



## DIFERENTES TECNOLOGIAS DE DISCOS DE PLANTIO SOB TRÊS VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO

### INSPECTION OF HYDRAULIC SPRAYERS IN THE MUNICIPALITY OF SILVÂNIA-GO

Welton Jose Nunes Da Silva<sup>1</sup>, Elson de Jesus Antunes Junior<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, franciscoassis@grupoprodutec.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola, Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, [elson.jr@gmail.com](mailto:elson.jr@gmail.com)

#### Resumo

Há no mercado brasileiro diferentes discos e tecnologias para distribuição das sementes em campo, por isso é imprescindível avaliá-los em diferentes velocidades para, assim, identificar sua capacidade de plantabilidade. Diante disso, objetivou-se avaliar dois tipos de discos (convencional e agrupado) de plantio sob três velocidades de trabalho 4,3; 5,5 e 7,2 Km h<sup>-1</sup>. Regulou-se a distribuição de 16 sementes por metro linear, ou seja, 16 sementes espaçadas em 0,0625 m para o disco de semeadura equidistante (90 furos - convencional) e 16 sementes espaçadas em 0,25 m para o

disco de semeadura agrupada (24 furos). Em uma distância total de 50 m de comprimento, foram considerados como parcela útil apenas os 10 metros centrais de cada unidade experimental. Os dados foram analisados, conforme a ABNT (1994), em distribuição aceitável, falho e múltiplo. Foram contabilizados, também, os resultados referentes a regularidade de distribuição (média do número de sementes a cada 10 metros) para os dois tipos de discos avaliados. Os resultados da análise de variância indicaram diferença significativa para a interação dos fatores: discos e velocidades, em todas as variáveis analisadas. Independentemente do tipo de disco utilizado na semeadura, 4,3 km h<sup>-1</sup> foi a velocidade que apresentou melhor viabilidade técnica, dada pela menor distribuição de falhos e múltiplos, associada a maior distribuição aceitável, acarretando em 16 sementes distribuídas por metro linear. Contudo, nas velocidades de 5,5 e 7,2 km h<sup>-1</sup> apenas o disco de 90 furos apresentou distribuição próximo ao regulado. Conclui-se que com o aumento da velocidade do conjunto mecanizado trator-semeadora, houve redução dos espaços aceitáveis, aumentando o número de falhos e múltiplos, como também a redução do número de sementes por metros linear.

#### Abstract

There are different discs and technologies in the Brazilian market for seed distribution in the field, so it is essential to evaluate them at different speeds to identify their plantability capacity. Therefore, the objective was to evaluate two types of discs (conventional and grouped) for planting under three working speeds 4.3, 5.5 and 7.2 km h<sup>-1</sup>. The distribution of 16 seeds per linear meter was regulated, that is, 16 seeds spaced at 0.0625 m for the equidistant sowing disc (90 holes - conventional) and 16 seeds spaced at 0.25 m for the grouped sowing disc (24 holes). In a total distance of 50 m in length, only the central 10 meters of each experimental unit were considered as useful plots. The data were analyzed, according to ABNT (1994), in acceptable, flawed and multiple distribution. The results referring to distribution regularity (average number of seeds every 10 meters) for the two types of disks evaluated were also counted. The results of the analysis of variance indicated a significant difference for the interaction of the factors: disks and velocities, in all analyzed variables. Regardless of the type of disk used in sowing, 4.3 km h<sup>-1</sup> was the speed that presented the best technical feasibility, given by the smaller distribution of flaws and multiples, associated with the highest acceptable distribution, resulting in 16 seeds distributed per linear meter. However, at speeds of 5.5 and 7.2 km h<sup>-1</sup>, only the 90-hole disc showed a distribution close to the regulated one. It is concluded that with the increase in the speed of the mechanized tractor-seeder set, there was a reduction in acceptable spaces, increasing the number of flaws and multiples, as well as a reduction in the number of seeds per linear meter.

