

## COMBINAÇÕES DE MECANISMOS SULCADORES COM DIFERENTES PRESSÕES DO PNEU E VELOCIDADES DE SEMEADURA DA SOJA

ÉLCIO HIROYOSHI YANO<sup>1</sup>, ANDRE LUIZ FERRACINE SHINKAI<sup>2</sup>, HÉLIO GRILLO NETO<sup>3</sup>, RAFAEL CASAGRANDE<sup>4</sup>, VANESSA DIAS REZENDE TRINDADE<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [elcio@agr.feis.unesp.br](mailto:elcio@agr.feis.unesp.br);

<sup>2</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [andreshinkai.agronomo@gmail.com](mailto:andreshinkai.agronomo@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando de Zootecnia, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, [nsidgrillo@gmail.com](mailto:nsidgrillo@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [rafaelcasagrande\\_99@hotmail.com](mailto:rafaelcasagrande_99@hotmail.com);

<sup>5</sup> Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, [vanessadrtrindade@gmail.com](mailto:vanessadrtrindade@gmail.com);

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O objetivo foi analisar as características produtivas da cultura da soja, proporcionada pelo desempenho da semeadora-adubadora com dois mecanismos sulcadores (haste e disco duplo), duas pressões de inflação dos pneus (275,79 e 413.69 kPa), e três combinações de velocidades de deslocamento (1,28; 1,49 e 1,80 m/s). O experimento foi instalado na FEPE da FE de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria- MS, em sistema plantio direto de 34 anos de implantação. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 2x2x3, com 4 repetições. O índice de sobrevivência, população inicial e final, diâmetro de colmo, altura de planta e massa de 1000 grãos, não diferenciaram estatisticamente entre si com os mecanismos, pressão e velocidade. A redução pressão e velocidade pela haste, resultou maior população final de soja. O aumento da velocidade promoveu redução produtividade de grãos em razão do menor número vagem/planta. A semeadura com disco na menor velocidade e maior pressão não restringiu a produtividade de grão, igualmente para o número de vagem/planta, em que a redução da pressão do pneu gera maior superfície de contato, assim como o ângulo de inclinação da haste reduz o desempenho da semeadora pelo aprofundamento do mecanismo mesmo com o aumento da velocidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produtividade, desempenho operacional, qualidade de semeadura

## COMBINATION WITH MECHANISMS FURROW OPENERS TIRE PRESSURES OF DIFFERENT PLANTING AND SPEEDS OF SOYBEAN

**ABSTRACT:** The objective was to analyze the productive characteristics of the soybean crop, provided by the performance of the seeder with two furrowing mechanisms (stem and double disc), two inflation pressures of the tires (275.79 and 413.69 kPa), and three combinations of speeds of displacement (1.28, 1.49 and 1.80 m/s). The experiment was installed in FEPE from FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS, in a no-tillage system of 34 years of implantation. The statistical design was randomized blocks in factorial type 2x2x3, with 4 replicates. The survival index, initial and final population, stalk diameter, plant height and mass of 1000 grains did not statistically differed with each other with mechanisms, pressure and speed. The reduction pressure and velocity by the stem resulted in a larger final population of soybeans. The increase in speed promoted reduction of grain yield due to the lower number of pod/plant. Sowing with disc at lower speed and higher pressure did not restrict grain yield, also for pod/plant number, where the reduction of tire pressure generates a larger contact surface, as well as the angle of inclination of the stem reduces the performance

of the seeder by deepening the mechanism even with increasing speed.

