

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 9:5 (2016)

November 2016

Article link:

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=281&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Influência da velocidade de semeadura no cultivo de soja

Influence of sowing speed on soybean cultivation

C. M. A. Tiesen, W. G. Vale, A. F. Silva, L. S. Shiratsuchi, C. Silva, M. F. S. Rimoli

Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop
Embrapa Milho e Sorgo
Embrapa Agrossilvipastoril

Author for correspondence: catiane-alcantara@hotmail.com

Resumo. O estado de Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, por esse motivo é foco de vários estudos e pesquisas com objetivo de melhorar e aumentar a produção. Para uma atividade que reduz a movimentação no campo a semeadura direta quando bem conduzida é uma ótima atividade. O objetivo do trabalho foi estudar a influência da velocidade da semeadura na cultura da soja, com sistema dosador de sementes do tipo pneumático. O delineamento experimental adotado foi o em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As velocidades de semeadura estudadas foram de 3, 5, 7 e 9 km h⁻¹. As variáveis avaliadas foram: germinação de plantas inicial, distribuição longitudinal e os componentes de rendimento. O experimento foi conduzido na Fazenda São Luiz, município de Sinop, no norte do estado de Mato Grosso. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. A velocidade de 3 km h⁻¹ é a que apresentou melhor desempenho para os espaçamentos aceitáveis, falhos, estande de plantas na área preestabelecida, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade. As velocidades de deslocamento utilizadas para a semeadura não influencia o estabelecimento da cultura da soja, mas afeta a produtividade de grãos.

Palavras-chave: sistema a vácuo, componentes de rendimento, máquinas agrícolas.

Abstract. Mato Grosso state is the largest producer of soybeans in the country, therefore is the focus of several studies and research in order to improve and increase the production. For an activity that reduces the movements on the field, the no-tillage is a great activity when it done properly. This study aimed to evaluate the influence of speed of sowing on soybean crop, with pneumatic system type for seed metering. The experiment was conducted at São Luiz Farm, in Sinop city, in the northern of Mato Grosso state. The experimental adopted was the randomized blocks design with four treatments and four replications. The seeding speeds studied were 3; 5; 7 and 9 km h⁻¹. The variables evaluated were: initial plant population, longitudinal distribution and yield components. The data were submitted to variance and regression analysis. The speed of 3 km h⁻¹ show the best performance for acceptable spacing, flawed, plant stand on the pre-established area, number of pods per plant, thousand grain mass and yield. The speeds rate used for sowing did not influence the establishment of soybean crop, but affected the beans productivity.

Keywords: Vacuum system, components of yield, agricultural machinery.

Introdução

A soja tem influência significativa na economia do Brasil. O estado de Mato Grosso ocupa o primeiro lugar em produção de soja no país, e por esse motivo, a soja é foco de vários estudos e pesquisas para aumentar e melhorar a produção, visando eficiência e economia no momento da semeadura.

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, na safra 2014/2015, o país obteve uma produção de 96,2 milhões de toneladas. Nesta mesma safra Mato Grosso contribui para essa produção, com aproximadamente 28 milhões de toneladas (Conab, 2016).

A semeadura direta tem como principal característica a menor movimentação do solo. De acordo com estudos de Vale et al. (2010), a

semeadura direta visa maior conservação do solo e redução do tráfego de máquinas, tendo como princípio a implantação da cultura em solo pouco revolvido com manutenção de cobertura vegetal.

Silva et al. (2000) relatou que na semeadura realizada com semeadoras-adubadoras diversos fatores interferem no estabelecimento do estande de plantas e, com frequência, na produtividade da cultura, destacando-se entre eles a velocidade de operação da máquina no campo e a profundidade de deposição do adubo no solo.

Segundo Cortez et al. (2006), em experimentos com diferentes marchas do trator, na operação de semeadura de soja, a distribuição longitudinal das sementes foi influenciada pela marcha do trator, cuja média geral para os espaçamentos foi 59,25% para os aceitáveis, 22,60% para os falhos e 18,60% para os duplos. Quanto maior a velocidade, menor foi a quantidade de espaçamentos aceitáveis e maior a quantidade de espaçamentos falhos.

Jasper et al. (2011) em seus experimentos sobre velocidade de semeadura da soja, estudou a influência da velocidade de semeadura nos espaçamentos múltiplos e aceitáveis, e verificaram que a distribuição longitudinal de sementes foi melhor no sistema pneumático, em comparação ao sistema de disco alveolado horizontal, quando do incremento da velocidade.

Estandes desuniformes, com plântulas mal distribuídas nas linhas, provocam variações nas lavouras de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Pontos de acúmulo geram plantas mais altas, menos ramificadas, com maior tendência ao acamamento e menor produção individual. Ao contrário, espaços vazios ou "falhas", além de facilitar o desenvolvimento de plantas daninhas, levam ao estabelecimento de plantas de porte reduzido, com caule de maior diâmetro, mais ramificadas, e com maior produção individual (Tourino et al., 2002).

Rinaldi et al. (2010), observaram em seus estudos que para cada unidade de variação na velocidade, há uma mudança no espaçamento entre plântulas de 0,0039 m. Tal comportamento pode ser justificado pelas possibilidades dos mecanismos dosadores terem apresentado falhas em consequência da diminuição no tempo para o preenchimento das células do disco com sementes.