#### INTRODUÇÃO

Segundo dados da Conab (2021), o Brasil é o maior produtor mundial de soja, e maior exportador de

milho. O aumento da área plantada no Brasil, principalmente nas culturas de soja, milho e feijão tem estimulado os fabricantes de máquinas e

implementos agrícolas a produzirem equipamentos com tecnologias cada vez mais avançadas. Diante disso, os produtores brasileiros tiveram que adquirir tratores, colhedoras, pulverizadores e semeadoras de alta eficiência, com uso de computadores e sistema de posicionamento global (GPS) (BARRETA, GONÇALVES, 2003).

O desempenho, a tecnologia e a qualidade da semeadora são de fundamental importância, para manter a qualidade na uniformidade da cultura, e conseqüentemente, obter uma boa produtividade (SOUZA JUNIOR, CUNHA, 2012). A semeadura é uma das etapas que exigem maior perfeição em sua execução, pois pode comprometer a lucratividade da atividade agrícola (ROS et al., 2011).

A regulação da semeadora é parte importante do processo produtivo e caso este implemento não seja corretamente regulado, dificilmente obtêm-se bons resultados em termos de produtividade, devido à população inadequada de plantas (BARRETA, GONÇALVES, 2003). Endres; Teixeira (1997) reforçam que, a distribuição espacial das plantas é um fator de grande importância para melhorar a eficiência da operação de semeadura. Também Tourino et al. (2002), destacam que o comprometimento da uniformidade de espaçamentos entre as plantas distribuídas na fileira, através de grandes falhas, influencia na produtividade da cultura. No mesmo sentido, Rambo et al. (2003), relataram que a melhor distribuição de plantas na área pode contribuir para o aumento da produtividade, pois permite o melhor aproveitamento da água, da luz e dos nutrientes disponíveis no solo.

A distribuição homogênea e conseqüentemente o estande correto de sementes no momento da semeadura é fundamental para o sucesso do desenvolvimento da cultura. Todavia, verifica-se que, na maioria das vezes, tais semeadoras perdem eficiência na distribuição das sementes,

devido a alguns fatores que influenciam diretamente na performance do mecanismo dosador, tais como, o ângulo de repouso das sementes no depósito, o teor de água, a presença de material estranho, a orientação das partículas e, principalmente, a rugosidade da superfície da semente (GARCIA et al., 2006).

Dentre outros fatores que interferem no mecanismo dosador de sementes pode-se citar a velocidade de deslocamento da semeadora, tipos de discos de plantio e relevo do solo (RODRIGUES, 2012). A distribuição de sementes de uma semeadora com sistema dosador de disco horizontal, pode ser afetada com a elevação da velocidade da máquina, pois ocorre a diminuição do número de espaçamentos aceitáveis e aumento das falhas (SANTOS et al., 2011).

Segundo Mialhe (2012), as semeadoras de precisão mais utilizadas no Brasil, são as que apresentam sistemas dosadores com discos alveolados horizontais, e com dosadores pneumáticos de sucção. Dependendo do sistema dosador de sementes e a velocidade de operação, poderá influenciar na relação dos espaçamentos entre plantas.

Porém, há uma grande variedade de discos disponíveis no mercado, com diferentes espessuras, largura e números de alvéolos que proporcionam adaptação à atividade de semeadura em condições adversas (COPETTI, 2003). O mercado agrícola também oferece opções com tecnologia moderna aderida, que incorporam eficácia nas funções que lhe são atribuídas, como a deposição de sementes à profundidade e à distância apropriadas nas quantidades pré-estabelecidas (VALE, 2007).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar dois tipos de discos (convencional e agrupado) de plantio sob três velocidades diferentes de trabalho 4,3; 5,5 e 7,2 Km h<sup>-1</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na unidade experimental Archibald, na Universidade Evangélica de Goiás, UniEvangélica, município de Anápolis-GO. Situada na coordenada geográfica: Latitude 16°19'36" Sul, Longitude 48°57'10" Oeste e altitude de 1.017 m acima do nível do mar. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, e o solo é classificado como Latossolo Vermelho de textura média.

