

Características biométricas da soja em função de diferentes velocidades de semeadura

Flavio Da Silva Souza^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*}fssouza@fag.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de sementes de soja em função de diferentes velocidades de semeadura. O experimento foi realizado em propriedade particular, no Oeste do Paraná, no município de Palotina. O experimento iniciou na primeira quinzena de outubro e o término do período experimental na segunda quinzena do mês de outubro de 2021. Realizado em delineamento de blocos ao acaso (DBC) o experimento, com quatro tratamentos que correspondem a diferentes velocidades de semeadura, sendo 3, 6, 9 e 12 km h⁻¹, com cinco repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de 40 m², sendo 10 metros de comprimento por 4 metros de largura, com espaçamento entre parcelas de 2 metros, totalizando 920 m². A variedade utilizada foi a 64I61RSF IPRO (BMX Fibra) com TSI. A adubação utilizada foi de formulação 02-20-18, totalizando 250 Kg ha⁻¹. O processo de avaliação dos parâmetros foi realizado após o pleno desenvolvimento inicial da cultura. As variáveis avaliadas foram o número de falhas, plantas duplas e distância entre plantas. O parâmetro de porcentagem de falhas foi avaliado através de uma contagem de plantas em metros lineares. Em cada amostra foi contabilizado a distância e o número de plantas, calculando o espaçamento médio entre as mesmas, e em sequência avaliando a quantidade de plantas duplas encontradas. Nas condições estudadas os parâmetros número de falhas por metro e distância entre plantas, não houve diferença em relação às velocidades de semeadura estudadas. Para a variável número de planta duplas por metro, houve significância, em que o menor valor foi observado para a menor velocidade. As velocidades de semeadura da soja de 3 e 6 km h⁻¹ mostraram-se mais eficientes, pois reduziram o número de plantas duplas por metro.

Palavras chave: Produtividade; distribuição de sementes; número de falhas.

Biometric characteristics of soybean as a function of different sowing speeds

Abstract: The objective of this work was to evaluate the distribution of soybean seeds as a function of different sowing speeds. The experiment was carried out on a private property, in the west of Paraná, in the municipality of Palotina. The experiment started in the first half of October and the end of the experimental period on the second of October 2021. The experiment was carried out in a randomized block design (DBC), with four treatments that correspond to different sowing speeds, being 3, 6, 9 and 12 km h⁻¹, with five replications, totaling 20 plots. Each plot was divided into 40 m², 10 meters long by 4 meters wide, with a spacing of 2 meters, totaling 920 m². The variety used was 64I61RSF IPRO (BMX Fiber) with TSI. The fertilization used was of formulation 02-20-18, totaling 250 Kg ha⁻¹. The process of evaluating the parameters was carried out after the full beginning of the culture. Distances are given the number of double plants and between plants. The trial parameter was evaluated through a plant count in linear meters. In each sample, the number of plants was counted at a distance, calculating the same average spacing between them, and then evaluating the amount of double sequences. Patterns of patterns and patterns of comparison between the patterns of plants, there was no comparison of distances between the patterns of comparison. For a variable number of double plants per meter, there was significance, in which the lowest value was observed for the lowest speed. The reduction speeds of 3.6 km h⁻¹ and solution-to-soy are more efficient, as they reduce the number of plants in the double meter.

Keywords: Productivity; seed distribution; number of failures.

Introdução

Os estudos que visam melhorar a produtividade da soja e minimizar as perdas são extremamente importantes para a sociedade. Diversos fatores podem contribuir para melhoria ou redução da produtividade, dentre eles o conjunto de operações mecânicas na semeadura.

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é considerada uma das culturas anuais de maior importância no agronegócio mundial. O grande sucesso do grão está relacionado ao desenvolvimento e estruturação do mercado internacional, bem como o comércio da cultura. Além disso, a soja é consolidada como fonte de proteína vegetal, atendendo à demanda de produtos para o consumo humano e animal (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011).

