

DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTES COM A TECNOLOGIA RAMPFLOW

ROSA, D. P¹, TONIASSO, A. M², SANTOS, C. C.³, PAGNUSSAT, L.³, ALFLEM, J. A.⁴, BRUINSMA, M. L³

¹ 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

² Aluna do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, bolsista PIBIC-EM/CNPq - IFRS, e-mail: annatoniasso@hotmail.com.

³ Acadêmico do curso bacharel em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, bolsistas: Probiti-FAPERGS/IFRS, Probiti-FAPERGS/IFRS, PIBITI-CNPq/IFRS, e-mails: claudio.carvalhodossantos@gmail.com, pagnussat88@hotmail.com, matiasbruinsma@hotmail.com.

⁴ Acadêmico do curso superior de Tecnologia em Agronegócio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, e-mail: jefe_alflem@hotmail.com

Resumo:

O sucesso da produtividade agrícola está ligada a sementeira, problemas na operação comprometem o potencial produtivo. O objetivo do trabalho foi qualificar a eficiência no campo de dois dosadores de sementes mais empregados. Foram testados dois dosadores de semente: disco horizontal convencional (DHc) e tecnologia rampflow (DHr). O experimento foi desenvolvido com milho em Nitossolo Vermelho sob plantio direto no município de Sertão (RS), sendo que para qualificação e quantificação dos tratamentos foram coletados: índice de precisão (IP), uniformidade de sementeira (US) (duplo, aceitável e falha), espaçamento médio entre semente (EMS), coeficiente de variação da distribuição longitudinal de semente (CVS) e índice de emergência (IE) e estande final de plantas (EFP). Os resultados revelaram elevados índices de aceitáveis, sendo; 92,9% e 90,6% para o DHr e DHc, respectivamente, sendo mais eficiente o disco rampflow, pois reduz as falhas 3,99% contra 6,89% do convencional. A velocidade de emergência foi maior no DHr pode estar relacionada com o menor dano mecânico. O EM foi maior no DHc, 23,77cm, diferindo do DHr que foi 22,77cm, sendo que a referência era de 23,81cm. O IP e os estandes final não diferiram, ou seja, nas condições operacionais empregadas, não há diferença entre os dosadores.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição longitudinal, uniformidade de sementeira, índice de duplos

DISTRIBUTION OF SEEDS WITH RAMPFLOW TECHNOLOGY

Abstract:

The success of the yield is directly linked to drill, problems in this operation damage the productive potential. The objective of these work was to qualify the efficiency in the field of two doser of seeds more employed in the country. Two seed doser were tested: horizontal conventional doser (DHc) and with the rampflow technology (DHr). The experiment was developed with the culture of the corn in Red Nitosol under no-tillage, in the Sertão city (RS), and for qualification and quantification the effect of the treatments, were collected: precision

index, sowing uniformity (double, acceptable, failure), average space between seed, coefficient of variation of longitudinal distribution and emergence index and final stand of plants. The obtained results revealed high indexes of acceptable, being; 92.9% and 90.6% for DHr and DHc, respectively, tends as more efficient the technology rampflow, with a reduction of failure, of 3.99% against 6.89% of the conventional. The emergency index was larger in DHr it can be related with the smallest damage mechanic. The medium spacing was larger in DHc, 23.77cm, differing of DHr that was 22.77cm, and the reference spacing was of 23.81cm. The precision index and the final stand of plants didn't differ in the treatments, demonstrating that in the conditions operational used, there is not difference among the doser. **KEYWORDS:** longitudinal distribution, plant spacing uniformity, double index

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem posição destaque na produção agrícola mundial. A adoção de tecnologias que permitam preservar os recursos naturais e produzir alimento em quantidade é importante para o desenvolvimento do agronegócio, dentre as tecnologias destaca-se o crescimento da agricultura de precisão. Tal crescimento populacional desencadeou maior demanda por alimentos, logo, aumentaram as exigências de qualidade e quantidade, onde está diretamente relacionada com a utilização de máquinas mais tecnológicas.

Segundo o relatório da FAO sobre o crescimento populacional global (FAO, 2009), no ano de 2050 a população do planeta deve ultrapassar os 9 bilhões, e isso irá resultar num aumento mínimo da produção de alimentos em 70%, isto em relação aos níveis de 2009. Aprofundando essa análise, vários países possuem baixa disponibilidade de área, o que para o Brasil é de certa forma uma vantagem, no entanto, há uma necessidade por aumento da produtividade das culturas. Isto desencadeia uma série de avanços na área de genética, mecanização agrícola e manejo do solo.