Na operação de semeadura foi utilizado um trator Massey Ferguson®, modelo MF 4297, 4 x 2 TDA, com 120 cv de potência nominal do motor a 2.200 RPM, e uma semeadora-adubadora de plantio direto modelo Tatu Marchesan PST Plus 7, de arrasto, com sulcadores do tipo disco duplo desencontrado para sementes e disco duplo para fertilizante com disco de corte para a palhada, mecanismo dosador de sementes tipo disco alveolado horizontal, possuindo rodas controladoras de profundidade e compactadores em forma de “V”, com cinco unidades de distribuição de sementes, espaçadas em 0,65 m, totalizando 3,25 m de largura de trabalho. Para a realização do experimento foram utilizados dois tipos de discos (Figura 4), um para semeadura de soja agrupada da marca Scherer®, com 12 furos de 18,5 x 16,0 mm e outro com a tecnologia DP Impacto® com perfil de 90 alvéolos, ambos com anel rebaixado 1 mm.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial, sendo empregados dois tipos de disco (Agrupado e DP Impacto®) e três velocidades de deslocamento do conjunto trator-semeadora (4,3; 5,5 e 7,2 Km h<sup>-1</sup>), com três repetições, totalizando 18 unidades experimentais. A semeadora possui mecanismo de regulação de distribuição de sementes, no qual é possível regular as duas linhas da

direita, independentemente, das três linhas da esquerda, por isso, foram utilizados dois discos DP Impacto® e dois discos de sementes agrupadas. Desta forma, foram distribuídas 16 sementes por metro linear, ou seja, 16 sementes espaçadas em 0,0625 m para o disco DP Impacto® e 16 sementes espaçadas em 0,25 m para o disco de sementes agrupadas.

Em cada unidade experimental foram avaliadas as duas linhas da direita (disco DP Impacto®) e as duas linhas da esquerda (disco agrupado). Em uma distância total de 50 m de comprimento, foram considerados como parcela útil apenas os 10 metros centrais de cada unidade experimental. Para a avaliação da uniformidade, os espaçamentos entre plantas ( $X_i$ ) foram medidos com auxílio uma trena de 10 m esticada rente ao solo e contabilizadas as sementes distribuídas longitudinalmente em cada linha da semeadora.

Os dados foram analisados, conforme a ABNT (1994) para a avaliação de espaçamentos entre sementes, determinando-se o percentual de espaçamentos correspondentes às classes: aceitáveis ( $0,5 X_{ref} \leq X_i \leq 1,5 X_{ref}$ ), múltiplos ( $X_i < 0,5 X_{ref}$ ) e falhos ( $X_i > 1,5 X_{ref}$ ), em que  $X_{ref}$  é o espaçamento de referência. No experimento,  $X_i$  foi de 0,0625 m para o disco DP Impacto® e de 0,25 m para o disco de sementes agrupadas.

A avaliação da uniformidade de distribuição longitudinal das sementes foi realizada pelo teste de F à 5% de significância de erro, e quando houve diferença significativa os dados foram avaliados pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar® versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância, apresentados na (Tabela 1), indicaram diferença significativa para a interação dos fatores: discos e velocidades, em todas as variáveis analisadas.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância expressa pelo quadrado médio da porcentagem de distribuição falho (%), múltiplo (%), aceitável (%) e número de sementes em 10 metros

Fonte	gl	Falho	Múltiplo	Aceitável	Sementes
Disco (D)	1	97,813*	71,760*	2,007 <sup>ns</sup>	1216,889*
Velocidade (V)	2	22,031*	514,230*	656,336*	476,167*
D*V	2	120,491*	42,633*	96,850*	229,056*
Erro	12	5,532	5,747	7,863	22,722
	C.V. (%)	24,62	13,19	3,88	3,18
	Média	9,55	18,18	72,27	149,67

gl: grau de liberdade, <sup>ns</sup> não significativo ( $P>0,05$ ), \* significativo a 5% de probabilidade ( $P<0,05$ ).

Observa-se pela Tabela 1 que a distribuição de sementes aceitável para ambos os discos e velocidades de deslocamento foi, em média, superior a 70% com distribuição de 149 sementes em 10 metros, quando a regulagem foi realizada para a distribuição de 160 sementes em 10 metros. O que justifica tal fato é a falha na distribuição, que para o experimento em questão foi, em média, de aproximadamente 10%.