A velocidade de operação da semeadora-adubadora é um dos fatores que interferem no estabelecimento do estande de plântulas e, com frequência, na produtividade da cultura. A

distribuição de plântulas no solo, mantendo a uniformidade longitudinal delas, é uma importante característica que visa à otimização da produtividade das culturas.

Diante da importância de se avaliar o desempenho das semeadoras-adubadoras e tendo em vista a carência de pesquisas na região do norte do estado de Mato Grosso, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de uma semeadora-adubadora de semeadura direta, com sistema pneumático, no estabelecimento e produtividade da cultura da soja, em relação a diferentes velocidades de deslocamentos.

Métodos

O experimento foi realizado na fazenda São Luíz (11° 52' 23" de latitude sul e 55° 29' 54" de longitude oeste), localizada na Estrada Claudia, em Sinop, MT.

O clima da região é do tipo tropical quente e úmido (Aw, segundo classificação de Köppen, 1948). A precipitação média anual é de 1.900 mm.

A área é utilizada anualmente para o cultivo de milho, soja e milho safrinha, e logo após a colheita do milho é semeado a soja no sistema de semeadura direta.

Os ensaios laboratoriais foram conduzidos no laboratório de Solos e laboratório de Sementes na Universidade Federal de Mato Grosso e no Laboratório de Análises de Solo da Plante Certo Ltda.

Foi utilizada a soja transgênica 9144RR para a elaboração do experimento. Material recomendado para cultivo no norte de Mato Grosso.

Para tracionar a semeadora-adubadora, JUMIL STAR, modelo JM 3090PD Exacta com chassi de 13 linhas com sistema dosador de sementes do tipo pneumático, foi utilizado um trator com potência no motor de 101 kW (137 cv) a 2.200 rpm, com tração dianteira auxiliar (TDA) ligada durante o experimento.

De acordo com os resultados da análise química do solo (Tabela 1), não se verificou necessidade da realização de correção no pH (potencial hidrogeniônico em água) do solo, saturação por bases (V), acidez trocável (Al^{+3}) e a saturação por Al^{+3} (m), pois as mesmas foram classificadas como fracas (6,0 - 6,9), boas (60,10 - 80,00) e muito baixas ($\leq 0,20$ e $\leq 15,0$), respectivamente. A acidez potencial (H + Al) situou-se na faixa entre 3,31 e 6,00, sendo, assim, classificada como boa.

Tabela 1. Características químicas do solo, na camada de 0 - 0,10 m de profundidade, da área experimental.

pH	P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H + Al	SB	(t)	(T)	V	m	M.O.	
H ₂ O	(mg dm ⁻³)		Cmol _c dm ⁻³									%	g dm ⁻³
6,3	5,8	48,0	4,14	1,81	0,00	3,88	6,10	6,10	9,98	61,0	0,0	30,00	

As disponibilidades de cálcio trocável (Ca⁺²), magnésio trocável (Mg⁺²) e soma de bases (SB) foram classificadas como muito boas, pois apresentaram valores maiores que 4,0; 1,50; e 6,0,

respectivamente. A capacidade de troca de cátions efetiva (t), a capacidade de troca de cátions em pH 7 (T) e foram classificadas como boas pelo fato de se encontrarem nas faixas entre (4,61 - 8,00) e

(8,61 - 15,00), respectivamente. As disponibilidades de potássio (K) e fósforo (P) foram classificadas como médio e baixo, pois apresentaram valores nas faixas entre (41,0 - 70,0) e (4, - 8,1), respectivamente.

A disponibilidade de matéria orgânica foi classificada como média, pois apresentou valores maiores que 20 g dm^{-3} .

Na Tabela 2 são apresentadas as frações de areia, silte e argila, obtidas pela análise granulométrica do solo da área experimental. O solo foi classificado como de textura argilosa - compreende classes de textura ou partes delas com teor de argila de 35 a 60% (Embrapa, 1997).

O teor de água e a densidade do solo, na profundidade de 0 - 0,10 m, no momento da semeadura eram de 28,36 % (b.s.) e $1,20 \text{ g cm}^{-3}$, respectivamente.

O solo apresenta resistência à penetração nas camadas de 0,05-0,45 m valores acima de 2,5 MPa que indicam a compactação do solo, isto é, nessas camadas podem haver dificuldade para o crescimento das raízes. Observando o maior valor na camada de 0,10-0,15 m, valor igual a 4,2 MPa.

Foi aplicado três dias antes da semeadura o herbicida sistêmico glyphosate, na dosagem de 3,0

L ha^{-1} , e após o controle das plantas daninhas presentes na área foi realizado a semeadura.

O valor médio da massa da seca da cobertura vegetal do solo foi de 6.290 kg ha^{-1} , sendo esse valor representado pela média da área experimental.

As características analisadas para verificar o desempenho da semeadora-adubadora foram: uniformidade de distribuição longitudinal das sementes, através da avaliação das plântulas, população inicial, estande final, rendimento e seus componentes.