**KEYWORDS:** Productivity, operating performance, seeding quality

## **INTRODUÇÃO**

Com a globalização a agricultura brasileira tem buscado informações que proporcionasse a difusão de conhecimentos com tempo de resposta para tomada de decisão que são fundamentais para otimização e estabelecimento da relação custo/benefício, por meio do aumento da eficiência produtiva em que Leonardo Junior e Pinheiro (2000) a seleção correta de máquina agrícola implica na análise detalhada de uma série de aspectos de natureza técnica, administrativa, organizacional e econômica, porém Mialhe (1974) considera um assunto complexo por envolver inúmeros fatores e métodos que proporcione o máximo de rendimento da espécie com mínimo dispêndio. Segundo Levien e Gamero (2000) a operação de semeadura é de suma importância para produção e decisiva para o estabelecimento das culturas, em que sistemas os preparos conservacionistas a atenção aumenta em razão das condições do solo e cobertura não serem favoráveis a emergência de plântulas pela desuniformidade de deposição da semente em maior e/ou menor profundidade.

O desempenho operacional das máquinas agrícolas está relacionado com a capacidade de gerar trabalho em que se considera que o tipo de pneu e pressão de inflação inadequado reflete em efeitos negativos conforme a superfície em razão da resistência ao rolamento, assim como acontece na maioria das semeadoras-adubadoras o mecanismo de acionamento do sistema de distribuição de semente e adubo depende da velocidade angular do pneu com o solo.

Com isso a velocidade de operação pode afetar o estabelecimento, os componentes de produtividade e conseqüentemente a produtividade média da cultura (Garcia et al., 2006), pois segundo Borsatto (2009) a velocidade na operação de semeadura tem influência direta sobre a cobertura das sementes, independentemente do tipo e marca da semeadora, em que em sua maioria as velocidades consideradas ideais variam de 5 a 7 km h<sup>-1</sup> que dependendo das condições da área e da semeadora em uso, a maior velocidade poderá abrir sulcos mais larga que o mecanismo aterradores e roda compactadora não pressionará suficientemente entre solo e semente expulsão do gases para que ocorra a germinação (CHAVES, 2015).

O autor salienta que o acionamento dos mecanismos dosadores de sementes e fertilizantes são realizados pelas rodas motrizes das semeadoras-adubadoras, pelo deslocamento do conjunto, que dependendo da superfície o contato rodado do pneu com o solo tem relação direta que por sua vez pode ocorrer patinação em sentido contrário ao deslocamento nas duas e/ou uma das rodadas, deixam de ser acionados estes sistemas, que conseqüentemente a semente e o adubo não são depositados, causando falhas distribuição entre uma semente e outra, que posteriormente comprometerá o estande final e produtividade de grão.

A eficiência do tipo desses mecanismos, plantas de cobertura do solo e sua disposição, tipos de sulcadore e mecanismo dosador de sementes, formato e modelo de rodado das rodas motrizes e pressão de inflação dos pneus umidade e preparo do solo, velocidade de deslocamento da operação afetam qualidade de distribuição de sementes e adubos durante a semeadura. A precisão da semeadura é um importante fator para o sucesso da cultura, pois interferem no estabelecimento do estande de plantas e produtividade das culturas, assim como a pressão de inflação do pneu acionador da semeadora-adubadora tem relação direta com a velocidade deslocamento e regulagem de profundidade na deposição de semente e adubo no solo.

Um dos parâmetros que influência na precisão de distribuição de sementes no solo é a velocidade de disco horizontal devem ser operadas a uma velocidade máxima de  $5 \text{ km h}^{-1}$ , que em velocidade superior, o preenchimento das células ou furos torna-se problemático, em razão do aumento de lesões as sementes por trincamento e/ou quebra do mesmo resultar na perda de vigor e geração de falhas na emergência de plântulas.

O tipo de mecanismos utilizado para abertura de sulcos para deposição de adubo pela semeadora-adubador de sistema plantio direto vai depender do grau de teor de água no solo, quantidade e estágio vegetativo das plantas de cobertura em Altmam (2010) salienta sobre vantagem da haste apresenta de facilidade de semeadura em áreas adensadas ou solo seco, por fazer a descompactação parcial do solo na linha, com aprofundamento do fertilizante e condicionamento o sistema radicular ao crescimento em profundidade, proporciona expressivo aumento de produtividade de aproximadamente 10%, dependendo do grau de adensamento do solo.