Segundo Fey et al. (2000) e Zardo, Casimiro (2016) o aumento da velocidade de operação do conjunto trator-semeadora ocasiona uma irregularidade na distribuição longitudinal das sementes, sendo recomendada a não adoção dessa prática, uma vez que, pode condicionar uma redução na produtividade das culturas implantadas sob tal situação (Reynaldo et al., 2016a).

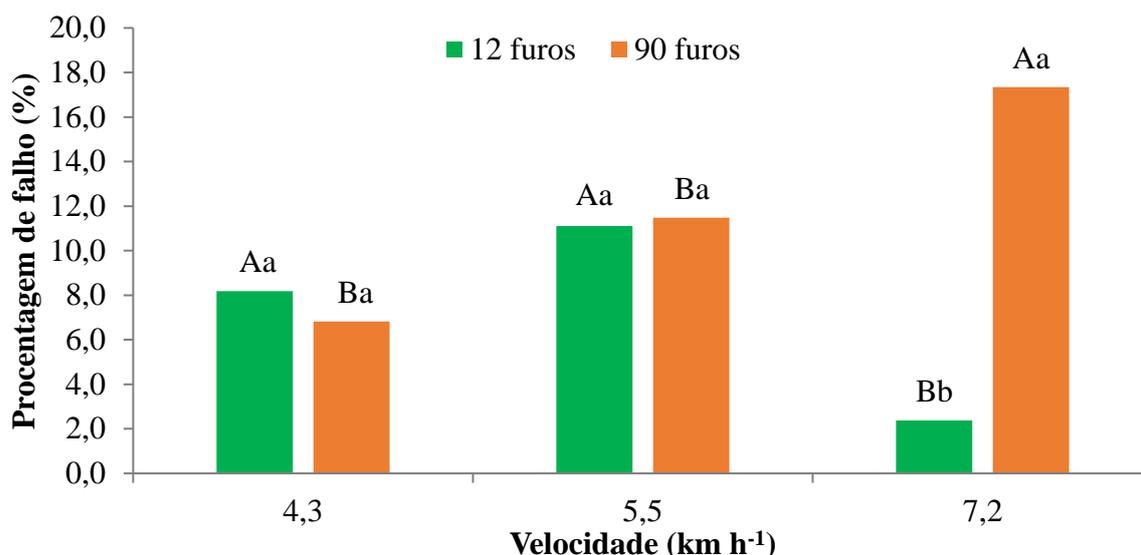
Na Figura 1 é apresentada a porcentagem de distribuição sementes falhas em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador de sementes. Observa-se que o aumento da velocidade condicionou de forma diferente a distribuição falha de sementes.

Para o disco de 90 furos, o aumento da velocidade condicionou um incremento significativo à porcentagem de distribuição falha de sementes. De forma que alterando-se a velocidade de 4,3 para 7,2 km h<sup>-1</sup> o acréscimo na porcentagem de distribuição falha foi de 150%. Contudo, para o disco de 24 furos,

pode-se constatar que nas velocidades de 4,3 e 5,5 km h<sup>-1</sup> não houve diferença significativa na porcentagem de distribuição falha de sementes, ocorrendo redução da mesma na velocidade de 7,2 km h<sup>-1</sup>. Sendo que da velocidade de 4,3 para 7,2 km h<sup>-1</sup> a redução na porcentagem de distribuição falha foi da ordem de 70%.

De forma geral o aumento da velocidade de semeadura ocasiona um acréscimo na porcentagem de distribuição de sementes falhas, o que demonstra um desempenho inferior da semeadora nessa ocasião, acarretando em redução no estande final de plantas e por consequente uma redução da produtividade de lavoura (Mello et al., 2007; Bottega et al., 2017). Porém, deve-se redobrar a atenção sob a escolha da velocidade de semeadura quando utilizado o disco de 24 furos (semeadura agrupada), pois apesar da significativa redução na porcentagem de distribuição de sementes falhas há um incremento na distribuição de sementes duplas, o descaracteriza a proposta desse tipo de disco.

