

DESEMPENHO DE MECANISMOS DOSADORES HELICOIDAIS DE FERTILIZANTES EM DIFERENTES PASSOS DE ROSCA

EDUARDA DA SILVA FERREIRA¹; NIXON DA ROSA WESTENDORFF²;
MIQUELI STURBELLE SCHIAVON³; HENRIQUE ARANHA SILVEIRA DE
CARVALHO⁴; BRUNA REGINA SOUZA ALVES⁵; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – eduardasferreira@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nwstendorff_faem@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – miquelis.schiavon@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – h.aranha@outlook.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – brunaregalves@outlook.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – a.reis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade na execução das operações agrícolas, segundo COELHO (1996), em especial naquelas em que é fator preponderante é o desempenho de máquinas, tem crescido e despertado o interesse dos usuários. Trata-se de manter os padrões operacionais dentro de limites pré-estabelecidos, definidos como desejável, qualitativamente e quantitativamente, para a tarefa agrícola.

Conforme MACHADO et al. (1996), a adubadora pode ser definida como a máquina agrícola capaz de distribuir, no solo, diferentes tipos de produtos (adubos) os quais podem apresentar as mais diversas constituições (granulado, pó, líquido) sejam eles químicos ou orgânicos, dentro de várias densidades e localizações.

A precisão na dosagem de fertilizante é um dos parâmetros mais importantes da avaliação do desempenho de semeadoras-adubadoras. PORTELLA et al. (1998), OLIVEIRA et al. (2000) e MAHL (2002) utilizaram a distribuição de fertilizantes como um indicador de desempenho de semeadoras.

Na visão de FERREIRA et al. (2010) Muitas das áreas agrícolas, no Planalto do Rio Grande do Sul, caracterizam-se pelo relevo ondulado, o que pode causar variações no nivelamento da semeadora e, conseqüentemente, no mecanismo dosador de fertilizantes. Torna-se necessário conhecer o desempenho de tais mecanismos em condições de laboratório, com ambiente controlado. CAPELLI et al. (2000), avaliaram um dosador dessa natureza e concluíram que esse tipo de dosador possui uma característica de fluxo não-uniforme que é evidenciada, ainda mais, na aplicação a baixas vazões. De acordo com os autores, isso prejudica a utilização desses dosadores em um sistema de dosagem mais preciso, contudo não foram estudadas possíveis inclinações do mecanismo dosador.

Dentre os principais problemas relatados, em avaliações de semeadoras estão: elevada amplitude na razão de distribuição, com coeficientes de variação de até 50%, alteração da vazão com o aumento ou variação da velocidade de deslocamento da máquina e maiores coeficientes de variação para razões de distribuição menores (PORTELLA et al., 1998; SATTTLER et al.; 1999).

Com base nessas informações, o objetivo deste trabalho foi de analisar o desempenho de mecanismos dosadores helicoidais de fertilizantes com dois passos de rosca e diferentes inclinações no sentido longitudinal da máquina com adubo orgânico granulado.

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. Os ensaios foram feitos em uma bancada de testes de dosadores de sementes e adubos (Figura A) apresentada por REIS et al. (2007), a qual atende aos requisitos de avaliações laboratoriais de dosadores recomendados pela ABNT (1994). Para a realização dos ensaios, os tratamentos foram formados por um fatorial 2x3 (2 roscas e 3 inclinações). As três inclinações longitudinais foram -11° , 0° e $+11^\circ$. Foi utilizado um mecanismo dosador comercial com roscas de 1" e 2" (Figura C). As inclinações foram medidas com inclinômetro instalado na bancada de testes dos mecanismos dosadores. A temperatura e a umidade relativa do ar foram obtidas através de um termoanemômetro e as rotações nos eixos foram determinadas com um tacômetro, ambas da marca Ferticel. O tempo de coleta através de um cronômetro digital. O experimento teve 6 tratamentos com 4 repetições cada. Baseando-se em COELHO (1996) foi analisada a influência da inclinação longitudinal dos dosadores, com o depósito de adubo do equipamento completo. O fertilizante utilizado foi um adubo orgânico simples classe A de natureza física granulada da marca Niorg (Figura 3), cuja garantia mínima declarada pelo fabricante foi 1,5% de nitrogênio total, 20% de carbono orgânico, 25% de umidade, 8,0 de pH, 17 CTC.C⁻¹ e 340 CTC em M mol.C.kg⁻¹ (Figura B).

O tempo de coleta de produto do mecanismo dosador nas diferentes inclinações foi de 30" e, em cada parcela, o produto foi recolhido em um recipiente de plástico. A variável de resposta foi a massa coletada de adubo terminada por uma balança eletrônica. Os recipientes foram colocados sob o tubo de descarga dos dosadores no mesmo instante, abaixo da bancada dos ensaios.

As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e sendo significativo para o teste F, os resultados foram submetidos ao teste de médias (Tukey) à probabilidade de 5% de erro ($\alpha \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANOVA demonstrou interação entre os fatores de tratamento, quanto a inclinação e a rosca e, assim, foram analisados os efeitos da interação e não os efeitos principais de cada fator (Tabela 1).