A uniformidade de distribuição longitudinal de plântulas foi obtida medindo-se o espaçamento entre 20 plântulas na linha de semeadura, em cada unidade experimental, e nas quatro linhas centrais de cada unidade experimental, logo após a estabilização da emergência. Posteriormente, os espaçamentos foram classificados em múltiplos, aceitáveis e falhos. Foram expressos em porcentagem, calculados sobre o número total verificado.

A metodologia que foi utilizada para a atribuição foi proposta por Kurachi et al (1989), conforme o Tabela 3.

Tabela 2. Análise* granulométrica do solo, na camada de 0 - 0,10 m, da área experimental.

Partículas	Porcentual (%)
Areia	35,3
Silte	10,3
Argila	54,4

*Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo da Plante Certo Ltda, segundo a metodologia descrita pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA (1997).

Tabela 3. Classificação dos espaçamentos entre plântulas.

Tipo de espaçamento	Intervalo de tolerância para variação do X_i
Aceitáveis	$0.5 * X_{ref} < X_i < 1.5 * X_{ref}$
Falhos	$X_i > 1.5 * X_{ref}$
Múltiplos	$X_i < 0.5 * X_{ref}$

X_i : Espaçamentos entre sementes obtidos no campo

X_{ref} : Valor de referência obtido pela regulação da semeadora-adubadora

Os limites adotados foram definidos pela amplitude de variação em relação a um valor de referência, obtido em função do espaçamento e população utilizados. A uniformidade de distribuição de sementes foi obtida medindo-se os espaçamentos entre sementes em um metro em cada unidade experimental e nas três linhas de semeadura, logo após a semeadura. Posteriormente, os espaçamentos foram classificados em múltiplos, aceitáveis e falhos.

Quando a soja atingiu a maturação, foi colhida manualmente uma área de $5,4 \text{ m}^2$, no centro de cada unidade experimental. Depois de secadas naturalmente, foi feita a contagem das plantas colhidas de cada parcela predeterminada.

Na mesma época, foram colhidas aleatoriamente 10 plantas, dentro de cada parcela, determinando: o número de vagens por planta, pela relação número total de vagens e número total de plantas; o número de grãos por vagem, obtido pela relação número total de grãos e número total de vagens; e a massa de 1000 grãos, determinando através da coleta ao acaso e da pesagem de uma amostra de 100 grãos de cada parcela.

As amostras dos grãos foram obtidas aleatoriamente e colocadas em estufa a 105°C , seguindo-se a metodologia proposta por Brasil (1992).

Para o cálculo da produtividade, os grãos das parcelas colhidas foram pesados em uma

balança com precisão de 0,01 g, padronizando-se para 13 % de umidade e extrapolando para kg ha^{-1} .

O experimento foi conduzido em esquema DBC, com quatro velocidades de deslocamento (3, 5, 7 e 9 km h^{-1}), com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. Cada unidade experimental possuiu uma largura de 6 m e comprimento de 30 m (180m^2), e 0,5 m em cada corredor, sendo que a área total utilizada no experimento foi de 3.098 m^2 .

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. Com relação ao fator velocidade, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão,

utilizando-se teste "t" e adotando-se o nível de 5 % de probabilidade, no coeficiente de determinação ($r^2 = \text{SQ regressão}/\text{SQ tratamento}$). Foi utilizado o programa computacional SAEG 8.0.

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância das características espaçamento entre plântulas (EP), percentuais espaçamentos aceitáveis (EA), falhos (EF) e múltiplos entre plântulas (EM), estão apresentados na Tabela 4. Somente os espaçamentos falhos (EF) apresentaram efeito significativo ($p < 0,05$).

Tabela 4. Resumo da análise de variância das variáveis espaçamento entre plântulas (EP), percentuais de espaçamentos aceitáveis (EA), percentuais de espaçamentos falhos (EF) e percentuais de espaçamentos múltiplos entre plântulas (EM).

F.V.	QUADRADOS MÉDIOS			
	EP	EA	EF	EM
Velocidade	0,268958 ^{ns}	173,646100 ^{ns}	86,561370*	15,086850 ^{ns}
CV(%)	5,17	11,89	34,73	72,10

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} Não significativo.

Observa-se, na Figura 1, resposta linear crescente do espaçamento entre plântulas, variando de 0,084 a 0,090 m com o aumento da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado de 3 até 9 km h^{-1} . Para cada unidade de variação na velocidade, há uma mudança no espaçamento entre plântulas de 0,001 m. Tal comportamento pode ser justificado devido a semente ter demorado mais tempo dentro do tubo condutor da máquina, atrasando, assim, a sua deposição no solo.

De acordo com a regulação da semeadora-adubadora, determinou-se o espaçamento de referência teórico de 0,0085 m. Esse valor possibilitou que fossem classificados como espaçamentos aceitáveis quando $0,0427 \text{ m} < X_i < 0,1282 \text{ m}$, falhos quando $X_i > 0,1282 \text{ m}$ e múltiplos quando $X_i < 0,0427 \text{ m}$.