O objetivo deste trabalho foi analisar desempenho do conjunto trator-semeadora quanto as características produtivas da cultura da soja semeado por mecanismos sulcadores e diferentes pressões de inflação do pneu de acionamento e combinações de velocidades de deslocamento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no ano de 2015, em área por irrigação complementar (pivô central), de 34 anos de implantação do SPD, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria- MS, nas proximidade das coordenadas geográficas de latitude  $20^{\circ}22'$ (S) e longitude  $51^{\circ}22'$ (W) de Greenwich, a uma altitude média de 330m e clima do tipo  $A_w$ , segundo o critério de Koeppen. O solo da área experimental foi classificado, conforme as Normas de Classificação do solo, como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013).

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial  $2 \times 3 \times 2$ , com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela semeadura direta da soja, com dois mecanismos sulcadores (haste sulcadora e disco duplo desencontrado defasado), três combinações de marcha do trator para velocidade de deslocamento (1,36; 1,67 e 1,97m/s) e duas pressões de inflação dos pneus da semeadora-adubadora de precisão (275,79 e 413,69 kPa), sobre palhada de milheto, semeado pela semeadora-adubadora de fluxo contínuo contínuo da marca Marchesan, modelo PDCP, composto por 13 linhas de espaçamento de 0,17m, acoplado na barra de tração do trator 4x2 TDA da marca Valtra A 980, no sentido da diagonal em formato de arco, com o propósito de manter maior porcentagem de cobertura e área de aderência do contato do pneu do trator e semeadora-adubadora durante a operação.

Foi utilizado uma semeadora-adubadora de precisão pneumática da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m, que apresentava pneu diagonal, do tipo militar, com as dimensões de 7.00-16, de 12 lonas da marca Maggion e modelo MILITAR 4x4, para pressão máxima de 68 lbs/pol<sup>2</sup>, acoplado na barra de tração do trator 4x2 TDA da marca John Deere, modelo 6110-J, regulada para distribuir aproximadamente 350,0 kg/ha do fertilizante 04-20-20 e 333.330 sementes/ha do cultivar transgênico BMX- Potência RR de ciclo precoce, de habito de crescimento indeterminado, semeado em 6 de novembro de 2015. Os reservatórios de semente e fertilizante foram preenchidos com apenas 5% de sua capacidade, afim de não variar a profundidade de distribuição de semente e adubo.

A contagem da população inicial e final de soja foi realizado em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, e por meio da relação entre população final e inicial da cultura calculou-se o índice de sobrevivência de plantas presente no momento da colheita de grãos. Foram medidas dez plantas presentes na sequência da linha principal da área útil de cada parcela a altura das plantas de por meio de uma régua graduada em centímetros, da distância entre o colo da planta até a extremidade apical, sendo que nestas mesmas plantas realizou-se as dimensões de diâmetro de caule por um paquímetro digital, com escala em milímetro (mm), na altura do colo da planta. Bem como foi retirado e contado as vagens presentes para determinação do número de vagens presentes por planta, conforme o Método praticado por (Chioderolli, 2013).

A produtividade de grãos foi estimada pela colheita manual das plantas, em 3 linhas de 5,0m de comprimento que foram trilhadas pela trilhadora mecânica. Os grãos foram pesados em balança digital, com escala de precisão de 0,1gramas. Retirou-se uma amostra de 50g de grãos que foi secada em estufa de circulação forçada à 65°C por 72 horas e/ou até obter massa constante, que posteriormente foi transformado para kg/ha e corrigido ao valor de comercialização de 13% de umidade. Empregou-se a metodologia de Brasil (1992) para determinação da massa de 1000 grãos, sendo também ajustada a 13% de teor de água.