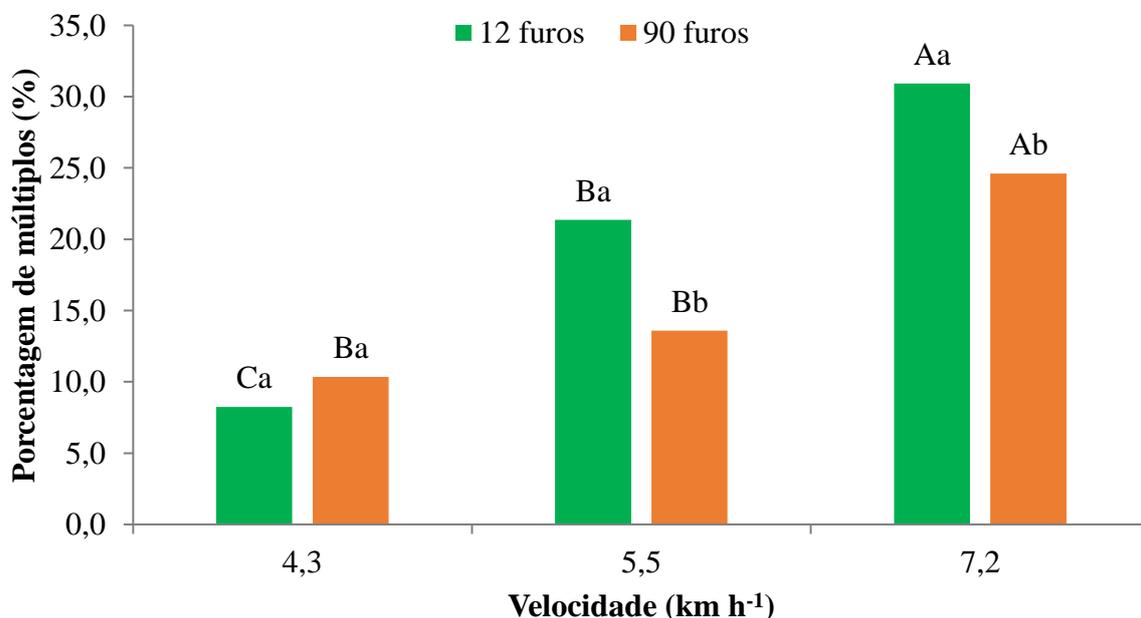
Na Figura 2 mostra-se a porcentagem de distribuição sementes duplas em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador de sementes. Verifica-se que o aumento da velocidade compromete de forma significativa, a porcentagem de distribuição sementes duplas, ambos os discos dosadores de sementes.



**Figura 1** - Variação na porcentagem de distribuição de sementes falhas (%) em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas para as velocidades e minúsculas para os discos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>5\%$ ).

O disco cuja a razão de múltiplos apresentou-se menor (8,2%) foi o de 12 furos a 4,3 km h<sup>-1</sup>. No entanto, o acréscimo de velocidade comprometeu de forma significativa a distribuição longitudinal das

sementes de soja, para esse mesmo disco, pois à 7,2 km h<sup>-1</sup> a porcentagem de distribuição sementes duplas foi de 30,9% sendo a maior dentre todos os tratamentos avaliados.



**Figura 2** - Variação na porcentagem de distribuição de sementes múltiplos (%) em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas para as velocidades e minúsculas para os discos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>5\%$ ).

O disco para semeadura agrupada teve o seu funcionamento comprometido em consequência do aumento da velocidade. O mesmo fato ocorre para o

