

DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTE GRANULADO EM DIFERENTES UMIDADES E INCLINAÇÕES DE TRABALHO DE UM DOSADOR HELICOIDAL POR TRANSBORDO

ALISSON ALVES¹, CESAR AUGUSTO CANSIAN², MARCOS LONGARETTI³,
ROGER TOSCAN SPAGNOLO⁴, DAVID PERES DA ROSA⁴

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista PIBIT-CNPq/IFRS, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus* Sertão, Sertão – RS, fone: (0xx54) 96964079, alisson.alvesagro@gmail.com.

² Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista PROBIT-FAPERGS/IFRS, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus* Sertão, Sertão – RS.

³ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista BICTES/IFRS, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus* Sertão, Sertão – RS.

⁴ Eng^o Agrícola, Prof. Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão, Sertão – RS.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A distribuição uniforme de fertilizantes no solo é um dos fatores primordiais no estabelecimento e posterior rendimento das culturas agrícolas. Nesse sentido, o dosador é o responsável por depositar o fertilizante ao solo, sendo nesse processo o relevo e a umidade do fertilizante os fatores que mais influenciam o seu desempenho. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um mecanismo dosador de fertilizantes do tipo rosca helicoidal por transbordo sob diferentes inclinações verticais de trabalho e condições de umidade do fertilizante. Para o experimento foi empregado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (4 repetições), sendo o primeiro fator inclinação e segundo umidade do fertilizante. As inclinações foram de + 11°, 0° e - 11°; já as condições de umidade do fertilizante foram de 4,9 e 9,8%. Os testes foram realizados em bancada de teste, com o dosador trabalhando a 60 rpm, e a esteira de coleta a 1,5 km h⁻¹, sendo realizadas coletas a cada 0,09m em um total de 5,4m. Não houve diferença significativa entre as inclinações testadas, porém a condição de maior umidade teve influência sobre o coeficiente de variação da distribuição do fertilizante alcançando 17,01% e 13,81% na condição de menor umidade.

PALAVRAS-CHAVE: coeficiente de variação; teste de bancada; semeadoras-adubadoras

LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF GRANULATED FERTILIZER IN DIFFERENT HUMIDITY AND WORKING INCLINATIONS OF THE HELICAL DOSER BY TRANSSHIPMENT

ABSTRACT: The uniform distribution of fertilizers in the soil is a primary factor in the establishment and subsequent yield of agricultural crops. In this way, the doser is the responsible to depositing the fertilizer to the ground, and, in this case, the relief and humidity of the fertilizer are the factors that most influence their performance. The objective of this study was to evaluate the performance of a fertilizer doser of the type helical by transshipment working in different vertical inclinations and moisture conditions of the fertilizer. The experiment was employed a completely randomized design in a 2x3 factorial (four replications), the factor one was slope and the two factor was moisture. The slopes tested were + 11°, 0 and - 11°, and the fertilizer moisture conditions were 4.9 and 9.8%. The tests were performed on the test bench, with the doser of driller working at 60 rpm, and the collection conveyor to 1.5 km h⁻¹, with sampling performed every 0.09m a total of 5.4m. There was no

significant difference between the tested inclinations, but the higher moisture condition influenced the coefficient of variation of the distribution of fertilizer, reaching 17.01% and, 13.81% in the lower moisture condition.

KEYWORDS: variation coefficient; bench test; driller-fertilizer

INTRODUÇÃO: Para a reposição de nutrientes no solo e obtenção de produtividades satisfatórias das culturas, os dispositivos dosadores assumem papel crucial na acurácia deste processo, suas condições de trabalho e características do fertilizante são fatores que influenciam seu desempenho.

BONOTTO (2012), avaliando diferentes inclinações longitudinais de trabalho de dosadores de fertilizantes observou efeito significativo sobre a taxa de aplicação em todos os dispositivos e materiais estudados. Nas inclinações positivas, ou seja, quando o dosador opera em sentido favorável à ação da gravidade, ocorrendo maior fluidez do material observam-se os maiores erros de dosagens (REYNALDO & GAMERO, 2015; FERREIRA et al., 2010), relacionados à volume dosado.

A fluidez do material tida como a capacidade de livre escoamento pelos sistemas mecânicos do dosador, tem relação direta com a eficiência e homogeneidade do processo de dosagem, sendo a absorção de água da atmosfera um fator de diminuição de tal propriedade (SILVA & LOPES, 2011). Incrementos nos teores de umidade em materiais granulados é indesejável, visto que aumentam as forças de coesão entre as partículas e superfícies de contato (MASSOUDI, 2001).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um mecanismo dosador de fertilizantes do tipo rosca helicoidal por transbordo sob diferentes inclinações verticais de trabalho e condições de umidade do fertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido no Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas do IFRS - *Campus* Sertão. Para realização dos testes foi utilizada uma bancada de testes de dosadores de fertilizante (Figura 1), equipada com regulagens de inclinação em sentido longitudinal e transversal. Na parte inferior dessa, havia uma esteira acionada por um motor de indução com velocidade constante de $5,04 \text{ m.s}^{-1}$. O dosador é acionado por um motor elétrico de 1 cv de potência nominal, combinado a um sistema de motoredução controlados por um CLP da marca WEG®. O dosador utilizado para o ensaio foi do tipo rosca helicoidal por transbordo trabalhando a uma rotação de 60 rpm.