A área mundial plantada de soja na safra 2020/21 ultrapassou os 127,8 milhões de hectares, com produção de 362,9 milhões de toneladas (USDA, 2021). Nesse cenário, o Brasil ocupa o primeiro lugar como maior produtor mundial da soja, com área plantada na última safra (2021/22) de 40,8 milhões de hectares, apresentando crescimento de 4,1%, quando comparada à safra anterior. Com todos os problemas climáticos enfrentados, a produtividade da soja no país reduziu em 14,9% em relação à safra passada, com produtividade de 3000 kg ha⁻¹, e produção 122,4 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

Apesar de toda tecnologia envolvida no sistema produtivo da soja, alguns fatores podem interferir nos valores finais de produtividade, como a semeadura. A época da semeadura é um dos fatores primordiais para o sucesso da safra, uma vez que a cultura da soja é fotossensível e, em casos em que suas exigências não forem satisfeitas, ocorrem grandes alterações fisiológicas e morfológicas que afetam o desenvolvimento da planta (DIAS *et al.*, 2014). Por esse motivo, exige-se cada vez mais o maior gerenciamento durante o processo de semeadura em relação ao desempenho operacional dos conjuntos mecanizados, o que torna a velocidade de semeadura um fator importante no processo (TROGELLO *et al.*, 2013).

Para que não ocorra falhas de distribuição de sementes, tal operação deve cumprir a recomendação de cada cultivar semeada e a equidistância equivalente entre plantas, evitando a competição entre as espécies (BERTELLI *et al.*, 2016; MACHADO *et al.*, 2019). Assim, a escolha da velocidade correta do maquinário é indispensável para obtenção de homogeneidade de semeadura, visando maior produtividade (SANTOS *et al.*, 2017).

Estudos apontam a relação da velocidade com o sistema produtivo de soja, apresentando diversos resultados diferentes. Por exemplo, os autores Klein *et al.* (2002) avaliaram a semeadura da soja com mecanismo dosador de sementes de disco horizontal, e nas velocidades 3,6 e 10,6 km ha⁻¹ não observaram diferenças entre no número de plantas e no espaçamento

entre elas. Por outro lado, os mesmos autores observaram que a velocidade da semeadura acarretou na diminuição do porcentual de cobertura no solo após a semeadura, corroborando com os dados de Castela Junior *et al.* (2014), o qual também observou redução na cobertura do solo quando realizou a semeadura da soja nas velocidades de 5,6, 7,6 w 9,0 km ha⁻¹, sem que tenha ocorrido diferença no número de plantas e espaçamento entre as mesmas.

Semelhantemente, Jasper *et al.* (2011) não observaram influência da velocidade de semeadura de soja sobre a população inicial de plantas e, de forma contrária, os autores Reynaldo *et al.* (2016) verificaram que a produtividade da soja foi reduzida com o aumento da velocidade de semeadura. Tais resultados mostram que a relação entre a velocidade de semeadura da soja e seu desenvolvimento depende de diversos fatores, como conjunto de maquinário utilizado e tipo de solo.

Sendo assim, o objetivo do trabalho é avaliar a distribuição de sementes de soja em função de diferentes velocidades na semeadura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade particular, situada no Oeste do Paraná, no município de Palotina - PR. A localização da propriedade fica na linha Cinco Mil, com Latitude 24° 19' 19'' Sul e Longitude de 53° 45' 00'' Oeste, com uma altitude de 331 metros. O clima de Palotina é Subtropical Úmido, com média anual de temperatura de 20 °C (NITSCHKE *et al.*, 2019). Seu solo é caracterizado por Latossolo Vermelho Eutrófico de textura muito argilosa (BHERING, 2008).

O experimento realizou-se na primeira quinzena do mês de outubro de 2021. Realizado em delineamento de blocos ao acaso (DBC) para a condução do experimento, contendo quatro tratamentos que correspondem a diferentes velocidades de semeadura, sendo 3, 6, 9 e 12 km h⁻¹, com cinco repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela contém 40 m², sendo 10 metros de comprimento por 4 metros de largura, como espaçamento entre parcelas de 2 metros, totalizando 920 m².

