

Semeadura com desligamento linha a linha automático

Guilherme Zeniewicz^{1*}; Evandro Luiz Nogarolli Casimiro¹; Jacqueline Gabriela Cantú¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}guilherme.z12@hotmail.com

Resumo: O trabalho teve por objetivo comparar o uso do desligamento automático linha a linha na semeadura da soja em relação a semeadura convencional. O experimento foi realizado na zona rural do município de Capitão Leônidas Marques-PR, na linha Hortelã, em propriedade particular, entre os meses de setembro de 2019 a fevereiro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco blocos, totalizando 20 parcelas, sendo que cada parcela foi composta por uma área de 12 m de largura por 15 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 50 cm. Os tratamentos foram: T1 - semeadura na velocidade de 2 km hora⁻¹ com uso do desligamento de linhas; T2 - semeadura na velocidade de 5 km hora⁻¹ sem o uso do desligamento de linhas; T3 - semeadura na velocidade de 5 km hora⁻¹ utilizando o desligamento de linhas e T4 - semeadura a 7 km hora⁻¹ utilizando o desligamento de linhas. Os parâmetros avaliados foram altura de plantas, massa de mil grãos, plantabilidade e produtividade. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com auxílio do programa SISVAR 5.6. O uso do desligamento de linha juntamente com a velocidade ideal de semeadura trouxeram bons resultados, como o aumento da produtividade.

Palavras-chave: *Glycine Max*; agricultura de precisão; produtividade.

Planting with automatic line to line shutdown

Abstract: The work aimed to compare or use the automatic line shutdown in the soybean sowing line in relation to conventional sowing. The experiment was carried out in a rural area in the municipality of Capitão Leônidas Marques-PR, on the Hortelã line, on private property, between the months of September 2019 and February 2020. The experimental design used was in randomized blocks (DBC), with four controls and five blocks, totaling 20 plots, each plot consisting of an area 12 meters wide by 15 meters long, with spacing between lines of 50 cm. The controls were: T1 - seeding at a speed of 2 km hour⁻¹ using line shutdown; T2 - seeding at a speed of 5 km hour⁻¹ without using line disconnection; T3 - sowing at a speed of 5 km hour⁻¹ using or disconnecting the lines and T4 - sowing at 7 km hour⁻¹ using or disconnecting the lines. The adjustment parameters were plant height, grain weight, plantability and sampling. The collected data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and, when significant, as media compared by the Tukey test at the level of 5% of significance, with the aid of the SISVAR 5.6 program. The use of the line shutdown associated with an ideal speed sowing problems good results, such as increased execution.

Keywords: *Glycine Max*; precision agriculture; productivity.

Introdução

O avanço e uso das tecnologias vem trazendo ao homem maior facilidade de operações em diversas áreas de atuação, em especial, na agricultura. Neste setor, o emprego de tecnologias como o uso de automação da frota, monitoramento dos implementos, mapeamento em tempo real da produção, entre outros, tem sido de suma importância para o incremento de produtividades nas lavouras do mundo todo.

Para Martins (2017), as tecnologias vêm transformando diversos sistemas de produção no mundo todo, na agricultura não está sendo diferente, as metodologias de trabalho também estão sendo alteradas. Juntamente com a agricultura de precisão, sistemas automatizados estão facilitando a vida do agricultor no campo e reduzindo desperdícios de insumos na hora da semeadura (MARTINS, 2017).

O emprego da agricultura de precisão tem sido uma evolução notável para o desenvolvimento do cultivo de grãos. O manejo de solo e a agricultura convencional, tem sido um aliado importante para o crescimento e desenvolvimento da agricultura de precisão nas lavouras, pois a partir de fatores limitantes existentes que surgem novos estudos para o desenvolvimento das tecnologias (ALVES; SOUZA; GOMES, 2013).

A mecanização agrícola teve como ponto de partida a revolução industrial, a partir deste momento, o homem passou a dar maior importância a agricultura, realizando mais investimentos nesse setor, aumentando a demanda nas semeadoras com novas tecnologias. (CARPANEZZI *et al.*, 2018)

Na mecanização agrícola, é empregado o uso de dois implementos semelhantes. Uma semeadora e uma plantadora. A semeadoura deposita a semente e a plantadora deposita partes vegetais no sulco de plantio (SILVEIRA, 2001).

Martins, (2017) afirma que na montagem de uma semeadora, o sistema de desligamentos de linhas pode ser instalado no dosador de sementes mecânico ou pneumático, sendo o acionamento do mesmo tanto mecânico, elétrico ou eletro-hidráulico. Acrescenta também que o acionamento do desligamento das linhas de semeadura com uso de motores elétricos, embreagens ou até mesmo uso de pistões hidráulicos, proporcionam maior precisão no desligamento das linhas durante o momento da sobreposição das linhas.