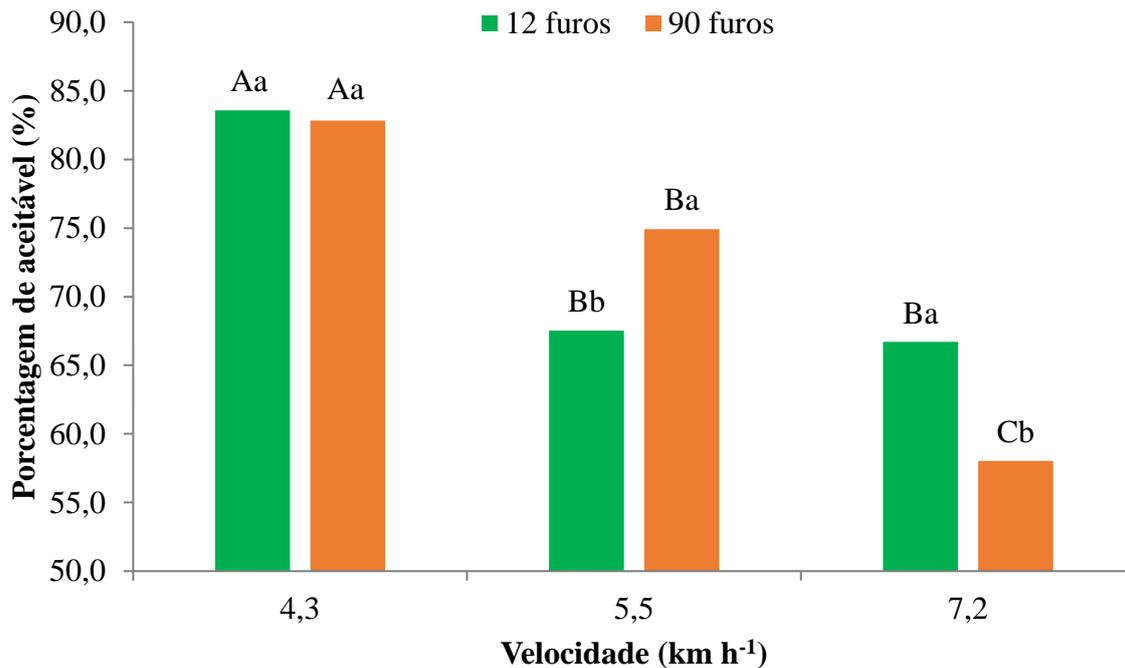
disco de distribuição equidistante, onde, à velocidade de 7,2 km h<sup>-1</sup>, a porcentagem de distribuição de sementes múltiplos chegou a, aproximadamente,

25%. Portanto, quanto menor a velocidade de operação, melhor será a distribuição longitudinal de sementes.

Na Figura 3 são apresentadas as distribuições aceitáveis de sementes em função da velocidade de operação e tipos de discos de semeadura. Observa-se que ao aumenta a velocidade de plantio acarreta redução dos espaçamentos aceitáveis. Ambos os

discos apresentaram valores, para essa variável, superiores a 80% para a velocidade de 4,3 km h<sup>-1</sup>.

Independentemente do tipo de disco utilizado na semeadura, a velocidade de operação torna-se fator limitante, pois, com o aumento da mesma, há um incremento na irregularidade da distribuição longitudinal das sementes, observado pelo acumulado da distribuição falha e dupla.



**Figura 3** - Variação na porcentagem de distribuição de sementes aceitáveis (%) em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas para as velocidades e minúsculas para os discos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 5\%$ ).

A velocidade de 4,3 km h<sup>-1</sup> foi a que apresentou um melhor desempenho em ambos os discos avaliados. Para o disco de semeadura agrupada, com o aumento da velocidade a porcentagem de distribuição de sementes aceitáveis ficou praticamente constante. Contudo, para o disco de distribuição equidistante, quanto maior a velocidade menor a porcentagem de distribuição de sementes aceitáveis.

Tal fato é comprovado pela literatura (LIU et al., 2004; DIAS et al., 2009; Silva et al., 2000; Reynaldo et al., 2016a), onde observou-se que o aumento da velocidade implica em aumento dos

espaçamentos falhos, múltiplos e redução de espaçamentos aceitáveis. Ainda que a cultura da soja apresente a plasticidade, ou seja, capacidade de compensar os espaços vazios com aumento da área de cobertura da planta. Uma baixa porcentagem de distribuição de sementes aceitáveis, dada pelo aumento da velocidade, pode ocasionar uma redução da produtividade desta cultura, como observado por Reynaldo et al. (2016b).

Na Figura 4 foram reunidos os resultados referentes à regularidade da distribuição (média do número de sementes a cada 10 m) dos dois tipos de discos de semeadura. Verifica-se que ambos os discos

à velocidade de 4,3 km h<sup>-1</sup> apresentaram distribuição de 16 sementes por metro, para o qual o mecanismo dosador havia sido regulado, contudo à velocidade de

5,5 e 7,2 km h<sup>-1</sup> apenas o disco de 90 furos apresentou distribuição próximo ao regulado.