Verificou-se que houve alteração no espaçamento que foram de 0,084; 0,087; 0,088; e 0,090 m, nas velocidades de 3, 5, 7 e 9 km h^{-1} , respectivamente (Figura 1). De acordo com Liu et al. (2004), em todos os tipos de semeadoras testadas o

espaçamento entre plântulas aumentou com o incremento da velocidade do conjunto mecanizado. Silva e Silveira (2002), avaliando o efeito da velocidade no espaçamento entre plântulas de milho, afirmaram que a uniformidade de espaçamentos entre sementes de milho na linha de semeadura é excelente na velocidade de 3 km h^{-1} e regular na de 6 km h^{-1} .

De acordo com Cortez et al. (2006) e Vale et al. (2014), a distribuição longitudinal de plântulas é influenciada pela marcha do trator, e, quando maior a marcha utilizada, maior o espaçamento entre plântulas.

Modolo et al. (2004) não observaram diferenças no espaçamento entre plântulas com o aumento na velocidade de deslocamento de 5,2 para $8,4 \text{ km h}^{-1}$.

Verificou diferenças significativas nos espaçamentos aceitáveis entre plântulas de soja (Figura 2), com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição pneumático.

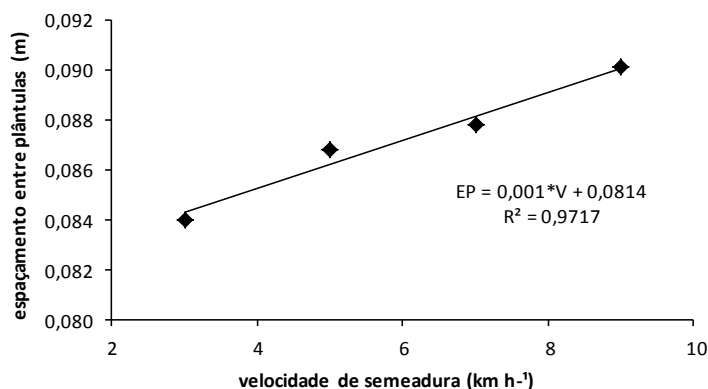


Figura 1. Estimativa do espaçamento entre plântulas, em função da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado. *Significativos a 5% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

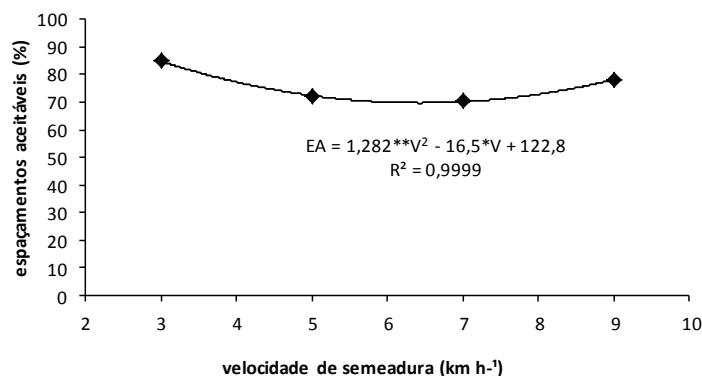


Figura 2. Espaçamentos aceitáveis, com velocidade crescente de semeadura da soja. **Significativo a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student. *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

Os percentuais dos espaçamentos aceitáveis encontrados foram 84,92; 72,11; 70,36 e 78,06%, nas velocidades de 3, 5, 7 e 9 km h⁻¹, respectivamente (Figura 2). Mahl (2002) e Vale et al. (2014) afirmam que o espaçamento aceitável foi influenciado pela velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado, sendo o maior percentual de espaçamento aceitável na menor velocidade testada.

Silva e Silveira (2002), trabalhando com as mesmas velocidades deste trabalho, encontraram resultados semelhantes, sendo a velocidade de 11 km h⁻¹ a que apresentou menor percentual de espaçamento aceitável entre plântulas de milho. Cortez et al. (2006), avaliando o espaçamento entre plântulas de soja, verificaram influência significativa

da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado na porcentagem de espaçamento aceitável entre plântulas, sendo os valores encontrados aproximadamente 2% inferior ao deste trabalho. Entretanto, Branquinho et al. (2004) observaram que o espaçamento aceitável não foi influenciado pela velocidade de deslocamento do trator.

Apenas os espaçamentos falhos entre plântulas apresentaram efeito significativo ($p < 0,05$).

Observa-se, na Figura 3 uma resposta linear crescente, com o aumento de espaço falho entre plântulas quando se aumentou a velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado de 3 para 7 km h⁻¹.

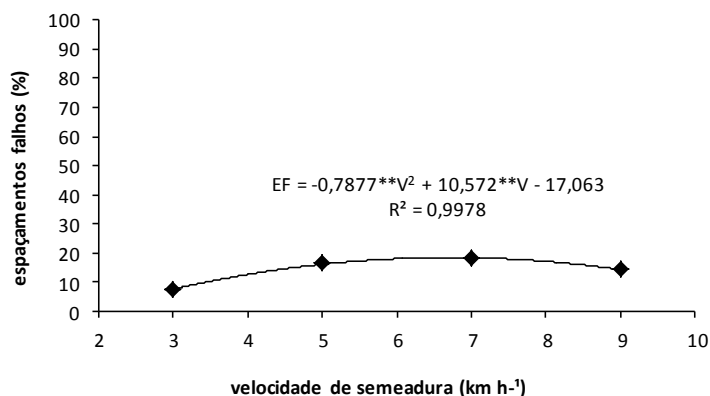


Figura 3. Espaçamentos falhos, com velocidade crescente de semeadura da soja. **Significativos a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

Os percentuais dos espaçamentos falhos foram de 7,48; 16,36; 18,09 e 14,37% nas velocidades de 3, 5, 7 e 9 km h⁻¹, respectivamente (Figura 3). Esse comportamento também foi obtido por Cortez et al. (2006) e Mahl (2002). Entretanto, Branquinho et al. (2004), avaliando o desempenho de uma semeadora-adubadora na implantação da cultura de soja, concluíram que os espaçamentos falhos não apresentaram diferenças significativas nas velocidades testadas.