O desligamento linha a linha realiza o desligamento automático das linhas no exato momento em que o monitor detecta uma área onde a semeadura já foi realizada anteriormente. Com isso, não ocorre a sobreposição das linhas, principalmente em áreas de arremate e bordaduras (MARTINS, 2017).

A semeadura com uso de semeadoras convencionais causa sobreposição das linhas em momentos em que se efetua o arremate dos talhões. Já com o uso de sistemas de desligamento linha a linha em semeadoras faz com que não ocorra esta sobreposição no momento da semeadura, trazendo benefícios como a não competitividade de plantas (MARTINS, 2017).

A semeadura adequada, regulação dos equipamentos agrícolas, velocidade de semeadura e colhedora, são fatores de grande influência na produtividade da soja. Por exemplo, Reynaldo *et al.* (2016), ao avaliarem a influência da velocidade de deslocamento na semeadura da soja, observaram que as produtividades foram reduzidas com o aumento da velocidade de deslocamento, sendo que a velocidade que apresentou melhor desempenho e produtividade foi de 4 km h⁻¹.

Diante do exposto, esse trabalho teve por objetivo comparar o uso do desligamento automático linha a linha na semeadura da soja, em relação a semeadura convencional.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado a campo, na zona rural do município Capitão Leônidas Marques – PR, na linha Hortelã, em propriedade particular, nas seguintes coordenadas geográficas: 25°31'15" de latitude Sul e 53°35'30" de longitude Oeste e aproximadamente 373 metros de altitude. O trabalho foi conduzido em setembro de 2019 a fevereiro de 2020. De acordo com a EMBRAPA (2007) o solo da região é classificado como latossolo vermelho. O clima para a região oeste do Paraná segundo Aparecido *et al.* (2016) é classificado como temperado úmido e com o verão quente. A cultura utilizada no desenvolvimento do trabalho foi a soja.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco blocos, totalizando 20 parcelas. Sendo os tratamentos: T1: velocidade de 2 km hora⁻¹ com uso do desligamento de linhas, T2: velocidade de 5 km hora⁻¹ sem o uso do desligamento de linhas, T3: semeadura na velocidade de 5 km hora⁻¹ com uso do desligamento de linhas e T4: semeadura a 7 km hora⁻¹ sem o uso do desligamento de linhas.

Cada parcela foi constituída de 12 metros de largura por 15 metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 50 centímetro.

Antes da semeadura da cultura da soja foi realizado a dessecação da área com herbicida, para controlar as ervas daninhas presentes na lavoura, a dessecação foi realizada em torno de 10 a 15 dias antes do plantio de acordo com o tempo de residual do produto utilizado que é devidamente registrado na ADAPAR (Agência de Defesa Agropecuária do Paraná).

A semeadora utilizada foi de 12 linhas modelo PRINCESA TOP da Stara, com espaçamento entre linhas de 50 centímetros com sistema de semeadura a vácuo. A mesma

possui a tecnologia de desligamentos de linhas automático. Tracionado por um trator modelo T7 240 da New Holland. A semeadora foi devidamente configurada para que haja uma distribuição de aproximadamente 15 sementes por metro linear juntamente com uma adubação de 250 kg ha⁻¹ de 02-18-18 (N-P-K). As sementes utilizadas foram tratadas com fungicidas.

Para os tratos culturais conduzidos durante o ciclo da cultura da soja, foram utilizados herbicidas, fungicidas e inseticidas, todos os defensivos foram devidamente registrados na ADAPAR e, seguidos conforme recomendações do engenheiro agrônomo.

A colheita foi conduzida de forma manual eliminando a bordadura e, sendo coletada apenas as linhas centrais de cada parcela com 2,7 metros quadrados.

Os parâmetros avaliados foram altura de plantas (cm), massa de mil grãos (gramas), plantabilidade (plantas por metro linear) e produtividade (kg ha⁻¹).

A altura das plantas foi avaliada em cada parcela, coletando-se aleatoriamente 10 plantas e realizado a mensuração com auxílio de uma trena graduada em centímetros

A plantabilidade foi avaliada com auxílio de uma trena, contabilizando-se as plantas em cada metro linear de cada parcela.

A produtividade de cada parcela foi avaliada em conjunto com a massa de mil grãos, sendo utilizada um contador de madeira com 100 furos. Foi realizado seis repetições de 100 sementes. Posteriormente, as sementes de cada parcela foram pesadas com auxílio de uma balança e, depois foi realizado os cálculos para determinar a massa de mil grãos de acordo com o método da RAS (BRASIL, 2009).