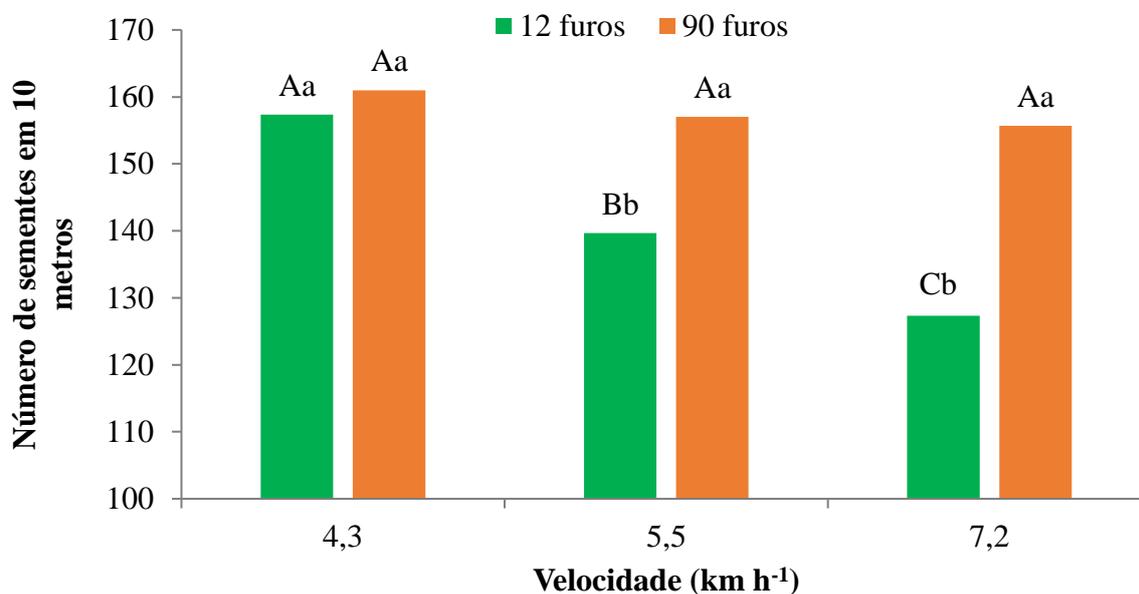


Figura 4 - Variação na porcentagem de distribuição de sementes a cada 10 m em função das velocidades de deslocamento e do número de furos do disco dosador. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas para as velocidades e minúsculas para os discos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>5\%$ ).

Apesar da porcentagem de distribuição de sementes aceitáveis ocorrer abaixo de 60% para a velocidade de 7,2 km<sup>-1</sup> com o disco de 90 furos, observa-se que o mesmo não apresentou uma distribuição diferente da regulada, sendo que em todas as velocidades de operação avaliadas, esse apresentou, em média, 15,8 sementes por metro linear, diferentemente do disco de semeadura agrupada, que foi sensivelmente afetado pelo aumento da velocidade de operação, pois, acima de 4,3 km h<sup>-1</sup> a distribuição de sementes foi completamente afetada, sendo esta de 14 e 12,7 sementes por metro à velocidade de 5,5 e 7,2 km h<sup>-1</sup>, respectivamente.

De acordo com Balbinot Junior et al. (2018), em velocidade de semeadura superior a 4 km h<sup>-1</sup> o método de distribuição agrupado de sementes pode ser prejudicado, o que inviabiliza esse tipo de plantio. Corroborando com os dados apresentados nesse trabalho, onde, a partir de 4,3 km h<sup>-1</sup>, a velocidade

torna-se fator determinante na distribuição de sementes por metro linear.

## CONCLUSÕES

A velocidade de 4,3 km h<sup>-1</sup> foi a que apresentou um melhor desempenho para ambos os discos avaliados.

O aumento da velocidade do conjunto mecanizado trator-semeadora, ocasionou em ambos os discos avaliados redução dos espaços aceitáveis, aumentando o número de falhos e múltiplos, como também a redução do número de sementes por metros linear no disco de semeadura agrupada.

