

EFICIÊNCIA DE DOSADORES HELICOIDAIS EM FUNÇÃO DA DOSAGEM NA CULTURA DA SOJA¹

LUCAS PAGNUSSAT¹, DAVID PERES DA ROSA², CLAUDIO CARVALHO DOS SANTOS¹, ANA MARTA TONIASO³, FELIPE PESINI¹

¹ Acadêmico do curso bacharel em Agronomia, IFRS – Câmpus Sertão, e-mail: pagnussat88@hotmail.com; claudio.carvalhodossantos@gmail.com, felipepesini@gmail.com.

² Prof., Eng. Agríc., Dr. Eng. Agrícola, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, 54-33458062, e-mail: david.darosa@sertao.ifrs.edu.br

³ Acadêmica do curso Técnico em Agropecuária IFRS – Campus Sertão, e-mail: annatoniaso@hotmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A distribuição de fertilizante na semeadura é um fator decisivo na produtividade de uma cultura. O objetivo desse trabalho foi qualificar a eficiência dos dosadores de fertilizante mais empregados no país em três diferentes dosagens. O delineamento empregado foi blocos ao acaso com parcela subdividida, tendo como tratamento principal dose 150, 200 e 250 kg.ha⁻¹ dose 1, 2 e 3 respectivamente, e como subtratamento os dosadores de fertilizante, rosca helicoidal por gravidade (DG) e por transbordo (DF). Foram avaliados o coeficiente de variação da distribuição longitudinal de fertilizante (CV), picos de dosagem e o coeficiente de variação da altura de plantas. A distribuição longitudinal do DF foi mais homogênea, com CV médio de 45,16% contra 71,62% do DG. Não houve interação entre a dose com dosador, sendo que quanto maior a dose de fertilizante menor foi o CV, demonstrando 63,06%, 56,77% e 55,35% respectivamente para dose 1, 2 e 3 o DF teve picos de máxima deposição de 401,23, 413,5, 512,34 kg.ha⁻¹ nas doses 1, 2 e 3, já o DC obteve os maiores picos, 549,38, 623,45, 654,32 kg.ha⁻¹. No CV da altura de plantas não houve diferença entre dosadores e entre as doses durante o desenvolvimento da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição longitudinal, transbordo, uniformidade

EFFICIENCY OF HELICOIDAL DOSER AS FUNCTION OF DOSAGE IN SOYBEAN CROP

ABSTRACT: Distribution of fertilizer at sowing is decisive factor to productivity of a culture. The aim of these work was to qualify the efficiency of dosers more employed in country in three different dosages. The experimental design was a randomized block design with split plot with the main treatment of dosages, 150, 200, 250kg.ha⁻¹ dosage 1, 2, 3 respectively, and the under treatment the doser, helical by gravity (DG) and helical by trans-shipment (DF). Coefficient of variation (CV) of the longitudinal distribution of fertilizer, peak of dosage and coefficient of variation of height plants were evaluated. The longitudinal distribution of the DF was more homogeneous, with an average CV of 45.16% against 71.62% of DG. Did not interation between dose with doser, being that the biggest dosage was to minimum CV, showing 63.06%, 56.77% and 55.35% respectively to dose 1, 2 and 3. The DF had peak maximum deposition, 401.23, 413.5 and 512.34 kg.ha⁻¹ at doses 1, 2 and 3, yet the peaks obtained DC was to 549.38, 623.45 and 654.32kg.ha⁻¹. In the CV of plant height there was no difference between doser and dosage during the crop development to flowering.

KEYWORDS: longitudinal distribution, trans-shipment, uniformity

INTRODUÇÃO

Segundo a FAO, até 2050 a população mundial deve saltar de 7 para 9 bilhões de pessoas, e para alimentá-las será preciso aumentar em 1 bilhão de toneladas de cereais. Frente a esse desafio, se faz necessário otimizar a produtividade.

Segundo pesquisa feita no ano agrícola de 2011/2012 pelo Ministério da agricultura Pecuária e Abastecimento - Assessoria de Gestão Estratégica (2012), entre 2012 a 2022 a produção de grãos do Brasil deverá aumentar em 21,1%, enquanto a área deverá expandir-se em 9,0%. Essa projeção demonstra claramente que o investimento em novas tecnologias é inerente para maximizar a produção, evitando desperdícios.

Sabendo disso temos que levar em consideração que a semeadura é um fator determinante da produtividade de uma cultura, pois nessa operação é necessário obter um estande adequado de plantas e uma correta reposição ou deposição dos nutrientes, para haver condições das plantas se desenvolverem adequadamente.