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade, análise de variância (ANOVA) e, caso significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com utilização do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados

A Tabela 1 traz os resultados da análise de variância e teste de comparação de média para altura de plantas, MMG, plantabilidade e produtividade para os diferentes tratamentos.

Tabela 1 - Análise de variância e teste de Tukey para os parâmetros altura de plantas, MMG, plantabilidade e produtividade para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	MMG (g)	Plantabilidade (plantas/metro)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	111,00 b	211,20 a	14,80 ab	4565,4 b
T2	117,00 a	201,40 b	15,10 a	3332,5 d
T3	109,20 b	200,40 b	15,10 a	4745,4 a
T4	107,60 b	197,80 b	13,30 b	3799,4 c
p-valor	0,0004*	0,0001*	0,0178*	0,0000*
DMS	4,6897	5,6429	1,6199	84,1927
CV (%)	2,25	1,48	5,92	1,09

dms – diferença mínima significativa; CV (%) - coeficiente de variação; n.s - não significativo a 5% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 1 nota-se baixa dispersão dos dados conforme o coeficiente de variação (CV %) (PIMENTEL-GOMES, 2000).

Analisando os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que a aplicação dos tratamentos influenciou na altura das plantas. Os tratamentos T1, T3 e T4 não houveram diferença estatística significativa, ressaltando que nos tratamentos T1 e T3 foi utilizado uso do desligamento de linhas o que ocasionou menor competitividade entre plantas e menor crescimento vertical tendo menos susceptibilidade ao acamamento. Estes dados corroboram com o trabalho realizado por Chaves, (2015) que ao efetuar a semeadura da soja a diferentes velocidades, não houve diferença significativa na altura das plantas tendo menos vulnerabilidade ao acamamento. Porém, o tratamento T2 (velocidade de 5 km hora⁻¹, sem o uso do desligamento de linhas), diferiu-se dos demais tratamentos, pois teve mais competitividade entre as plantas fazendo com que as mesmas tivessem um alongamento vertical maior e tendo susceptibilidade ao acamamento.

Em relação a massa de mil grãos, os tratamentos T2, T3 e T4 são estatisticamente semelhantes entre si. Já o tratamento T1 em que se realizou a semeadura a 2 km ha⁻¹ com uso de desligamento linha a linha, houve massa de mil grãos superior aos demais tratamentos. Em um trabalho realizado por Tiesen *et al.* (2016) os autores afirmaram que velocidades de semeadura de soja acima de 6,5 km h⁻¹ reduzem significativamente a massa de mil grãos.

Já no parâmetro plantabilidade, observa-se que os tratamentos T1, T2 e T3 foram semelhantes, o mesmo ocorreu com Jasper *et al.* (2011) ao realizarem a semeadura de soja em velocidades até 6 km h⁻¹ analisaram que não houve diferença na questão da plantabilidade tendo

uma boa uniformidade na população final de plantas. Além disso, observa-se que tratamento T1 é semelhante ao tratamento T4, no entanto, T4 diferiu dos tratamentos T2 e T3 com aproximadamente duas plantas a menos por metro linear, estes dados corroboram com Chaves (2015), que ao utilizar uma velocidade superior cerca de 7 km h⁻¹ reduzindo também sua população final em duas plantas por metro linear.

Nas produtividades (Tabela 1), nota-se que houve diferença estatística entre os tratamentos aplicados. A semeadura com o uso de desligamento de linhas nas velocidades média de 2 km h⁻¹ (T1) e 5 km h⁻¹ (T3) apresentaram maiores resultados de produtividade. Esses dados corroboram com o trabalho realizado por Tiesen, *et al.* (2016) em que ao estudarem a cultura da soja, a variação da velocidade de semeadura influenciou na produção da cultura.

Já efetuando a semeadura com velocidade média de 5 km h⁻¹ e sem o desligamento de linhas (T2), pode-se observar que houve uma redução de 1413 kg ha⁻¹, ou seja, uma produtividade inferior de 1.413 Kg ha⁻¹ se comparado a semeadura com o uso do sistema de desligamentos linha a linha. Chaves, (2015), em seu trabalho, realizou a semeadura de soja na velocidade de 5 km h⁻¹ em uma semeadora comum (sem desligamento de linhas) e afirmou uma produtividade média de 2.490 Kg ha⁻¹.

No tratamento T4 em que se realizou a semeadura a uma velocidade de 7 km h⁻¹ sem o desligamento de linhas, houve-se uma produtividade média de 3.799,2 Kg ha⁻¹, o mesmo trabalho de Chaves, (2015) demonstrou que a semeadura a 7 km h⁻¹ atingiu uma produção de 2.704,8 Kg ha⁻¹, realizando-se a semeadura em uma máquina que não possui desligamento de linha a linha. Jasper *et al.* (2011) afirmaram que a semeadura com incrementos de velocidade até 6 km h⁻¹ houve aumento na produtividade da soja e que a partir desta velocidade, a mesma reduziu.