Os resultados das análises estatística deste ensaio foram realizadas pelo programa computacional SISVAR ® (FERREIRA, 2000), submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, os mecanismos sulcadores, escalonamento de marcha e pressão de inflação dos pneus da semeadora-adubadora que acionam os mecanismos distribuidores de semente e fertilizante não interferiram significativamente nas população inicial e final, índice de sobrevivência e diâmetro de colmo de plantas de soja. Assim como Lopes et al (2001) não observaram a influencia do preparo do solo e velocidade de semeadura no numero de plântulas emergidas do milho. Jasper et al (2011) também não encontrou diferença significativa na opulação incial e final de plantas de soja com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora.

TABELA 1. Valores médios de população inicial e final, porcentagem de sobrevivência e diâmetro de colmo de planas de soja, semeado por dois mecanismos sulcadores, três velocidades e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora.  
**Mean values of initial and final population, percentage of survival and stem diameter of soybean, seeded by two furrowing mechanisms, three speeds and two inflation pressures of the seeder-fertilizer tire.**

Causas de Variação		População (plantas/ha)		Sobrevivência (%)	Diâmetro (mm)
		Inicial	Final		
Sulcador (S)	Haste	230741	221420	96,20	7,55
	Disco	234136	227160	96,98	7,78
Marcha (m/s) (M)	1,36	229167	217130	95,02	7,94
	1,67	237778	231759	97,47	7,54
	1,97	230370	223981	97,27	7,52
Pressão (kPa) (P)	276	228272	220926	96,79	7,74
	413	236605	227654	96,39	7,59
Valor de F	S	0,288 <sup>ns</sup>	0,847 <sup>ns</sup>	0,480 <sup>ns</sup>	1,059 <sup>ns</sup>
	M	0,726 <sup>ns</sup>	1,836 <sup>ns</sup>	1,945 <sup>ns</sup>	1,487 <sup>ns</sup>
	P	1,738 <sup>ns</sup>	1,164 <sup>ns</sup>	0,126 <sup>ns</sup>	0,450 <sup>ns</sup>
	SxM	0,110 <sup>ns</sup>	0,138 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>	2,593*
	SxP	0,008 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,043 <sup>ns</sup>	1,006 <sup>ns</sup>
	MxP	1,636 <sup>ns</sup>	1,337 <sup>ns</sup>	1,605 <sup>ns</sup>	0,476 <sup>ns</sup>

	SxMxP	4,341 <sup>ns</sup>	2,710 <sup>ns</sup>	1,953 <sup>ns</sup>	1,027 <sup>ns</sup>
DMS	S	10698,38	10555,52	1,91	0,377
	M	16466,35	16246,47	2,94	0,581
	P	10698,38	10555,52	1,91	0,377
	SxM	18530,14	18282,69	3,31	0,654
	SxP	15129,79	14927,76	2,71	0,534
	MxP	23286,94	22975,97	4,17	0,822
	SxMxP	32932,71	25855,63	4,69	0,925
CV (%)	-	9,42	9,63	4,06	10,08

\* (p<0,10; <sup>ns</sup> (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Nota-se na Tabela 2 a interação significativa somente para o disco duplo, em que a menor velocidade de deslocamento do conjunto trator e semeadora-adubadora, resultou no maior diâmetro de colmo das plantas, sendo superior em 12,89% a segunda maior velocidade. Meirelles (2014) também verificou diferença nas dimensões de diâmetro de caule de plantas de soja entre disco sendo superior a haste em 10, 24%, atribuído as condições de melhor desenvolvimento individual de planta pela menor população e maior quantidade de matéria seca de cobertura do solo pelo milheto e mombaça. De acordo com Chioderoli (2013) os parâmetro fitotécnicos em sua maior parte estão relacionados as características genéticas do híbrido de milho sendo que podem sofrer alterações de acordo com as condições de cultivo que proporcionadas.