Visando o aumento da produtividade, as operações de implantação de uma cultura, bem como, de desenvolvimento e colheita são necessários algumas operações tais como semeadura, pulverização e colheita; é primordial adequada condução dessas. Nesse sentido, Reis (2001) ressalta que os problemas na operação de semeadura muitas vezes não são recuperados ao longo do desenvolvimento da cultura, que compromete a atividade.

A semeadura em solos manejados em sistema de plantio direto consiste em algumas operações que são realizadas na semeadora - adubadora, dentre elas: corte dos restos culturais remanescentes sobre a superfície; abertura do sulco de fertilização, distribuição e deposição do fertilizante; abertura do sulco de semente, distribuição e a deposição da semente; compactação e o fechamento dos sulcos. Nessa operação, cada vez mais estão sendo

identificados problemas na dosagem da semente e do fertilizante seja por agricultores e/ou técnicos de campo, os quais estão comprometendo a produtividade da cultura, que é a etapa final da atividade.

O problema desuniformidade na distribuição de semente é normalmente percebido no momento da distribuição pelo dosador de disco, este problema ocorre em função: do tamanho e formato irregular da semente em relação ao tamanho do alvéolo do disco; velocidade angular do disco horizontal, que pode danificar a semente, quando em altas velocidades; e a trepidação da máquina, que pode resultar na expulsão da semente do alvéolo, ou na acomodação de duas sementes no alvéolo. Nesse contexto, Tourino et al. (2002) afirmam que a uniformidade de espaçamento entre as sementes dosadas ao longo da linha influencia diretamente a produtividade da cultura. Os autores afirmam que o acúmulo de plantas em alguns pontos, como por exemplo, a soja (*Glycine max*), provoca o desenvolvimento de plantas mais altas, reduzindo a produção individual, ficando mais propensas ao acamamento. Kurachi et al. (1989) verificaram que a uniformidade da distribuição longitudinal das sementes é uma das características que mais afeta o estande final das plantas, comprometendo a produtividade das culturas.

Uma solução barata deste problema, é o uso de disco com a tecnologia Rampflow, caracterizador por um disco horizontal que possui a furação cônica na cavidade que segundo a empresa, resulta na redução das falhas de distribuição. Segundo a pesquisa realizada pela empresa (Apollo, 2012), que testou a distribuição linear 60 híbridos de soja, o disco horizontal convencional de 12 mm apresentou uma falha de 0,7% e erro de duplos de 3,75%, contra 0,43% e 1,01%, e outro teste com uma média de 13 híbridos de soja, a falha foi de 4,16% e erro de duplos de 30,42%, contra 2,6% e 9,36%, que resulta na redução brusca a falha empregando tal tipo de disco. Haja vista que a uniformidade na semeadura pode determinar as perdas de produtividade, pois segundo pesquisa de Portela (2001) as perdas podem chegar a 15% para o milho, 35% para o girassol e 10% para a soja, este trabalho teve o objetivo de qualificar a eficiência de semeadura dos dois dosadores de sementes mais empregados no país o disco horizontal convencional contra o disco horizontal rampflow.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Localização e tipo de solo

O experimento foi realizado em um Nitossolo Vermelho (Embrapa, 2006) localizado na área de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Câmpus* Sertão, no município de Sertão (RS).

Para o ensaio foi semeado milho (*Zea mays* L.) no ano de agrícola 2012/2013, sendo que esse experimento está localizado em uma área de relevo plano a levemente ondulado.

Tratamentos e unidade experimental:

No campo o experimento está dividido em delineamento blocos ao acaso com parcela subdividida, tendo os tratamentos de disco horizontal e disco horizontal com a tecnologia Rampflow. O experimento possui 4 blocos compostos de parcelas de 8,0 x 25m (L x C), sendo que o espaço entre parcela e entre bloco é de 2,0m, possuindo uma bordadura de 3,7m (largura da semeadora).

Máquinas e implementos empregados

Para a semeadura foi empregada uma semeadora-adubadora múltipla, marca Semeato, modelo SHM 15/17, que possui 7 linhas de verão (45cm) e 17 linhas de inverno (17cm), com chassi pivotada. O trator para tracionar a máquina foi um trator marca New Holland modelo TL95Exitus, com 95cv de potência nominal, com tração dianteira assistida (TDA). A semeadura foi realizada sempre no mesmo sentido, para evitar a influência do relevo no ângulo de talude da semente no depósito da máquina. A velocidade de semeadura foi entorno de 2km.h⁻¹, para avaliar o efeito da furação do disco, que é uma das principais diferenças entre os discos dosadores.