Bitencourt *et al.* (2008) em seu trabalho, onde implementaram a semeadura a diferentes velocidades, também afirmaram que houve decréscimo na produtividade quando se realizou a semeadura acima de 7 km h⁻¹.

A Tabela 2 mostra a avaliação da análise de variância e teste de comparação de média da altura de plantas, MMG, plantabilidade e produtividade nos diferentes blocos.

Tabela 2 - Análise de variância e teste de Tukey para os parâmetros altura de plantas, MMG, plantabilidade e produtividade para os diferentes blocos.

Blocos	Altura de plantas (cm)	MMG (g)	Plantabilidade (plantas/metro)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
B1	111,50 a	200,00 a	14,75 a	4111,4 a
B2	112,25 a	206,25 a	14,63 a	4119,2 a
B3	110,25 a	205,00 a	14,63 a	4096,8 a
B4	111,25 a	199,50 a	14,13 a	4101,0 a
B5	110,75 a	202,75 a	14,75 a	4125,2 a
p-valor	0,8262 ^{ns}	0,0291*	0,8314 ^{ns}	0,8836 ^{ns}
DMS	5,6290	6,7732	1,9444	101,0561
CV (%)	2,25	1,48	5,92	1,09

dms – diferença mínima significativa; CV (%) - coeficiente de variação; n.s - não significativo a 5% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% probabilidade pelo teste de Tukey

Ao observar-se os resultados da Tabela 2, nota-se que os blocos não interferiram nos parâmetros avaliados, concluindo assim que os blocos não influenciaram sobre altura de planta, MMG, plantabilidade e produtividade. Fato esse que pode ser justificado pela homogeneidade da área experimental, a qual apresenta topografia plana, além disso, todos os tratamentos culturais realizados no experimento foram executados e distribuídos igualmente para todas as parcelas experimentais.

Conclusão

Conclui-se que o uso de desligamento de linha a linha na semeadora houve incrementos de produtividade aliado a semeadura na faixa correta de velocidade. Houve diferença significativa para a massa de mil grãos, assim como, para a altura de plantas.

Referências

- ALVES, R. A., SOUZA, G. S., GOMES, E. G., **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013.
- APARECIDO, L. E., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A., **Classificações climáticas de Köppen, Thornthwaite e Camargo para zoneamento climático no Estado do Paraná, Brasil**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 40, n. 4, p. 405-417.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P. de; POTTER, R. O.; CURCIO, G. R. **Mapa de solos do estado do Paraná**. Embrapa. Documentos 96. ISSN 1678-0892. Rio de Janeiro 2007.

BITENCOURT, R., TAVARES, C. A., FORALOSSO, A. A., VIGANÓ, J. P., OLIVEIRA, L. G., DUARTH, M., PRIMO, M. A., SONCELA, R., SILVA, S. L., SILVA, T. R. B., Influência da velocidade de deslocamento da semeadora, com haste sulcadoras as produtividade do milho. **Revista Cultivando o Saber**. V.1, n.1, p.24-33, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009.

CARPANEZZI, L., LEARDINI, O., SILVA, C. G. C., ZANARDI, R., História e evolução da mecanização. **Revista Faef**, 2018.

CHAVES, R. G., Sistemas de manejo de solo e velocidade de semeadura da soja. **Dissertação Universidade Federal da Grande Dourados**. Dourados. 2015.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas – SISVAR 5.6**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

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.

MARTINS, Marcelo. Automação em semeadoras de precisão com aplicação de taxa variável e desligamento linha a linha. 2017. Tese (Trabalho final de graduação) - **Universidade de Passo Fundo**, Passo Fundo.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 2000.

REYNALDO, É. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e Produtividade de soja. **Engenharia na agricultura**. Viçosa - MG, v. 24, n.1, p. 63-67, 2016.

SILVEIRA, Gastão Moraes da. **Máquinas para plantio e condução das culturas**. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2001.

STARA, **Desligamento linha a linha Stara**, 2017. Disponível em: <<https://www.stara.com.br/wp-content/uploads/2017/10/WEB-Linha-a-Linha-POR.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2019.

TIESEN, C. M. A., VALE, W. G., SILVA, A. F., SHIRATSUCHI, L. S., SILVA, C., RIMOLI, M. F. S., Influencia da velocidade de semeadura no cultivo de soja. **Scientific Eletronic Archives**. ISSN 2312-9281, Rondonópolis, 2016.