Da mesma forma Klein et al. (2002) não encontraram diferenças na porcentagem de espaçamentos falhos, quando variaram a velocidade de 3,62 até 10,77 km h⁻¹.

A velocidade de deslocamento não influenciou, significativamente ($p > 0,05$), na porcentagem de espaçamentos múltiplos entre plântulas (Tabela 4).

Pelo fato de a velocidade de deslocamento não ter influenciado a porcentagem de espaçamentos múltiplos entre plântulas, a equação da reta é constituída pela média dos valores

observados da variável, dada pela equação $y = 10,05$.

Tal comportamento também foi verificado por Branquinho et al. (2004) que, ao avaliarem uma semeadora-adubadora na implantação da cultura da soja, concluíram que os espaçamentos múltiplos não apresentaram diferenças significativas nas velocidades de 5,2 e 7,3 km h⁻¹. Os autores obtiveram uma média de 32,05% de espaçamentos múltiplos, valor esse superior ao obtido neste trabalho, que foi de 10,05%.

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Klein et al. (2002). Cortez et al. (2006), discordando dos resultados encontrados nesta pesquisa, afirmam que há diferença significativa nos espaçamentos múltiplos, em função da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado. Mahl (2002) detectou aumento no percentual de espaçamentos múltiplos.

Apenas as variáveis massa de mil grãos e produtividade foram influenciadas significativamente, ($p < 0,05$) e ($p < 0,01$), respectivamente, pela velocidade de deslocamento (Tabela 5).

A regressão não apontou diferenças significativas na população inicial (Figura 4) plantas de soja com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora. Assim, contrariam-se as conclusões de Casão Júnior et al. (2000) e Reis et al. (2007). Contudo, ratificam-se as afirmações de Portella (1999), Reis & Alonço (2001), Klein et al. (2002) e Branquinho et al. (2004).

Como Cortez et al. (2006) e Dias et al. (2009) asseguraram que a densidade não foi afetada significativamente com o aumento da velocidade de semeadura da soja.

A regressão polinomial não apontou diferenças significativas na população final (Figuras 5) com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição de sementes pneumático. Dessa forma, contrariam-se as conclusões de Delafosse (1986) e confirmam-se as afirmações de Portella (1999), Reis & Alonço (2001) e Branquinho et al. (2004).

Tabela 5. Resumo da análise de variância das variáveis população inicial (PI), população final (PF), número de vagens por planta (NVP) e grãos por vagem (GPV).

F.V.	QUADRADOS MÉDIOS			
	PI	PF	NVP	GPV
Velocidade	0,759E+09 ^{ns}	0,106E+09 ^{ns}	0,2689 ^{ns}	173,646 ^{ns}
CV(%)	8,99	7,65	17,23	2,76

^{ns} Não significativo

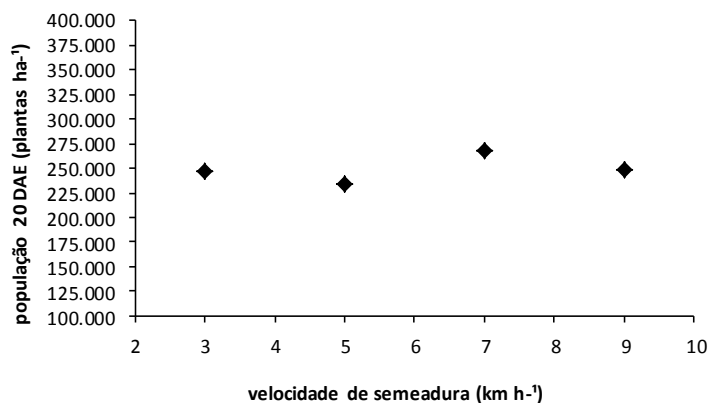


Figura 4. População de sojae 20 dias após a emergência (DAE), com velocidade crescente de semeadura.

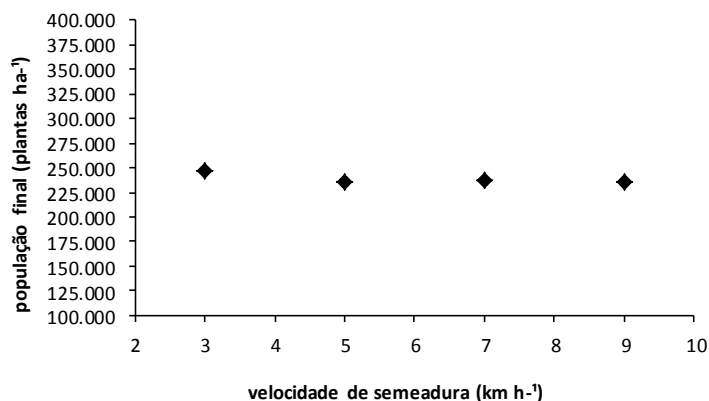


Figura 5. População final, com velocidade crescente de semeadura.