Indicadores de avaliação

Para qualificar e quantificar o trabalho entre os dosadores de semente foi realizada avaliação sugerida por Tourino & Klingensteiner (1983), classificando o desempenho da semeadora com relação aos espaçamentos aceitáveis. O critério sugerido pelos autores tem como ótimo desempenho a semeadora que apresenta de 90 a 100% de espaçamentos aceitáveis; bom desempenho, de 75 a 90%; regular de 50 a 75%; e abaixo de 50%, desempenho insatisfatório. A percentagem de espaçamentos aceitáveis foi estimada conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1994), em que os espaçamentos entre plantas e ou, sementes dosadas de 0,5 até 1,5 vezes o espaçamento médio (EM) esperado é considerado como aceitável, e os valores obtidos fora desse limite são considerados falha na semeadura (>1,5 vezes EM) ou duplos aqueles abaixo de 0,5 vezes EM. Para tal, foram expostas as

sementes dosadas numa linha da parcela, num comprimento de 10 m e medindo com auxílio de uma trena metálica os espaçamentos encontrados no campo. Após isso, os dados foram organizados em planilha eletrônica, processados, e calculados os espaçamentos aceitáveis, duplos e falhas, para posteriormente obter-se o desempenho da semeadora e realizar a avaliação estatística.

Análise estatística

A avaliação estatística dos dados constou primeiramente do teste de normalidade dos dados, caso não houvesse distribuição normal, os dados eram normalizados para então passarem pelo teste de variância, e posteriormente o teste de comparação de médias pelo teste T com nível de probabilidade de erro de 5%. O software estatístico foi o Assistat 7.6 (Silva & Azevedo, 2009), o qual é gratuito.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de índice de falhas, duplos e aceitáveis, precisão de semeadura, espaçamento médio entre as sementes, velocidade de emergência e coeficiente de variação do espaço entre sementes no disco horizontal convencional (DHc) e no disco horizontal com a tecnologia Rampflow (DHr) encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Índice de falhas, duplos e aceitáveis, precisão de semeadura, espaçamento médio entre as sementes, velocidade de emergência e coeficiente de variação do espaço entre sementes no disco horizontal convencional e com a tecnologia Rampflow.

Tratamentos	Índices (%)			Precisão (%)	Espaçamento médio (cm)	Velocidade Emergência	CV do ES
	Falhas	Duplos	Aceitáveis				
DHc ¹	6,86 a*	2,54	90,60	32,62	23,77 a	8,65 b	30,4
DHr	3,99 b	3,11	92,90	29,22	22,77 b	9,18 a	32,5
CV(%)	65,57	68,29	5,26	22,13	5,59	8,05	20,03

* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste T (p < 0,05).

¹ DHc – Disco horizontal convencional; DHr – Disco horizontal Rampflow; CV – Coeficiente de variação; CV do ES – Coeficiente de variação do espaçamento entre as sementes.

A tecnologia Rampflow foi eficiente na redução das falhas, a qual demonstrou apenas 3,99% contra 6,86% do DHc, isso repercute diretamente no estande de plantas, se

simularmos uma densidade de semeadura do milho de 60.000 sementes.ha⁻¹, teremos 2394 sementes a menos no DHr contra 4113 do DHc, o qual irá resultar na redução da produtividade da área. Em relação ao índice de duplos e aceitáveis não houve diferença entre os dosadores de sementes, demonstrando que nessas condições de semeadura não há diferença entre as tecnologias.

A ocorrência de falhas deve estar relacionada ao entupimento de um dos alvéolos do disco dosador, fato comumente encontrado no campo quando há acúmulo de tratamentos e/ou grafite que caem da semente e vão se depositando no fundo do dosador, ou também pelo fechamento em função de duas sementes irregulares num alvéolo, resultando em espaços vazios deixados ao longo da linha, que além de facilitar o desenvolvimento das plantas daninhas, levam ao estabelecimento de plantas com porte reduzido, como constatado com plantas de soja por Tourino et al. (2002). Segundo o desenvolvedor da tecnologia Rampflow, um dos benefícios é a redução do acúmulo de grafite, fato que pode explicar a menor falha do dosador. Isso irá gerar maior uniformidade de semeadura que traz ao agricultor maior rentabilidade conforme estudos realizados por Tourino et al. (2002) que encontraram aumento médio em dois anos de 8,2% da produção, sendo que na planta, houve ganhos de 8,0% na sua produção individual, tudo isso em função do aumento da uniformidade induzida pelos pesquisadores.

