

ESTRATÉGIA DE MELHORIA DO MECANISMO DE DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTES DO DOSADOR ROSCA HELICOIDAL POR TRANSBORDO DE UMA SEMEADORA

MARCOS LONGARETTI¹, ROGER TOSCAN SPAGNOLO², CESAR AUGUSTO CANSIAN³, ALISSON ALVES⁴, DAVID PERES DA ROSA⁵

¹Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista BICTES/IFRS, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus* Sertão, Sertão – RS, fone: (0xx54) 96792540, marcos.longaretti@hotmail.com.

²Engº Agrícola, Prof. Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão, Sertão – RS.

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

⁴Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia, Bolsista CNPq/PIBIC, Núcleo de Estudos em Solos e Máquinas Agrícolas, IFRS – *Campus* Sertão, Sertão – RS.

⁵Engº 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: Objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de um mecanismo de redução de perdas do dosador de rosca helicoidal por transbordo de fertilizantes. O mecanismo de redução de perdas foi constituído de uma peça (tecnil) interna da rosca. A avaliação do desempenho do mecanismo foi em uma bancada de teste, empregando delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 3 x 2), sendo fator 1: com mecanismo de redução de perdas (Mred) e sem (SMred); e fator 2 a inclinação de trabalho (0°, +11° e - 11°), e fator 3 umidade do fertilizante (seco e úmido). A esteira da bancada era dotada de uma calha de 5,4 m de comprimento com potes de polietileno. Foram avaliados o coeficiente de variação da distribuição (CVd) e amplitude de distribuição (Ad). Não houve interação entre fatores, no entanto Mred demonstrou menores índices de CV e Ad, sendo CV de 15,41% contra 22,5% e Ad de 5,35 g contra 8,59 g. Com relação a umidade, na condição de seco houve menor CV e Ah, sendo o CV 16,71% contra 21,28 % e a Ad 5,68 g contra 8,26 g. As inclinações não interferiram no CVd, porém na condição de +11° a Ad foi maior.

PALAVRAS-CHAVE: coeficiente de variação; amplitude; distribuição longitudinal.

IMPROVEMENT STRATEGY FROM MECHANISM OF DISTRIBUTION FERTILIZER FROM HELICAL FEEDER BY OVERFLOW IN DRILLER.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the performance of the helical doser by overflow of fertilizers. The mechanism of reducing (tecnil) was containing the exact internal dimensions of the helical. The performance of the mechanism was in a bench of test, employing completely randomized design in factorial experiment (2 x 3 x 2), being factor 1: with mechanism of reduction of losses (Mred) and without (WMred); and factor 2 the work inclination (0°, +11° and - 11°), and factor 3 humidity of the fertilizer (dry and humid). The rubber mat lined was equipped with a gutter of 5,4 m of length with pots in polyethylene. The variation coefficient of distribution (VCd) and amplitude distribution (Ad), was evaluated. There was no interaction among factors, however Mred demonstrated smaller indexes of VCd and Ad, being VCd of 15,41% against 22,5%, and Ad of 5,35 g against 8,59 g. With relationship the humidity, in the dry condition, there were smaller VCd and Ad, being VD

16,71% against 21,28%, and Ad 5,68 g against 8,26 g. The inclinations didn't interfere in VCd, however in the condition of +11° Ad was larger.

KEYWORDS: Variation coefficient; amplitude; longitudinal distribution.

INTRODUÇÃO: Para que se obtenha produtividade satisfatória das culturas é necessário levar em conta alguns princípios, dentre eles a fertilidade do solo que geralmente é manejada na semeadura, operação essa em que o fertilizante é dosado ao solo. A distribuição nessa é fundamental para o melhor desenvolvimento da cultura, assim sendo, problemas nesta operação geralmente não são recuperados durante o ciclo da cultura, comprometendo a produtividade.

Dentre os mecanismos disponíveis no mercado atualmente, o mais utilizado é o dosador de rosca helicoidal por transbordo, que possui problemas na deposição de fertilizantes quando trabalhando em condições de relevo acentuado. Várias pesquisas avaliando diferentes inclinações longitudinais de trabalho de dosadores de fertilizantes observaram que a inclinação afeta a taxa de aplicação de fertilizantes, principalmente em inclinações positivas, favorecida pela gravidade (BONOTTO et. al, 2012; REYNALDO & GAMERO, 2015; FRANCK et. al, 2015). Outro parâmetro que influencia a distribuição é a espaço existente entre a rosca helicoidal e o eixo de transmissão dessa, pois segundo BONOTTO et. al (2012) a redução dessa tende a melhorar a distribuição de fertilizante. BRANDT (2010) adiciona a estes a umidade do fertilizante, que apresenta alguns inconvenientes como: queda no teor de nutrientes, dificuldade de manuseio e distribuição, diminuição da resistência das partículas e empedramento.

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do mecanismo dosador de fertilizantes do tipo rosca helicoidal por transbordo com um mecanismo redutor de perdas trabalhando em 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 equipada com regulagens de inclinação em sentido longitudinal e transversal. Na parte inferior dessa, havia uma esteira que é acionada por um motor de indução com velocidade constante de 5,04 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 com rotação de 60 rpm.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 3 x 2), sendo fator 1 presença de mecanismo de redução de perdas (Mred) e ausência do mesmo (SMred), o fator 2 foi a inclinação de trabalho simulando uma semeadura em 0°, +11° e -11°, fator 3 umidade do fertilizante (seco e úmido).

O fertilizante granulado utilizado tinha fórmula 2-23-23, na condição normal apresentava umidade de 4,9%, e após foi umedecido até 9,8%. A densidades foi de 0,94 Mg m³ e 1,09 Mg m³ respectivamente.