Observa-se, na Figura 5, uma redução de 4,14 % no estande final de plantas devido ao incremento da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado de 3 para 9 km h⁻¹. Tal comportamento pode ser justificado pelo fato de o incremento na velocidade de deslocamento ter ocasionado aumento no espaçamento entre plântulas. Esse fato permitiu redução no número de plantas por metro, o que, assim, possivelmente afetou o estande de plantas na área útil preestabelecida.

As falhas de plantas reduzem o rendimento da lavoura e essa redução está associada, principalmente, ao tamanho das falhas. Um menor número de falhas de plantas com grande extensão reduz mais o rendimento do que um maior número, com pequeno tamanho, mostrando que a soja pode compensar pequenas falhas (University Illinois, 1982).

Silva e Silveira (2002) e Silva et al. (1999), obtiveram resultados semelhantes, sendo que nas

menores velocidades (3 e 6 km h⁻¹) foram coletadas o maior estande de plantas ao final do ciclo das culturas do milho e do feijão, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Furlani et al. (1999). Porém, Lopes et al. (2001), estudando a cultura do milho nas velocidades de 3 e 5 km h⁻¹, afirmam que a variável estande de plantas emergidas por hectare não é influenciada pela velocidade de semeadura.

Klein et al. (2002) também concordaram com os resultados encontrados neste trabalho, afirmando que, variando a velocidade do conjunto mecanizado de 3,62 a 10,77 km h⁻¹, o estande de plantas de soja não apresentou diferenças significativas em função da velocidade de deslocamento.

A regressão apontou diferenças significativas no número de vagens por planta de soja (Figura 6), com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição pneumático.

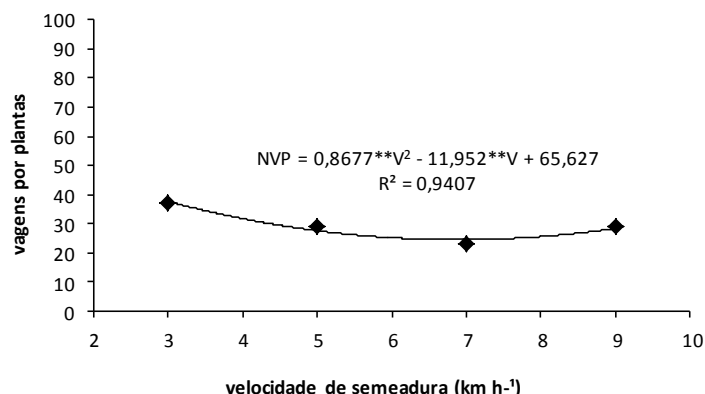


Figura 6. Vagens por planta, com velocidade crescente de semeadura da soja. **Significativos a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

Os referidos resultados não estão de acordo com os de Silva et al. (1999), que encontraram diferença no número de vagens por planta quando elevaram a velocidade do conjunto mecanizado. Os valores médios, obtidos por esses autores, aumentaram de 8,4 para 14,1 vagens por planta com o incremento da velocidade de 3 para 11,2 km h⁻¹.

Cortez et al. (2006) encontraram resultados diferentes aos resultados deste trabalho, afirmando que, a regressão polinomial não apontou diferenças significância para o número de vagem por planta de soja com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição de sementes pneumático. Porém, corrobora com as conclusões de Delafosse (1986) e contrariam-se as afirmações de Portella (1999), Reis & Alonço (2001) e Branquinho et al. (2004).

Verificou-se diferenças significativas no número de grãos por vagem por planta de soja (Figura 7), com o incremento da velocidade do

conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição pneumático.

Os referidos resultados não estão de acordo com os de Silva et al. (1999), que encontraram diferença no número de vagens por planta quando elevaram a velocidade do conjunto mecanizado.

Cortez et al. (2006) encontraram resultados diferentes ao desse trabalho, afirmando que, a regressão polinomial não apontou diferenças significativa para o número de vagem por planta de soja com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição de sementes pneumático. Os resultados, corroboram com as conclusões de Delafosse (1986) e contrariam-se as afirmações de Portella (1999), Reis & Alonço (2001) e Branquinho et al. (2004).

O resumo da análise de variância da massa de 1000 grãos (MMG) e produtividade (PROD) está representado na Tabela 6.

A velocidade de deslocamento influenciou significativamente, ($p < 0,05$) e ($p < 0,01$), a

massa de mil grãos e a produtividade, respectivamente.