No campo, muitas vezes não é essa a realidade encontrada. Boa parte das semeadoras adubadoras nacionais possui mecanismo dosador de fertilizante do tipo rosca helicoidal por gravidade, no qual segundo estudos de Rosa et al. (2013) há um pulso na sua dosagem que resulta na variação da distribuição linear do fertilizante, acarretando na desuniformidade das plantas que interferirá na produção. Segundo o pesquisador REIS (2001) os problemas na semeadura muitas vezes não são recuperados ao longo do ciclo da cultura, comprometendo sua produtividade.

Estudos laboratoriais realizados por Portella et al. (1998) demonstraram que o coeficiente de variação da vazão linear desse dosador chega até 50%, sendo que este problema potencializa com o aumento da velocidade do dosador, dessa forma caso o agricultor tenha regulado a máquina para dosar $250\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a semeadora poderá estar variando a sua dosagem entre 200 a $300\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Sabendo que um dos principais custos de produção é com a adubação, o impacto na lucratividade pode ser grande. Segundo IMEA (2011), na cultura do milho o custo estimado com a adubação da lavoura é em média de 45,8% do faturamento bruto.

Outro fator que também influencia na distribuição de fertilizante é o ângulo em que a semeadora realiza a operação, e nesse ponto, cuidados redobrados devem ser tomados no estado do Rio Grande do Sul, haja vista, que boa parte das áreas agrícolas possui relevo acidentado. Corroborando a isso, Ferreira et. al. (2010) pesquisando dois tipos de dosadores do tipo rosca sem fim por gravidade demonstraram que todas as inclinações proporcionaram variação significativa na dosagem em função da inclinação longitudinal que esse se encontrava.

A minimização dos efeitos causados pelo dosador pode ser solucionada a partir de outra opção existente no mercado como é caso do dosador helicoidal por transbordo, comercialmente chamado de Fertisystem desenvolvido pela empresa Agromac.

Há uma demanda no meio técnico e científico por pesquisas em condições de campo, uma vez que grande parte das pesquisas foram realizadas em laboratórios, haja visto a existência dos fatores externos que influenciam na distribuição do fertilizante pelo dosador, tais como a umidade, a trepidação do implemento e sua velocidade.

Nesse sentido o objetivo desse trabalho foi qualificar a eficiência dos dosadores de fertilizante mais empregados no país em três diferentes dosagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2013/2014 em área de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, localizado no município de Sertão (RS), em solo classificado como Nitossolo Vermelho (Embrapa, 2006). Foi

semeado soja (*Glycine Max*) como cultura em análise, sendo que esse experimento está localizado em uma área de relevo plano a levemente ondulado.

Delineamento e tratamentos

No campo o experimento ficou dividido em delineamento de blocos ao acaso com parcela subdividida, sendo que o fator principal foi doses de fertilizante, e como secundário dosador. As doses foram: dose 1 ($\cong 150 \text{ kg/há}^{-1}$); dose 2 ($\cong 200 \text{ kg/há}^{-1}$) e dose 3 ($\cong 250 \text{ kg/há}^{-1}$). Os dosadores de fertilizante empregados foram, helicoidal por gravidade (DG) e por transbordo (DF) conforme é visualizado na figura 1. Ambos os dosadores estavam equipados com a rosca helicoidal de 2”.



Figura 1. A) dosador de fertilizante helicoidal por gravidade; B) dosador helicoidal por transbordo (Fertisystem).

O experimento possui 4 blocos com parcelas de 8,0 x 25m, sendo que o espaço entre parcela e entre bloco é de 1,0 m, possuindo uma bordadura de 3,7m.

Máquinas e implementos usados

A semeadura foi realizada com uma semeadora-adubadora múltipla, da marca Semeato, modelo SHM 15/17, que possui 7 linhas de verão (45cm) e 17 linhas de inverno (17cm). O trator usado para tracionar o implemento foi o trator marca New Holland modelo TL95 Exitus, com 95cv de potência nominal, com tração dianteira assistida (TDA). A semeadura foi realizada sempre no mesmo sentido com o intuito de padronizar o efeito do relevo no ângulo de talude do fertilizante no depósito da semeadora.

Para regulagem das doses planejadas foi realizada um teste a campo com a semeadora-adubadora operando nas mesmas condições de trabalho, percorrendo 100m e coletando o fertilizante que foi dosado em todos os dosadores da máquina adaptada para o verão, e após foi calculada a nova regulagem da máquina.