Em relação ao espaço médio entre a semente houve diferença entre os dosadores, sendo que a campo a semeadora foi regulada para dosar 4,3 sementes. m⁻¹, ou seja, 23,2 cm entre sementes, assim, a tecnologia da Rampflow dosou mais próximo do esperado o que repercute na maior proximidade da densidade planejada.

A velocidade de emergência foi maior no DHr, aproximadamente 5,8% confirmando a constatação anterior que esse disco irá resultar em uma densidade de semeadura mais próxima da planejada na regulagem. Tal condição tem outras variáveis a serem consideradas como a velocidade de semeadura, que segundo estudos de Modolo et al. (2004) demonstram que com o aumento da velocidade há tendência de aumento dos espaçamentos entre sementes que irá repercutir assim no percentual de falhas.

A diferença entre os discos em baixa velocidade não afetou a precisão da semeadura e nem o coeficiente de variação dos espaços entre as sementes, apontando que nessas condições não há diferença nesses quesitos entre os discos dosadores.

Tomando como base a classificação realizada por Tourino et al. (2002), ambos dosadores apresentaram índice aceitável acima de 90%, assim, ambos são classificados como ótimo desempenho.

Na figura 1 está demonstrada a distribuição média de sementes ao longo de 25m, o qual podemos visualizar que geralmente o DHc distribuiu as sementes com espaços maiores do que o DHr. É perceptível também a grande variação entre os dosadores o que deve está atribuído a variação do ângulo de talude das sementes dentro do depósito, pois variáveis como trepidação da máquina e patinagem nesse caso não foi percebida no campo, haja visto que a velocidade de semeadura foi baixa para eliminar esse efeito.

O maior pico foi demonstrado no DHc, que chegou a 27cm, ou seja, 4cm acima do ideal, já o menor pico foi demonstrado pelo DHr, 19cm, ou seja, houve duplo. Segundo Nummer (2012) a uniformidade de semeadura está ligada a velocidade de semeadura, tubo condutor, tipo de dosador de sementes. Nesse sentido, o autor demonstra que para cada 10% de variação da distribuição linear, na cultura do milho, perdemos em média $1,5sc.ha^{-1}$. Outro ponto levantado na pesquisa do autor é que a desuniformidade de semeadura aumenta com a velocidade.

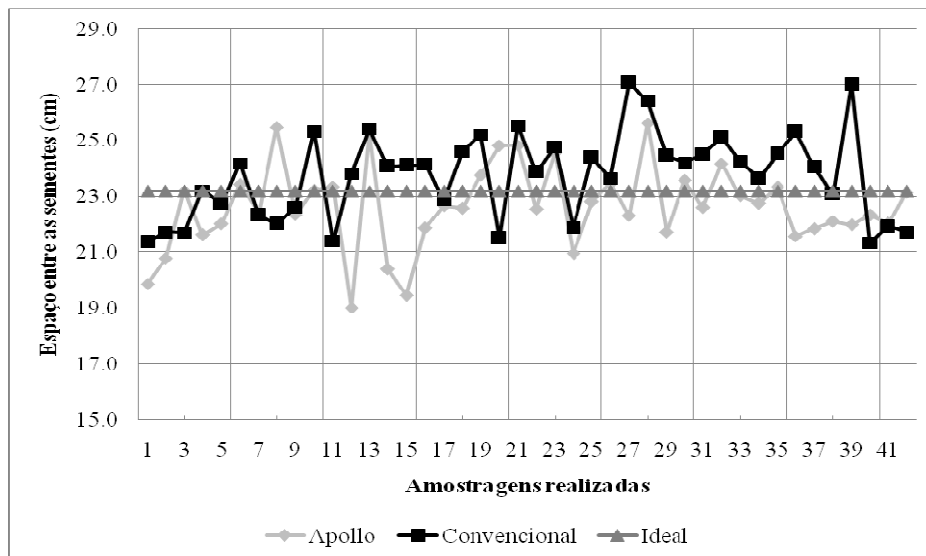


Figura 1 – Distribuição longitudinal das sementes dosadas pelo disco horizontal convencional e pelo disco horizontal rampflow.