TABELA 2. Valores médios do desdobramento diâmetro de colmo de plantas de soja por dois mecanismos sulcadores e três velocidades da semeadora-adubadora. **Mean values of the split stem diameter of soybean plants by two runners and three speeds of the seed drill.**

Marcha (m/s)	Sulcadores		Média
	Haste	Disco	
1,36	7,65	8,23 a	7,94
1,67	7,78	7,29 b	7,54
1,97	7,22	7,82 ab	7,52
Média	7,55	7,78	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 3. Valores médios de altura de planta, número de vagens/planta, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos, semeado por dois mecanismos sulcadores, três velocidades e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora de precisão. **Mean values of plant height, number of pods / plant, mass of 1000 grains and grain yield, seeded by two furrowing mechanisms, three speeds and two tire inflation pressures of the precision seeder.**

Causas de Variação		Altura Planta (cm)	Nº Vagem/Planta	Massa 1000 grãos	Produtividade grãos (kg/ha)
Sulcador (S)	Haste	85,29	56,33	123,97	3091 b
	Disco	85,38	58,92	124,49	3309 a
Marcha (m/s) (M)	1,36	83,91	61,68 a	125,06	3332 a
	1,67	84,89	56,44 b	123,69	3227 ab
	1,97	87,20	54,75 b	123,94	3041 b
Pressão (kPa) (P)	276	86,16	58,37	123,41	3178
	413	84,50	56,88	125,05	3222
Valor de F	S	0,003 <sup>ns</sup>	2,333 <sup>ns</sup>	0,200 <sup>ns</sup>	4,115*
	M	1,763 <sup>ns</sup>	6,102*	0,533 <sup>ns</sup>	2,498*
	P	1,275 <sup>ns</sup>	0,787 <sup>ns</sup>	2,011 <sup>ns</sup>	0,164 <sup>ns</sup>
	SxM	0,620 <sup>ns</sup>	7,795*	0,428 <sup>ns</sup>	6,903*
	SxP	0,100 <sup>ns</sup>	8,741*	0,083 <sup>ns</sup>	5,673*

	MxP	4,038*	3,837*	2,199 <sup>ns</sup>	4,957*
	SxMxP	5,241*	2,169 <sup>ns</sup>	1,455 <sup>ns</sup>	0,298 <sup>ns</sup>
DMS	S	2,487	2,86	1,95	181,95
	M	3,828	4,40	3,00	280,05
	P	2,487	2,86	1,95	181,95
	SxM	4,308	4,96	3,38	315,15
	SxP	3,517	4,05	2,76	257,32
	MxP	5,414	6,23	4,25	396,05
	SxMxP	6,092	7,01	4,78	445,69
CV (%)	-	5,97	10,17	3,22	11,64

\* ( $p < 0,05$ ; <sup>ns</sup> (não significativo)). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Independente dos mecanismos sulcadores, escalonamento de marchas e pressão de inflação do pneu da semeadora-adubadora não influenciaram significativamente nas dimensões de altura de planta e massa de 1000 grãos de soja (Tabela 3). Assim, com Chaves (2015) não verificou variação estatísticas nas dimensões de diâmetro de colmo, altura de planta e inserção da primeira vagem com o aumento da velocidade de 4,6 km/hora a 7,8 km/hora.

No desdobramento de pressão do pneu e velocidade de deslocamento (Tabela 4) observou-se diferença estatística em que a pressão do pneu à 413 kPa, com velocidade inferior a 1,67 m/s, proporcionaram menor dimensão do comprimento das plantas em reação à maior velocidade. Verifica-se também que houve significância no valores de altura de plantas de soja para menor velocidade, sendo que a pressão de 276 kPa resultou estatura de planta superior à 413 kPa em 6,66%.

Encontram-se na Tabela 5 o desdobramento da interação significativa do número de vagem/planta entre mecanismos sulcadores e escalonamento de machas diferirem de modos distintos entre si, em que o disco mostrou-se superior a haste em duas situações, sendo na menor e maior velocidade do conjunto em 9,10% e 17,91%, respectivamente influenciar com comportamento semelhante na produtividade de grãos (Tabela 8). Fato contraditório foi obtido na velocidade de 1,67, em que o disco mostrou inferior à haste em 11,10%.