Tabela 1 – Taxa de deposição das roscas dosadoras (1" e 2") em função da inclinação longitudinal do dosador e passo da rosca de 1" ou 2" em g.30"⁻¹.

Rosca	Inclinação (graus)			DMS	CV (%)
	-11	0	+11		
1"	413,81b ¹ C ²	443,95bB	485,01bA	12,66	1,68
2"	942,41aC	1005,03aB	1052,99aA	30,69	1,82
DMS ³	22,39	5,77	26,47	-	-
CV ⁴ (%)	2,26	0,57	2,36	-	-

¹ Letras minúsculas comparam diferentes passos de roscas dosadoras de adubo, na coluna, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$). ² Letras maiúsculas comparam a inclinação longitudinal do dosador, na linha, pelo teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$). ³ Diferença mínima significativa. ⁴ Coeficiente de variação dos dados no modelo estatístico (CV).



Figura 1 – (A) Bancada de testes dosadores (B) Roscas do tipo sem-fim de passo 1" e 2" (C) Fertilizante utilizado na avaliação.

Observa-se, na Tabela 1, que as inclinações proporcionaram variações significativas na dosagem do fertilizante. Na inclinação de -11° (declive), a taxa de deposição do produto foi menor em comparação com a inclinação de $+11^\circ$ (active) e 0° (semeadora nivelada) em ambas as roscas. Acredita-se que isso seja explicado pelo fato da saída do adubo (parte traseira da semeadora) ser facilitada pela ação da gravidade.

Quando a máquina está subindo ($+11^\circ$) há escoamento de produto por baixo da rosca. Levando em consideração o passo da rosca, o mecanismo dosador de 1" depositou menos produto nas diferentes inclinações do que a de 2" em todas as inclinações. O fato era esperado, pois o passo da rosca, sabidamente afeta a vazão do mecanismo.

Segundo ROSA et al. (2019), nas mesmas inclinações de -11° , 0° e $+11^\circ$, porém com o passo da rosca sendo de 22mm ($\approx 1''$), 17mm ($\approx 0,5''$) e de 34mm ($\approx 1\frac{1}{4}''$), não houve variação da distribuição linear de fertilizante entre inclinações de trabalho, impostas no dosador de rosca dupla. Os valores obtidos ficaram em torno de 36% de variação. Embora seja elevado, o dosador de rosca dupla não varia com o relevo. Ainda, de acordo com os autores, a rosca de 17mm apresentou a menor variação na distribuição, variando de 31,58 a 35,54%, sendo que a melhor condição de trabalho foi de 0° , diferindo das roscas de 22 e 34mm que não diferenciaram.

4. CONCLUSÕES

Baseado nas informações obtidas, através dos ensaios, pode-se concluir que a quantidade de adubo distribuída, através do mecanismo dosador, torna-se variável nas diferentes inclinações. As menores variações ocorrem no momento em que a máquina está em um local plano e quando está inclinada a -11° , ou seja, em declive e sendo utilizada uma rosca do tipo sem-fim de 1".

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projeto de norma 04:015:06-004 – Semeadora de precisão: ensaio de laboratório**. São Paulo: ABNT, 1994. 22 p.

CAPELLI, N. L.; UMEZU, C. K.; MARTINS, M. M. Avaliação do desempenho de um dosador helicoidal para aplicação de fertilizantes sólidos. **Engenharia Agrícola**, v.20, n.2, p. 130-138, 2000.

COELHO, J. L. D. Ensaio & certificação das máquinas para semeadura. In: MIALHE, L. G. **Máquinas Agrícolas**. Ensaio e Certificação. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p. 551-570.

FERREIRA, M. F. P.; DIAS, V. De O.; OLIVEIRA, A.; ALONÇO, A. dos S. et al. Uniformidade de vazão de fertilizantes por dosadores helicoidais em função do nivelamento longitudinal. **Revista Engenharia na Agricultura-REVENG**, v. 18, n. 4, p. 297-304, 2010.

MACHADO, A. L. T.; REIS, Â. V. dos; MORAES, M. L. B. de; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura e adubação**. Pelotas: Ed. UFPel. 1996. 228 p.

PORTELLA, J. A.; SATTLER, A.; FAGANELLO, A. Regularidade da distribuição de sementes e de fertilizantes em semeadoras para plantio direto de trigo e soja. **Engenharia Agrícola**, v.17, n.4, p. 57-64, 1998.

REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T.; 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.

ROSA, D. P. da; VERARDI, J.; ZANCAN, A.; CONTE, P. et al. Distribuição longitudinal de fertilizante granulado em diferentes inclinações e posição da rosca de um dosador de rosca helicoidal dupla. **Revista Tecnologia em Marcha**, v.32, n.7, p.128–134, 2019.

SATTLER, A.; PORTELLA, J. A.; FAGANELLO, A. Estudo preliminar da vazão de um fertilizante sólido em semeadoras-adubadoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27. 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel/Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola – SBEA, 1999.