Para o processo de semeadura utilizou-se um trator Massey Ferguson 292 4x4 de 105 cavalos de potência, ano 2009 e uma semeadora Planti Center PC-9 de 9 linhas. Utilizando 14 sementes por metro linear, com espaçamento entre linhas de 45 cm e 7,14 cm entre plantas, com uma população aproximada de 311.000 plantas por hectare. A variedade utilizada é 64I61RSF IPRO (BMX Fibra) com tratamento de semente industrial (TSI). A adubação utilizada possui de formulação 02-20-18 da Cibra Fértil, totalizando 250 kg ha⁻¹.

Foi realizado um controle total de ervas daninhas existentes no local antes da implantação do experimento com controle químico.

As variáveis avaliadas foram o número de falhas, plantas duplas e distância entre plantas.

O processo de avaliação dos parâmetros foi realizado após o pleno desenvolvimento inicial da cultura, avaliando 5 linhas com um total de 10 amostras em cada parcela. No parâmetro de porcentagem de falhas foi avaliado através de uma contagem de plantas em metros lineares. Em cada amostra foi contabilizado a distância e o número de plantas, calculando o espaçamento médio entre as mesmas, e em sequência avaliando a quantidade de plantas duplas encontradas.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, a análise de variância (ANOVA) e, caso significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Para os parâmetros número de falhas por metro e distância entre plantas, não houve diferença em relação às velocidades de semeadura estudadas (Tabela 1). Tais resultados corroboram a (CASTELA JUNIOR *et al.*, 2014), os quais não observaram diferença quando testaram velocidades de semeadura de 5,6, 7,6 e 9,0 km h⁻¹.

Por outro lado, também há relatos de que há influência no número de falhas e no espaçamento com o aumento da velocidade nos mecanismos dosadores na cultura da soja, em que, partindo da velocidade de 6 até 12 km h⁻¹, há o aumento crescente no número de falhas em função do aumento da velocidade (JASPER *et al.*, 2011). Além disso, Silva *et al.* (2000) observaram que, maiores velocidades podem reduzir a eficiência dos mecanismos dosadores das máquinas, em função da redução do tempo para o preenchimento das células do disco com sementes, o que pode elevar também o número de falhas.

É importante destacar também que, caso haja aumento das falhas e espaçamento no momento da semeadura, ocorre também o aumento da desuniformidade de distribuição de sementes, o que causa falhas de estande (COSTA *et al.*, 2018). Essas falhas também facilitam o desenvolvimento de plantas daninhas na área, em função da maior incidência de luz entre as plantas, acarretando em menor produtividade e aumento dos custos de manejo (RODRIGUES, 2012). Entretanto, através de resultados variados na literatura, fica evidente que o número de falhas irá depender, além da velocidade utilizada, do relevo da área e do maquinário utilizado, podendo correr resultados variados.

Para a variável número de planta duplas por metro, houve significância, em que o menor valor foi observado para a velocidade de 3 km h⁻¹ (0,60 duplas por metro), seguido da distância de 6 km h⁻¹ (1,19 duplas por metro), sendo os maiores valores observados para as velocidades de 9 e 12 km h⁻¹ (Tabela 1).

Os resultados obtidos para o aumento do número de plantas duplas em função do aumento da velocidade de semeadura também já foram relatados por Cardozo (2020), em que houve aumento dessa variável em função do aumento da velocidade, partindo de 4 até 8 km h⁻¹. Quando ocorre aumento do número de plantas duplas no campo, ocorre também grande desuniformidade de estande, o que pode prejudicar a produtividade da soja (CARDOZO, 2020).