TABELA 4. Valores médios do desdobramento da altura de planta de soja, semeado por três velocidades e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora. **Mean values of soybean plant height sowing, seeded by three speeds and two tire inflation pressures from the seed drill.**

Marcha (m/s)	Pressão (kPa)		Média
	276	413	
1,36	86,62 A	81,21 Bb	83,91
1,67	86,76	83,02 b	84,89
1,97	85,12	89,29 a	87,20
Média	86,16	84,50	-

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 5. Valores médios do desdobramento número de vagem/planta semeado por três velocidades e dois mecanismos sulcadores da semeadora-adubadora. **Mean values of the split number of pod / plant sown by three speeds and two furrowing mechanisms of the seeder-fertilizer.**

Marcha (m/s)	Sulcadores		Média
	Haste	Disco	
1,36	59,00 Ba	64,37 Aa	61,68 a
1,67	59,75 Aa	53,12 Bb	56,44 b
1,97	50,25 Bb	59,25 Aab	54,75 b

Média 56,33 58,92 -

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

Pode-se observar que o número de vagem por planta (Tabela 6) no desdobramento da interação entre mecanismos sulcadores e pressão de inflação do pneu da semeadora-adubadora diferenciou-se significativamente em que a maior pressão proporcionou menor quantidade de vagens/planta quando semeado com haste, sendo inferior em 10,91%. Fato semelhante foi observado para esta pressão na comparação entre sulcadores, em que o disco mostrou-se superior à haste em 14,30%.

TABELA 6. Valores médios do desdobramento do número de vagem/planta da soja, semeado por dois mecanismos sulcadores e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora. **Mean values of the split of the pod / soybean number, seeded by two furrowing mechanisms and two tire inflation pressures of the seeder-fertilizer.**

Pressão (kPa)	Sulcadores		Média
	Haste	Disco	
276	59,58 a	57,17	58,37
413	53,08 Bb	60,67 A	56,88
Média	56,33	58,92	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

No desdobramento entre pressão dentro das velocidades de semeadura (Tabela 7), observou-se que a pressão de 276 kPa resultou maior número de vagens/planta à 1,97 m/s, diferentemente da pressão de 413 kPa ter reduzido esta quantidade de vagens em velocidade inferior a 1,67m/s, ou seja em quando se eleva-se a velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora deverá reduzir a pressão do pneu da semeadora-adubadora.

De acordo com a Tabela 8, houve interação significativa da produtividade de grãos de soja entre mecanismos sulcadores e os escalonamento de marchas do trator-semeadora apresentaram comportamentos distintos entre si, em a 1,36m/s utilizando disco expressou uma diferença da haste na produtividade de grãos de 469 kg/há (7,82 sc/há), igualmente acontecendo à 1,97 m/s de 531 kg/há (8,85sc/há), divergindo-se da velocidade à 1,67 m/s em que a haste distinguiu-se do disco em 345 kg/há (5,75 sc/há), pois a haste segundo Andreolla (2005), proporcionou maior profundidade de sulco de semeadura com deposição do fertilizante evidenciando um aumento significativo da produtividade da cultura, ter beneficiado a penetração das raízes no solo a maiores profundidades em busca de água e nutrientes.

De acordo com Mallmann et al (2014) a haste sulcadora à 18 cm de profundidade promoveu aumento na produtividade das culturas de milho e soja, provido da ação de descompactação ter contribuído para o desenvolvimento e expansão do sistema radicular das plantas, prevenindo das perdas decorrentes de estiagens.

