisão 0,001 kg.

Devido as variáveis considerarem dados quantitativo e ser objetivo distinguir valores absolutos, os dados foram submetidos a estatística descritiva pelo software AgroEstat, sendo os resultados expressos por coeficientes de variação (CV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O resumo da análise estatística é apresentado na Tabela 1 e os resultados de precisão da dosagem de fertilizantes (PDD) e homogeneidade da distribuição longitudinal de fertilizante (HDL), são apresentados na Figura 1.

TABELA 1. Resumo da análise estatística descritiva.

VARIÁVEL	Amplitude	Variância	Desvio Padrão	EPM
PDD	8,6	20,1	4,48	2,58
HDL	14,1	49,94	7,06	4,08

EPM: erro padrão da média

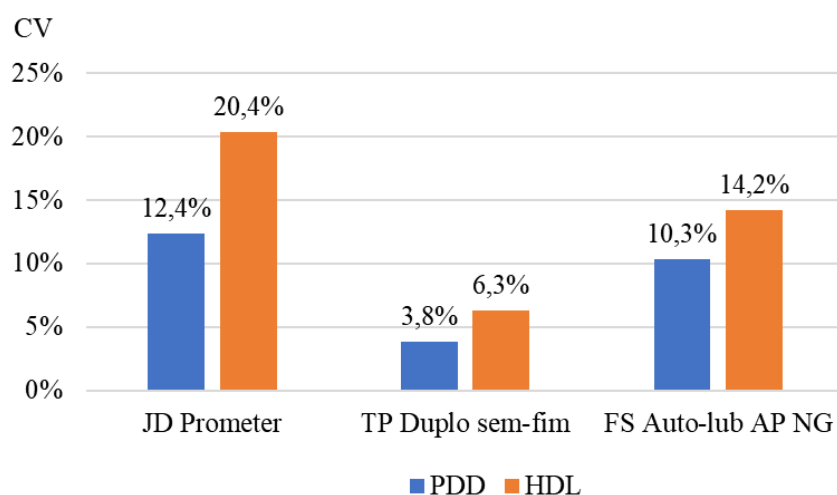


FIGURA 1. Precisão da dosagem de fertilizantes (PDD) e homogeneidade da distribuição longitudinal de fertilizante (HDL) por mecanismos dosadores helicoidais.

O dosador TP Duplo sem-fim apresentou o menor CV para PDD, 3,8%, seguido pelo dosador FS Auto-lub com CV de 10,3%, dosador JD Prometer com CV de 12,4%. O resultado de menor CV pode ser compreendido como aquele que mantém mais constante a vazão da dose desejada de fertilizante ao longo da jornada de trabalho, sofrendo menor variação. O resultado pode ser atribuído ao efeito compensatório do fluxo de fertilizante pelas duas helicoides que o dosador TP Duplo sem-fim possui, reduzindo o efeito de pulsação observado em dosadores que utilizam uma única helicóide. Maior CV de PDD pelos outros dosadores ocorre devido ao observado constante efeito de pulso na vazão do fertilizante, contribuindo para maior variabilidade da dose desejada do insumo.

Os resultados de HDL indicaram menor CV para o dosador TP Duplo sem-fim, 6,3%, seguido por FS Auto-lub com CV de 14,2% e JD Prometer com CV de 20,4%. Os resultados demonstram que o conceito de duplo helicóide proporcionam distribuição longitudinal de fertilizante mais homogênea ao longo do sulco de semeadura, sendo possível atribuir que a fertilização e produtividade das plantas possam ser otimizadas.

CONCLUSÕES: Conclui-se que o dosador TP Duplo sem-fim® possibilita maior precisão para dosagem de fertilizante e maior homogeneidade para distribuição longitudinal de fertilizante no sulco de semeadura, apresentando CV de 3,8% e 6,3% respectivamente.

REFERÊNCIAS:

ALCARDE, J.C.; CATANI, R.A.; FURLANI, P.R. A Determinação da Água Livre em Fertilizantes, Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, vol. XXIV, p. 239-245, 1967.

BONOTTO, G. J. Desempenho de dosadores de fertilizantes de semeadoras adubadoras em linhas. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : MAPA, 2017.

LEINDECKNER, J. A.; et. al. Nível tecnológico dos mecanismos dosadores de fertilizante empregados nas semeadoras adubadoras em linha de precisão. In: XVII Seminário

de Iniciação Científica, II Salão de Ensino e Extensão, Vivenciando a Integração. UNISC, Santa Cruz do Sul - RS, 2011.

REYNALDO, Étore Francisco; GAMERO, Carlos Antonio. Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes helicoidais em ângulos de nivelamento longitudinal e transversal. Energia na Agricultura, v. 30, n. 2, p. 125-136, 2015.