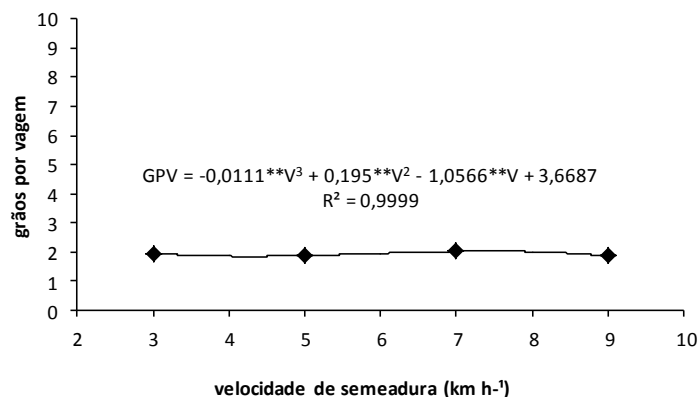


Figura 7. Grãos por vagem, com velocidade crescente de semeadura da soja. **Significativos a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

Tabela 6. Resumo da análise de variância das variáveis massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD).

F.V.	QUADRADOS MÉDIOS	
	MMG	PROD
Velocidade	241,93*	1738212**
CV(%)	3,82	16,61

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O resultado desse trabalho não corrobora com os resultados encontrados por Silva et al. (1999), Silva e Silveira (2002), Klein et al. (2002) e Cortez et al. (2006) que, ao estudarem as culturas de feijão, milho e soja, respectivamente, não encontraram diferenças na massa de 1000 grãos com incrementos na velocidade de operação.

Verificou-se diferenças significativas na massa de mil grãos e produtividade (Figuras 8 e 9), com o incremento da velocidade do conjunto trator-semeadora, para o sistema de distribuição pneumático.

O efeito da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado influenciou a produtividade de grãos (Figura 9), mesmo não havendo efeito

significativo do estande de plantas em função do incremento da velocidade de deslocamento.

O maior estande de plantas na menor velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora pode ter proporcionado concorrência entre as plantas, com isso não proporcionando aumento na produtividade. Outra possível explicação, segundo Liu et al. (2004), seria o fato de o espaçamento entre plântulas comumente observado em campo não afeta a produtividade quando a população de plantas utilizadas é a adequada. Segundo Nielsen (2001) salientou que o efeito na variação do espaçamento entre plântulas de milho na linha de semeadura afetou a produtividade de grãos.

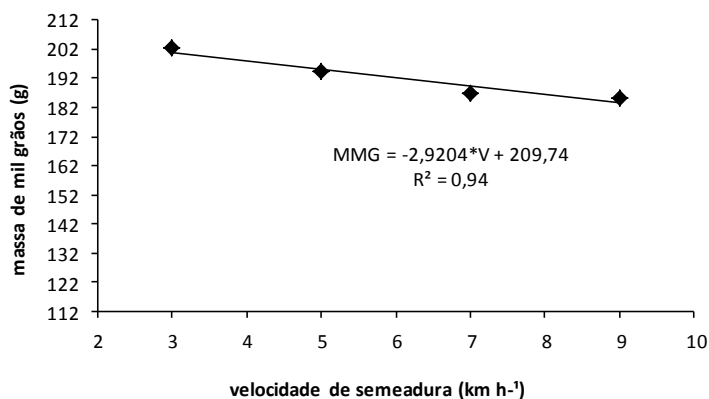


Figura 8. Massa de mil grãos, com velocidade crescente de semeadura da soja. *Significativos a 5% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

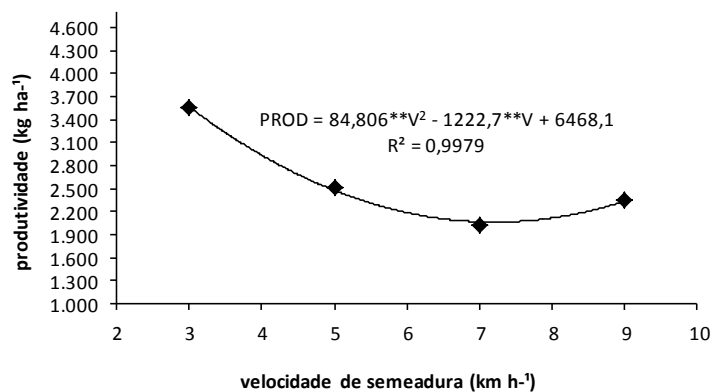


Figura 9. Produtividade da soja, com velocidade crescente de semeadura. **Significativos a 1% de probabilidade pelo teste "t" de Student.

Furlani et al. (1999), avaliando a produtividade do milho em função da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado, salientaram que as baixas produtividades encontradas, 3.439 e 3.277 kg ha⁻¹, nas velocidades de 3 e 5 km h⁻¹, respectivamente, foram relacionadas à grande infestação de plantas daninhas, pois o controle foi realizado somente antes da semeadura. Diferenciando neste trabalho, obteve-se uma boa produtividade em razão, principalmente, do controle de plantas daninhas ter sido feito durante o desenvolvimento da cultura da soja.

Klein et al. (2002) enfatizaram que as maiores velocidades de deslocamento podem ser utilizadas durante a semeadura sem afetar a produtividade da cultura da soja. Resultados semelhantes foram encontrados por Mahl (2002).

Conclusões

As velocidades de deslocamento utilizadas para a semeadura não influenciaram o estabelecimento da cultura da soja, mas afetaram a produtividade da cultura e a massa de mil grãos. A velocidade de 3 km h⁻¹ foi a que apresentou melhor desempenho para os espaçamentos aceitáveis, falhos, estande de plantas na área preestabelecida, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade.