Na figura 2 está demonstrado o estande final de plantas que foram dosadas pelo disco horizontal rampflow e convencional. É perceptível a diferença entre os tratamentos, que chegou a $2037,4 plantas.ha^{-1}$, no entanto, essa diferença não foi suficiente para gerar diferença significativa. Diferenças maiores são esperadas com aumento da velocidade, conforme constatado por Modolo et al. (2004), os pesquisadores compararam a velocidade de trabalho

de $5,2\text{km.h}^{-1}$ contra $8,4\text{km.h}^{-1}$ e encontraram aumento no espaçamento entre semente, que irá influir diretamente no estado final de plantas.

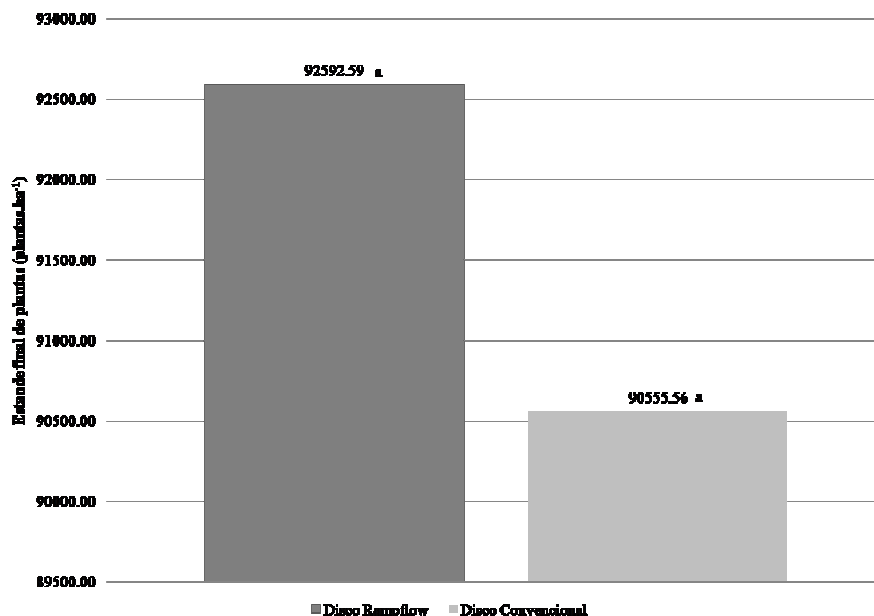


Figura 2 – Estado final de plantas dosadas pelo disco Rampflow e disco convencional

4. CONCLUSÕES

Nas condições de baixa velocidade a tecnologia de disco horizontal Rampflow foi eficiente na redução das falhas de dosagem, de 6,86% para 3,99% e, na distribuição entre sementes com espaçamento mais próximo do regulado, contudo, não afeta o índice de duplos e a precisão de semeadura.

Em baixa velocidade ambos os discos apresentam ótimo desempenho de semeadura.

5. AGRADECIMENTOS

A empresa Apollo Agrícola pela doação dos discos que foram imprescindíveis para a realização dessa pesquisa, bem como, ao CNPq, a Fapergs e ao IFRS pelas concessões de bolsas participantes desse projeto.

6. REFERÊNCIAS

APOLLO AGRÍCOLA. In: Pesquisa comparativa entre o disco horizontal contra o disco horizontal com Rampflow. Tabela 1 – media geral de 60 híbridos em 5 tamanhos de furos, e Tabela 2 – Média de 13 híbridos com o disco de 12,5mm. **Base de dados de teste de semeadura**. 2012. Disponível em: <www.apolloagricola.com.br>. Acesso em: Fev. de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Rio de Janeiro, RJ). NBR 04:015.06-004: semeadoras de precisão: ensaio de laboratório - método de ensaio. São Paulo, 1994. 26 p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA, 2006, 412 p.

FAO. Global agriculture towards 2050. In: High Level Expert Forum - How to Feed the World in 2050. 1, Rome, **Paper**. Rome: 12-13, october 2009.

KURACHI, S. A. H.; COSTA, J. A. S.; BERNARDI, J. A.; COELHO, J. L. D.; SILVEIRA, G. M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, São Paulo, v.48, n.2, p.249-262, 1989.

MODOLO, A. J.; SILVA, S. de L.; SILVEIRA, J. C. M. da MERCANTE, E. Avaliação do desempenho de duas semeadoras-adubadoras de Precisão em diferentes velocidades. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.12, n.4, p.298-306, 2004.

NUMMER, I. Precisão de plantio: Uma nova abordagem. Porto Alegre: Du-pont do Brasil – Divisão Pionner Sementes, 70p. 2012.

PORTELLA, J. A.; SATTTLER, 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.

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, 2009, Reno-NV-USA, **Anais...USA**: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, p.1071-1077, 2002.