O dosador de fertilizante foi equipado com um mecanismo de preenchimento interno constituído de uma peça fabricado em tecnil, contendo dimensão interna exata ao eixo de transmissão da rosca. Para coleta do fertilizante dosado utilizou-se uma calha de metal com as dimensões de 0,09 x 5,4m, na qual foram dispostos 60 recipientes coletores de polietileno com dimensões de 0,09 x 0,09m 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.

Foram analisados o coeficiente de variação e a amplitude para cada tratamento e repetição, posteriormente os dados foram tabulados em planilha eletrônica e submetidas a avaliação estatística que constou de 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).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: O mecanismo redutor de perdas demonstrou menores índices de amplitude de distribuição (Ad), conforme é visualizado na Tabela 1, sendo 5,35g contra 8,59g do dosador sem este mecanismo, esta diferença causará uma variação de até 150kg de fertilizante por hectare considerando uma semeadura com espaçamento de 0,40m entre linhas.

Tabela 1: Amplitude de distribuição linear do dosador de fertilizante com (Mred) e sem (SMred) mecanismo de redução de perdas trabalhando em condições de fertilizante seco e úmido.

| Tratamento | Fertilizante | | Média |
|------------------------------------|--------------|---------|--------|
| | Seco | Úmido | |
| Mecanismo de redução de perdas | 3,35 bB* | 7,35 bA | 5,35 b |
| Sem mecanismo de redução de perdas | 8,01 aA | 9,16 aA | 8,59 a |
| Média | 5,68 B | 8,26 A | |

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de coeficiente de variação da distribuição (CVd) demonstram tendência contrária, conforme demonstra na figura 1 em que o mecanismo redutor de perdas (Mred) na média apresentou maiores índices de CVd, comparado com sem mecanismo redutor de perdas (SMred) exceto utilizando fertilizante seco na condição de aclave. Este mecanismo redutor conseguiu ser eficiente para redução dos picos de distribuição, porém apresentou um maior valor de CVd interferindo negativamente na distribuição linear do fertilizante, o que aponta para um pior desempenho.

As diferentes condições de umidade do fertilizante apresentaram diferença tanto para Ad como para CVd, onde o fertilizante seco apresentou uma média de amplitude de 5,68g contra 8,26g do fertilizante úmido (tabela 1), o CVd apresenta a mesma tendência, onde o fertilizante seco apresentou maiores valores de CVd em relação ao fertilizante úmido (figura 1) exceto utilizando fertilizante seco em condição de aclave. Isso demonstra que operações realizadas com o fertilizante em condições de umidade não ideais podem apresentar problemas na distribuição, afetando a precisão da operação, tais fatos também são citados por BONOTTO et. al (2012).

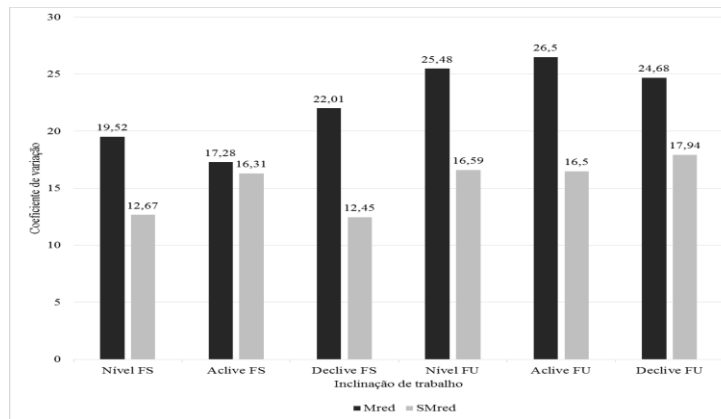


Figura 1: Coeficiente de variação da distribuição (%) do dosador de fertilizante com mecanismo de redução de perdas (Mred) e sem o mesmo (SMred) em diferentes condições de relevo e umidade, sendo FS: fertilizante seco; FU fertilizante úmido.

Conforme descrito anteriormente, utilizando fertilizante seco na condição de aclive os dados de CVd foram equivalentes quando comparado com o fertilizante úmido. Isto pode ser explicado pela influência da ação da gravidade que facilita a dosagem do fertilizante, entretanto este fato não é observado em altas condições de umidade, pois quando o fertilizante se encontra úmido suas propriedades físicas são modificadas, ocorrendo, por exemplo, aumento da densidade.

CONCLUSÕES: O mecanismo redutor de perdas foi eficiente na redução dos picos de dosagem, porém apresentou maiores valores de coeficiente de variação da distribuição.

A condição de umidade do fertilizante seco resulta em menores picos e coeficiente de variação da distribuição, do que fertilizante úmido.

Na condição de aclive utilizando fertilizante seco a dosagem é influenciada pela gravidade, apresentando maiores valores de coeficiente de variação da distribuição, isso não é observado na mesma condição utilizando fertilizante úmido.

REFERÊNCIAS:

- BONOTTO, G. J. Desempenho de dosadores de fertilizantes de semeadoras-adubadoras em linhas. Santa Maria: Tese de Doutorado. Dissertação Mestrado. 97p. 2012.
- BRANDT, M. A. Projeto conceitual de um dosador de fertilizante granulado. 67 f. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Mecânica. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ. Panambi, 2010.
- FRANCK, C. J., ALONÇO, A. D. S., MACHADO, O. D. D. C., FRANCETTO, T. R., CARPES, D. P., & BELLÉ, M. P. Modelos estatísticos para seleção de dosadores helicoidais com diferentes dispositivos de descarga de fertilizante. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, 19(5), 512-518. 2015.
- REYNALDO, É. F. & GAMERO, C. A. 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.
- SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assitast-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.