## REFERÊNCIA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de norma 04.015.06-004 semeadoras de precisão: ensaio de laboratório: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994. 26 p.

- BALBINOT JUNIOR AA, SANTOS EL, COELHO AE, AGASSI VJ, CHICOWSKI AS. Agrupamento de plantas de soja na linha de semeadura. Londrina: Embrapa Soja. 2018. 13 p. (Circular técnica, 146).
- BARRETA D, GONÇALVES AN. Regulagem de semeadoras com dosadores mecânicos por meio do método lógico comparado a utilização de fórmulas. Clevelândia, 1 ed; 2013.
- BOTTEGA EL, VIAN T, GUERRA N, NETO AMO. Diferentes dosadores de sementes e velocidades de deslocamento na semeadura do milho em plantio direto. Pesq Agropec Pernamb; 2017.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2020/21. Brasília: Conab; 2021.
- COPETTI E. Plantadoras: distribuição de sementes. Cult Máq; 2003.
- DIAS VO, ALONCO AS, BAUMHARDT UB, BONOTTO GJ. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. Ciênc Rural; 2009;39;1721-1728.
- ENDRES VC, TEIXEIRA MRO. População de plantas e arranjo entre fileiras. Dourados: Embrapa; 1997. (Circular técnica, 5)
- FERREIRA DF. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciênc e Agrotec; 2011;35;1039-1042.
- FEY E, SANTOS SR, FEY A. Influência da velocidade de semeadura sobre a produtividade de milho. Congresso brasileiro de engenharia agrícola, Fortaleza, 2000.
- GARCIA LC, JASPER R, JASPER M, FORNARI AJ, BLUM J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. Eng Agríc; 2006;26;520-527.
- LIU W, TOLLENAAR M, STEWART G, DEEN W. Impact of planter type, planting speed, and tillage on stand uniformity and yield of corn. Agron Journ; 2004;96;1668-1672.
- MELLO AJR, FURLANI CEA, SILVA RP, LOPES A, BORSATTO EA. Produtividade de híbridos de milho em função da velocidade de semeadura. Eng Agríc; 2007;27;479-486.
- MIALHE LG. Máquinas agrícolas para plantio. Campinas: Millennium Editora; 2012.
- RAMBO L, COSTA JA, PIRES LF, PARCIANELLO G, FERREIRA FG. Rendimento dos grãos de soja em função do arranjo de plantas. Ciênc Rural; 2003.
- REYNALDO EF, MACHADO TM, TAUBINGER L, QUADROS D, SCWARTZ SR. Avaliação de semeadora adubadora pneumática analisando e espaçamentos entre plantas e produtividade. Cent Cient Conhecer; 2016a;13;155-160.
- REYNALDO EF, MACHADO TM, TAUBINGER L, QUADROS D. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. Rev Eng Agricult; 2016b;24;63-67.
- RODRIGUES C. Plantabilidade de sementes de soja classificadas por largura [tese]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2012.
- ROS VV, SOUZA CMA, VITORINO ACT, RAFULL LZL. Oxisol resistance to penetration in no-till system after sowing. Eng Agríc; 2011;31;1-10.
- SANTOS AJ, GAMERO CA, OLIVEIRA RB, VILLEN AC. Análise espacial da distribuição longitudinal de sementes de milho em uma semeadora-adubadora de precisão. Bioscie Journ; 2011;27;16-23.
- SILVA JG, KLUTHCOUSKI J, SILVEIRA PM. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. Scient Agríc; 2000;57;7-12.
- SOUZA JUNIOR RL, CUNHA JPAR. Desempenho de uma semeadora de plantio direto na cultura do milho. Rev Agrotec; 2012;3;81-90.
- TOURINO MCC, REZENDE PM, SALVADOR N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. Pesq Agropec Bras; 2002;37;1071-1077.
- VALE WG. Análise de desempenho de uma semeadora-adubadora de semeadura direta no norte fluminense [dissertação]. Campos dos

Goytacazes: Universidade Estadual do Norte  
Fluminense Darcy Ribeiro; 2007.

ZARDO L, CASIMIRO ELN. Plantabilidade de  
diferentes tecnologias de disco para  
semeadura sob duas velocidades. Edi Espec;  
2016;92-101.