Parâmetros avaliados

Para qualificarmos o efeito dos dosadores e doses, foram avaliados a distribuição linear de fertilizante através do cálculo do coeficiente de variação (CV), picos de dosagem e o comportamento da altura de plantas, através do cálculo do coeficiente de variação desse parâmetro. A distribuição linear do fertilizante foi mensurado através da coleta de fertilizante dosado numa calha de 25m de comprimento, dotada de potes ao longo da calha. No teste foi colocado um tubo condutor de fertilizante a um dosador que não era empregado na semeadura, sendo que após foi medido a massa de cada amostra dosada com uma balança de precisão (0,01g de precisão)

No quesito altura de plantas foi avaliado a altura das plantas no decorrer de 6 metros lineares, tomando como referência a linha central de cada sub parcela, e a mensuração foi realizada quinzenalmente, começando a partir do primeiro trifólio desenvolvido até o florescimento.

Análise estatística e processamento dos dados

O processamento de dados foi realizado em planilha eletrônica, após realizou-se a análise estatística que constou de análise de variância pelo teste F e teste de comparação de médias através do teste fatorial ao nível de significância de 5%, através do software estatístico Assisat 7.6 (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coeficiente de variação (CV) da distribuição linear das doses 150, 200 e 250kg.ha⁻¹ nos dosadores estão na tabela 1. A partir da análise estatísticas realizadas para a distribuição do fertilizante é possível constatar na (tabela 1) que não houve uma interação entre a variável dosadores de fertilizante com a variável doses de fertilizante. No entanto pode-se observar que quanto menor a dose de fertilizante maior foi o CV. Sendo que, o DF teve as menor variação, que demonstra maior homogeneidade da distribuição quando comparado ao DC. Os dosadores helicoidais possuem uma característica particular que ocorre em função do ciclo da helicoides, ao completar uma volta o dosador descarrega-se e fica por uma fração de tempo sem fertilizante, isso gera o chamado pulso da distribuição (Rosa et al., 2013).

Esse dado corrobora a pesquisa realizada por PAGNUSSAT. L et. al (2013) que afirma não apresentar interação entre dosadores de fertilizante e doses para a variável coeficiente de variação do fertilizante.

Observando a variável dosador, é possível verificar que houve diferença, o DG demonstrou CV 71,62% contra 45,16% do DF, indicando que a tecnologia por transbordo é mais eficiente na redução da variação da distribuição linear do fertilizante do que por gravidade. Esses resultados demonstram maior variação do que os estudos realizados por PORTELLA et al. (1998) que demonstram que o CV da vazão linear do DG chega até 50%, bem como, os dados de FERREIRA et al (2010) que encontraram CV de 14% para DG e 9% para DF. Isso está ligado a metodologia de avaliação, que no caso dos trabalhos citados realizaram testes em laboratório, com um tempo de coleta que pode acabar mascarando o pulso do fertilizante e a sua variação.

Tabela 1. Coeficiente de variação da distribuição linear do fertilizante pelos dosadores helicoidal por gravidade e helicoidal por transbordo nas doses de 150, 200 e 250kg.ha⁻¹.

Dosadores de fertilizante.	Doses de fertilizante (kg.ha ⁻¹)			CV%
	150	200	250	
Helicoidal por transbordo	51,97	42,92	40,60	45,16 b
Helicoidal por gravidade	74,15	70,62	70,10	71,62 a
	63,06 A	56,77 AB	55,35 B	
Coeficiente de variação (%)				9,75
Teste F				
Dosadores				**
Doses de fertilizante				*

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem pelo teste fatorial a $p < 0,05$. ** significativo a 0,01 pelo teste F, ns, não significativo pelo teste F.

O CV encontrado aqui corrobora com estudos de ROCHA et al. (1992), que pesquisando tal parâmetro em 8 semeadoras adubadoras, encontraram CV variando de 70 a 99%.

Ao longo da distribuição do fertilizante houve picos de deposição., No dosador helicoidal por transbordo picos de máxima deposição de 401,23, 413,5, 512,34 kg.ha-1 nas doses 1,2 e 3 respectivamente, já o dosador helicoidal por gravidade obteve picos de 549,38, 623,45, 654,32 kg.ha-1 respectivamente para a dose 1,2 e 3 de fertilizante. Tais picos podem refletir diretamente na produtividade e, conseqüentemente na rentabilidade do produtor, pois a dose depositada em excesso em algumas regiões da linha poderá causar danos à semente ou ao seu sistema radicular, bem como, o contrário, a falta irá não suprir as necessidades básicas daquela planta, repercutindo no decréscimo na produção, conforme afirma PAGNUSSAT et al (2013).

Entre as doses testadas, houve diferença entre a dose 1 com a 3, em que apresentou maior variação não diferindo da dose 2.

No quesito coeficiente de variação de altura de plantas (Figura 2), após realizar o acompanhamento ao longo do ciclo vegetativo, não se obteve variação significativa entre os tratamentos, pois não houve diferença significativa entre doses, dosador, nem na interação, no entanto é possível se observar uma leve tendência em todas as coletas do dosador helicoidal por gravidade apresentar uma amplitude maior do que o dosador helicoidal por transbordo conforme a (Figura 2).