Referências

BRANQUINHO, K.B.; FURLANI, C.E.A.; LOPES, A.; SILVA, R.P.; GROTTA, D.C.C.; BORSATTO, E.A. Desempenho de uma semeadora-adubadora direta, em função da velocidade de deslocamento e do tipo de manejo da biomassa da cultura de cobertura do solo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.24, n.2, p.374-380, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, p.365, 1992.

CASÃO JUNIOR, R.; ARAUJO, A.G.; RALISCH, R. Desempenho da semeadora-adubadora MAGNUM

2850 em plantio direto no basalto paranaense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.3, p.523-532, 2000.

CORTEZ, J.W.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, R.P.; LOPES, A. Distribuição longitudinal de sementes de soja e características físicas do solo no plantio direto. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.502-510, 2006.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2016 – Brasília, 2016.

DELAFOSSÉ, R.M. Máquinas semeadoras de grano grueso. Santiago: FAO, p.48, 1986.

DIAS, O.V.; ALONÇO, A.S.; BAUMHARDT, U.B.; BONOTTO, J.G. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.6, p.1.721-1.728, 2009.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual e métodos de análise do solo. 2. Ed. Ver. Atual. Rio de Janeiro, p. 212, 1997.

FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; ABRAHÃO, F. Z.; LEITE, M. A. S. Características da cultura do milho (*Zea mays* L.) em função do tipo de preparo do solo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.19, n.2, p.177-186, 1999.

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

KLEIN, V.A.; SIOTA, T.A.; ANESI, A.L.; BARBOSA, R. Efeito da velocidade na semeadura direta de soja. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.22, n.1, p.75-82, 2002.

- KÖPPEN, W. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México. p.479, 1948.
- 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 e dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. *Bragantia*, Campinas, v.48, n.2, p.249-262, 1989.
- LOPES, A.; FURLANI, C.E.A.; ABRAHÃO, 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.6 8-73, 2001.
- LIU, W.; TOLLENAAR, M.; STEWART, G.; DEEN, W. Impact of planter type, planting speed and tillage on stand uniformity and yield of corn. *Agronomy Journal*, Madison, v. 96, n. 6, p.1668-1672, 2004.
- MAHL, D. Desempenho de semeadoras-adubadoras de milho (*Zea mays* L.) em sistema de plantio direto. 160p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2002.
- MODELO, A.J.; SILVA, S.L.; SILVEIRA, J.C.M.; 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.
- NIELSEN, R.L. Stand establishment variability in corn. AGRY-91-1 (rev. nov. 2001). West Lafayette: Dep. Of Agron., Purdue Univ., IN, p.10, 2001.
- PORTELLA, J.A. Plantio de precisão: o desafio para o século XXI. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p.2, 1999.
- REIS, E.F.; MOURA, J.R.; DELMOND, J.G.; CUNHA, J.P.A.R. Características operacionais de uma semeadora-adubadora de plantio direto na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Revista Ciências Técnicas Agropecuárias*, Habana, v.16, n.3, p.70-75, 2007.
- REIS, A.V.; ALONÇO, A.S. Comparativo sobre a precisão funcional de vários mecanismos dosadores estudados no Brasil entre os anos de 1989 e 2000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30. 2001, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. 1 CD-ROM.
- RINALDI, P. C. N.; FERNANDES, H. C.; TEIXEIRA, M. M.; SILVEIRA, J. C. M.; MAGNO JÚNIOR, R. G. Influência da profundidade de adubação e da velocidade de uma semeadora no estabelecimento inicial da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). *Engenharia na Agricultura*, Viçosa – MG. v.18 n.2, p.123-130, 2010.
- SILVA, J.G.; KLUTHCOUSKI, J.; STEFANO, J.G.D.; AIDAR, H. Efeitos da velocidade de operação e da profundidade de adubação de uma semeadora adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do feijoeiro sob plantio direto. Avanços tecnológicos com a cultura do feijoeiro comum no sistema de plantio direto. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.21-25, 1999.
- SILVA, J.G.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P.M. Desempenho de uma semeadora-adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57, n.1, p.7-12, 2000.
- SILVA, J.G.; SILVEIRA, P.M. Avaliação de uma semeadora adubadora na cultura do milho. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.19, 2002.
- TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M. de; 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.
- UNIVERSITY OF ILLINOIS. College of Agriculture. Cooperative Extension Service. Illinois Agronomy handbook 1981/82. Urbana, p.76, 1982.
- VALE, W. G.; GARCIA, R. F.; VASCONCELOS JÚNIOR, J. F. S.; FERNANDES, P. G.; AZEVEDO, E. B.; KLAVER, P. P. Desempenho de conjunto trator e semeadora-adubadora na Semeadura direta de *Crotalaria juncea*. *Global Science and Technology*, v. 03, n. 02, p.78-86, 2010.
- VALE, W.G.; Garcia, R.F.; CORREA JUNIOR, D. ; Gravina, G.A. ; SOUZA, E.F. Operational and energetic performance of an agricultural tractor during direct and conventional sowing. *Scientific Electronic Archives*, v. 7, p. 65-76, 2014.