Foi empregado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (4 repetições), sendo o primeiro fator inclinação e segundo a umidade do fertilizante. As inclinações foram de $+ 11^\circ$, 0° e $- 11^\circ$, as umidades do fertilizante granulado utilizado foram de 4,9% (condição normal) e 9,8% (umidade induzida) com densidades de $0,94 \text{ g.cm}^3$ e $1,09 \text{ g.cm}^3$ respectivamente, a fórmula do fertilizante utilizado foi 2-23-23.

Para coleta do fertilizante dosado utilizou-se uma calha de metal com as dimensões de $0,09 \times 5,4\text{m}$, na qual foram dispostos 60 recipientes coletores de polietileno com dimensões de $0,09 \times 0,09\text{m}$ numerados, um ao lado do outro, não havendo espaço entre eles. Essa calha coletora foi colocada sob a esteira da bancada, sendo movimentada por essa, simulando uma distribuição linear do fertilizante.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica, calculando-se o coeficiente de variação e submetidos à avaliação estatística que constou de uma análise descritiva, teste de variância, e comparação de médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, todas realizadas pelo Assitat 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009).



FIGURA 1. Bancada de testes de dosadores instrumentada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observando-se a Tabela 1, constatam-se que as condições de umidade do fertilizante interferem na sua distribuição, no teor de 9,8%, ocorreram as maiores variações no coeficiente de variação, corroborando com estudos de LOPES & GUILHERME (2000), os quais citam as inconveniências de se ter fertilizantes úmidos, destacado os problemas: diminuição do teor de nutrientes, quebra de grânulos e dificuldade de distribuição, principalmente a uniformidade desta. Na condição de umidade normal do fertilizante (4,9%) a variação foi menor.

TABELA 1. Médias e comparações dos coeficientes de variação de dosagem nas condições de umidade do fertilizante e inclinações de trabalho do dosador helicoidal por transbordo.

Umidade (%)	Inclinações			Média
	0°	+ 11°	- 11°	
4,9	12,67 bAB*	16,31 aA	12,45 bB	13,81 b
9,8	16,59 aA	16,50 aA	17,94 aA	17,01 a
Média	14,63 A	16,41 A	15,20 A	15,41 A

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, ou minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As médias das diferentes inclinações de trabalho do dosador não apresentaram diferença estatística, contudo, na condição de menor umidade as inclinações resultam em maior coeficiente de variação na inclinação, como pode ser visto no + 11° (sentido em que o a rosca helicoidal opera a favor da gravidade), corroborando com os trabalhos de REYNALDO & GAMERO (2015) e FERREIRA et al., (2010). Tais pesquisadores apontam que as maiores falhas de dosagem ocorrem em sentidos positivos em relação ao eixo de dosagem. Em inclinações positivas a dosagem é aumentada, principalmente pela ação da gravidade, formato em grânulos e folgas no dosador, as quais por onde escorre o fertilizante quando a semeadora trabalha em sentido de aclave (REYNALDO, 2013).

Nas diferentes inclinações de trabalho, um fato a ser considerado é o mecanismo dosador utilizado, do tipo rosca helicoidal por transbordo, o qual apresenta menores falhas de dosagem, sendo a premissa desta tecnologia. FERREIRA et al., (2007) enfatiza que o uso deste mecanismo em diferentes condições de trabalho apresenta maior uniformidade quando

comparado com o mecanismo por gravidade, corroborando com este trabalho no fato de que, sob diferentes inclinações longitudinais, não se obteve diferença estatística.

CONCLUSÕES: A condição de umidade do fertilizante interfere significativamente no coeficiente de variação da dosagem, sendo na condição mais úmida, 9,8% os maiores índices. As diferentes inclinações de trabalho diferiram apenas na condição de menor umidade (4,9%) na inclinação positiva (+11°).

REFERÊNCIAS

- BONOTTO, G. J. Desempenho de dosadores de fertilizantes de semeadoras-adubadoras em linhas. Santa Maria: UFSM, 2012. 97p. Dissertação Mestrado.
- FERREIRA, M.F.P.; DIAS, V.de O.; OLIVEIRA, A.; ALONÇO, A.dos S., BAUMHARDT, U.B. Uniformidade de vazão de fertilizantes por dosadores helicoidais em função do nivelamento longitudinal. Engenharia na agricultura, v.18, p.297-304, 2010.
- LOPES, A.S. & GUILHERME, L.R.G.L. Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas: aspectos agrônômicos - 3ª edição, São Paulo: ANDA, 2000.
- MASSOUDI, M. On the flow of granular materials with variable material properties. International Journal of Non-Linear Mechanics, v.36, p.25-37, 2001.
- REYNALDO, E.F.; GAMERO, C.A. Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes helicoidais em ângulos de nivelamento longitudinal e transversal. energia na agricultura, v. 30, p.125-136, 2015.
- REYNALDO, E.F.; Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes sólidos tipo helicoidais em diferentes ângulos de nivelamento longitudinal e transversal. Botucatu: UNESP, 2013. 94 p. Tese de Doutorado.
- SILVA, D.R.G.; LOPES, A.S. Princípios básicos para formulação e mistura de fertilizantes. Departamento de Ciência do Solo/DCS. Universidade Federal de Lavras/UFLA, 26 p. 2011.
- SILVA, F.A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V.de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.