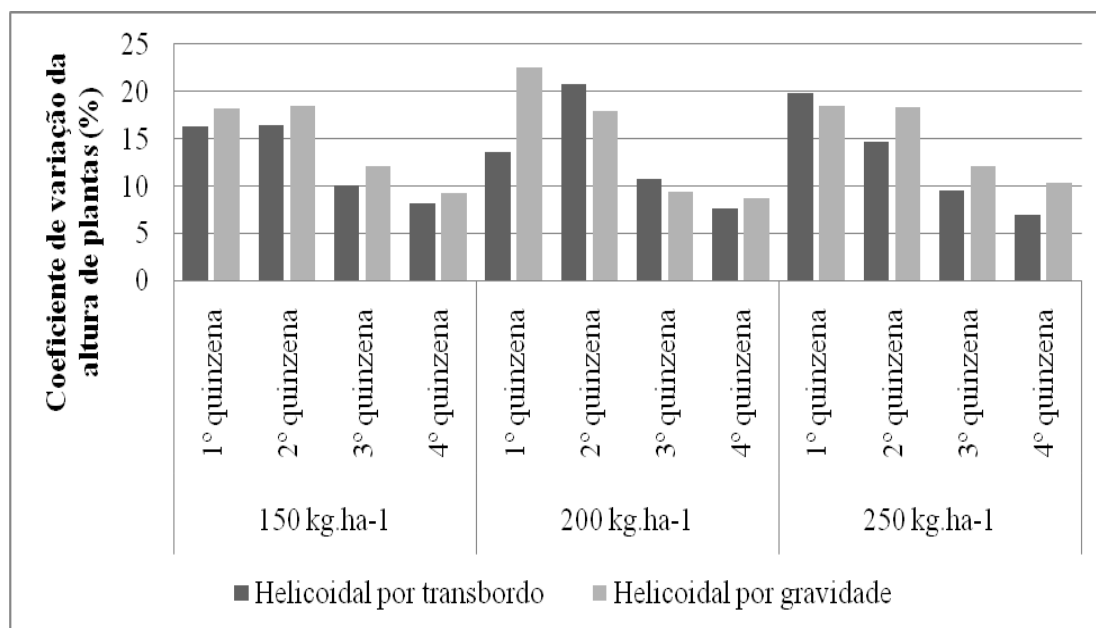


Figura 2 – Coeficiente de variação da altura de plantas nas doses e dosadores em estudo.

CONCLUSÕES

Ambos os dosadores apresentam uma falha a distribuição do fertilizante, mas quando se compara os dois mecanismos de distribuição, o dosador helicoidal por gravidade possui maior heterogeneidade na distribuição, apresentando um coeficiente de variação de 71,62% contra 45,16% do dosador helicoidal por transbordo.

O dosador helicoidal por gravidade apresenta os maiores picos de distribuição independente da dose empregada.

O coeficiente de variação de altura de plantas não apresenta diferença significativa para nenhum dos parâmetros analisados, refletindo nas boas condições de fertilidade desse solo.

REFERÊNCIAS

CADE A CITAÇÃO DA EMBRAPA? E do MINISTÉRIO DE AGRICULTURA? DA FAO?

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*, Jaboticabal, v.18, n.4, 297-304p. 2010.

IMEA-INSTITUTO MATO GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA
CUSTO DE PRODUÇÃO MILHO - SAFRA 10/11 Acesso em, 25/04/2013. Disponível em:
http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/Comparativo_Milho_Maio11.pdf.

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*, Jaboticabal, v.17, n.4, p.57-64, 1998.

PAGNUSSAT, L.(1); ROSA, D. P. da; PESINI, F.; FINCATTO, D.; SANTOS, C. C. **DISTRIBUIÇÃO DE ADUBO: DOSADOR CONVENCIONAL X DOSADOR FERTISYSTEM.** *Anais III Mostra de iniciação científica, III Mostra de criação e inovação IDEAU.* 2013.

ROCHA, F.E.C.; MANTOVANI, E.C.; BERTAUX, S.; GARCIA, J.C. **Comparação de semeadoras adubadoras de milho com relação a preços de aquisição e eficiência operacional.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.27, n.5, p.751-757, 1992.

ROSA, D. P. da; PAGNUSSAT, L.; PESINI, F.; AFLEN, J. A. **Dose certa,** *Cultivar Máquinas*, Pelotas, v.11, n 128, p. 46-48, 2013.

REIS, A.V. dos. **Erros na semeadura.** *Cultivar Máquinas*, Pelotas, v.1, n.2, p. 12-13, 2001.

SILVA, F. de 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.