TABELA 7. Valores médios do desdobramento do número de vagem/planta da soja, semeado por dois mecanismos sulcadores e três velocidades deslocamento da semeadora-adubadora. **Average values of the split of the pod / soybean number, seeded by two furrowing mechanisms and three speeds displacement of the seeder-fertilizer.**

Marcha (m/s)	Pressão (kPa)		Média
	276	413	
1,36	59,25	64,12 a	61,68 a
1,67	58,00	54,87 b	56,44 b

1,97	57,87 A	51,62 Bb	54,75 b
Média	58,37	56,88	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 8. Valores médios produtividade de grãos de soja no desdobramento entre mecanismos sulcadores e velocidades da semeadora-adubadora. **Mean values of soybean grain yield in the splitting between furrowing mechanisms and speed of the seeder-fertilize.**

Marcha (m/s)	Sulcadores		Média
	Haste	Disco	
1,36	3097 Bab	3566 Aa	3332 a
1,67	3400 Aa	3055 Bb	3227 ab
1,97	2776 Bb	3307 Aab	3041 b
Média	3091 B	3309 A	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

A produtividade de grãos para semeadura com haste a velocidade de 1,67 m/s mostrou-se superior à 1,97 m/s em 22,48% (10,4sc/ha) e para disco o potencial produtivo de grão foi obtida na menor velocidade com diferença das demais em 511 kg/ha (1,67m/s) e 259 kg/ha (1,97m/s). Estes resultados da interação entre mecanismos sulcadores e escalonamento de marchas da semeadura (Tabela 8) discordam com a produtividade de grão de milho de Mahl (2006) não obtive diferença entre estes tratamentos em Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho distroférico. Assim com Cesarin et al (2011) neste mesmo tipo de solo não obtiveram diferença na produtividade de grãos de soja independentemente dos mecanismos sulcadores com o aumento da velocidade de semeadura, evidenciando que este aumento de velocidade pode resultar em maior capacidade de campo efetiva sem prejudicar a produtividade da cultura da soja.

A Tabela 9 mostra a diferença estatística da produtividade de grão de soja do desdobramento da interação entre mecanismos sulcadores e pressão de inflação, em que a menor superfície do pneu pela maior pressão influenciou no aumento da produtividade de grãos em 474 kg/há (7,90 sc/ha) para a semeadura com disco em comparação à haste, visto que dentro os sulcadores o disco possibilitou variação estatística entre as pressões, em que a menor pressão diferenciou-se em 300 kg/ha (5,00 sc/ha) a produtividade de grãos em relação à 413 kPa. Borsatto (2009), realça que embora não tenha ocorrido diferenças significativas na produtividade de grãos do milho entre as pressão do pneu de acionamento da semeadora-adubadora, observou que a pressão a de 517,11 kPa proporcionou um aumento de produtividade na ordem de 8,09 % em relação a pressão de 379,22 kPa, sendo equivalente de 820 kg/ha decorrente a maior presença da plantas no momento da colheita.

TABELA 9. Valores médios do desdobramento produtividade de grãos de soja, semeado por dois mecanismos sulcadores e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora. **Average values of the unfolding soybean grain yield, seeded by two furrowing mechanisms and two tire inflation pressures of the seeder-fertilizer.**

Pressão (kPa)	Sulcadores		Média
	Haste	Disco	
276	3197	3159 b	3178
413	2985 B	3459 Aa	3222
Média	3091 B	3309 A	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

No desdobramento entre escalocamento de marchas e pressão de inflação dos rodados da semeadora-adubadora de precisão (Tabela 10) houve significância apenas para a menor velocidade entre as pressões, em que a maior pressão do pneu resultou numa diferença de produtividade de grãos de 522,0 kg/ha (8,70sc/há), fato semelhante foi obtida nesta pressão, que a velocidade a 1,36 m/s ser superior as demais em 14,97% (1,67m/s) e 22,04% (1,97m/s), discordando de PINHEIRO NETO et al. (2008), que a produtividade de soja não foi afetada pelo aumento das velocidades de 5,56; 8,1 e 10,21 km/h.

TABELA 10. Valores médios do desdobramento produtividade de grãos de soja, semeado por três velocidades e duas pressões de inflação do pneu da semeadora-adubadora. **Mean values of the unfolding soybean grain yield, seeded by three speeds and two tire inflation pressures from the seeder-fertilizer.**

Marcha (m/s)	Pressão (kPa)		Média
	276	413	
1,36	3071B	3593 Aa	3332 a
1,67	3326	3128 b	3227 ab
1,97	3138	2944 b	3041 b
Média	3178	3222	-

Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

## CONCLUSÕES:

O tipo de mecanismo sulcador, variação de velocidade do conjunto trator-semeadora e pressão de inflação do sistema de acionamento de semente a adubo não influenciaram na estabilidade populacional (inicial e final), índice de sobrevivência de plantas, dimensões de diâmetro de colmo, altura de planta e massa de 1000 grãos.

A semeadura com disco na menor velocidade e maior pressão não restringiu a produtividade de grão pela elevada emissão de vagen/planta;

## REFERÊNCIAS

ANDREOLLA, V.R.M.; **Eficácia de sulcadores de semeadora-adubadora e suas implicações sobre a cultura da soja e nos atributos físicos de um latossolo sob integração lavoura pecuária.** 2005, 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2005.

BORSATTO, E. A. **Desempenho de uma semeadora de precisão em latossolo vermelho: pressão de inflação do pneu de acionamento x manejo de plantas de cobertura.** 2009. 97 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Jaboticabal, 2009.

CESARIN, A.L.; MELLO, L. M. M.; SILVA, J. O. R.; LIMA, R. C.; YANO, E. H. Plantio direto de soja com diferentes mecanismos sulcadores e velocidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2011, 40., Cuiabá, 2011 **Anais...** Cuiabá:SBEA, 2011. CD-ROOM

CHAVES, R. G.; **sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura da soja.** 2015, 46f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

CHIODEROLI, C. A. **Consociação de urochloas com milho em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão**. 2013. 320 f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Jaboticabal, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.

GARCIA, L.C.; JASPER, R.; JASPER, M.; FORNARI, A.J.; BLUM, J. Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n. 2, p.520-527, 2006.

JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPCÃO, P. S. M.; ROCIL, J.; GARCIA, L. C. Velocidade de semeadura da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.102-110, 2011.

LEONARDO JUNIOR, I.; PINHEIRO, F. A. Análise econômica para a seleção de conjuntos motomecanizados na condução da cultura do milho. **Energia na agricultura**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 36-43, 2000.

LEVIEN, R.; GAMERO, C. A. Semeadura de milho em diferentes preparos e condições de cobertura do solo: primeiro ano de implantação. **Energia na agricultura**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 82-97, 2000.

LOPES, A.; FURLANI, C. E. A.; ABRHÃO, F. Z.; LEITE, M.A. S.; GROTTA, D. C. C. Efeito do preparo do solo e da velocidade de semeadura na cultura do milho (*Zea mays* L. ). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 68-73, 2001.

MALLMANN, M. S.; DENARDIN, J. E.; FAGANELLO, A.; ASTA, T. D. Efeitos do Mecanismo Sulcador da Semeadora e do Gesso na Produtividade de Grãos de Milho e Soja num Nitossolo Vermelho sob Plantio Direto. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2014, 10. Pelotas, 2014 **Anais...** Pelotas: SBCS, 2014.  
<http://www.sbcns-nrs.org.br/xrsbcns/>

MEIRELLES, G. C. **Soja semeada em sistemas de manejo do solo e palha de espécies forrageiras em diferentes alturas**. 2014, 83f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenheiro Agrônomo)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2014.

MIALHE, L. G. Manual de mecanização agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301p.

PINHEIRO NETO, R.; LUCCA e BRACCINI. A.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTI, V. C.; PINHEIRO, A. C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 5, p. 611-617, 2008.