A desuniformidade no campo implica diretamente no aproveitamento dos recursos por parte da soja, como água, nutrientes e luz. O aumento de plantas duplas em uma área pode provocar o desenvolvimento de plantas com maior altura e menor ramificação, o que prejudica diretamente o desenvolvimento e produtividade individual de cada planta (TOURINO *et al.*, 2002; RODRIGUES, 2012). Entretanto, de acordo com Pinto (2010), quando há até uma planta dupla em um metro linear, não há redução de produtividade. Já quando há de uma a sete plantas duplas consecutivas em um metro linear, a produtividade pode ser reduzida em até 38%.

Tabela 1 – Número de falhas, plantas duplas e distância entre plantas de soja em função de diferentes velocidades na semeadura. Palotina / PR, 2021.

Velocidade de semeadura	Falhas por metro (n°)	Duplas por metro (n°)	Distância entre plantas (cm)
3 km h ⁻¹	2,89	0,60 a	10,78
6 km h ⁻¹	2,94	1,19 b	11,10
9 km h ⁻¹	2,59	1,58 c	10,84
12 km h ⁻¹	2,99	1,73 c	11,40
DMS	0,91	0,30	1,22
P-valor	0,4697 ^{ns}	0,0000	0,7352 ^{ns}
CV%	28,23	16,72	21,27

Para a análise de variância os resultados de cada repetição foram transformados em “y = raiz (x+0,5)”. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. ns = não significativo. CV = Coeficiente de variação, DMS = diferença mínima significativa.

Partindo dos resultados obtidos nesse trabalho e na literatura anterior, recomenda-se velocidades de 4 a 6 km h⁻¹ para plantadoras a disco, e velocidades de até 10 km para plantadoras a vácuo. Tais velocidades também podem depender das condições topográficas do terreno, sendo necessário uma avaliação individual de cada área (AGEITEC, 2017).

Sendo assim, alguns autores indicam velocidades que variam de 3 a 6 km h⁻¹ como velocidade ideais de semeadura para cultura da soja, sendo as que menos impactam nos

componentes de produtividade da soja (SILVEIRA *et al.*, 2012; CHAVES, 2015). As velocidades de 3 a 6 km h⁻¹ são indicadas também como ideal pois, a semeadura realizada acima dessas pode também reduzir a eficiência da cobertura do sulco de semeadura, interferindo diretamente na germinação e uniformidade do estante de plantas, além de mobilizar mais o solo (GAZEL *et al.*, 2017). Dentro das velocidades indicadas como as ideais para semeadura da soja, deve-se levar em consideração também a profundidade de semeadura, que deve ser entre 3 a 5 cm, dependendo da uniformidade da superfície do solo, para garantir uma boa cobertura (GARCIA, 2011).

Diante desse fato, é possível observar que no presente estudo houve a confirmação de que velocidades de 3 a 6 km h⁻¹ são mais eficientes para uma semeadura uniforme, visto os menores valores para plantas duplas e falhas, quando comparados a velocidades superiores, corroborando com os dados da literatura.

Quando a semeadura garante uma uniformidade de distribuição em todas as linhas, é possível alcançar uma produtividade satisfatória (SILVEIRA, 1989). E para isso, além da velocidade adotada, deve-se levar em consideração também o tipo de equipamento utilizado, pois, segundo Schmalz (2014), a semeadura pneumática se sobressai à mecânica, em função do sistema pneumático que não necessita do alojamento da semente dentro do alvéolo, ao contrário do sistema mecânico que possui disco alveolado. Sendo assim, a semeadura pneumática evita que duas sementes sejam alojadas na mesma cavidade, reduzindo o número de plantas duplas (SCHMALZ, 2014).

Ademais, a velocidade da semeadura no cultivo da soja pode não interferir no estabelecimento da cultura na lavoura, entretanto, pode influenciar diretamente na produtividade da mesma, afetando componentes de produção, como o número de vagem por planta e massa de mil grãos (TIESEN *et al.*, 2016). Tais fatos nos garante que, para semeadura da soja, além da velocidade adotada, deve-se levar em consideração também as condições topográficas da área, bem como o equipamento utilizado.

Conclusões

No presente estudo, as velocidades de semeadura da soja de 3 e 6 km h⁻¹ mostraram-se mais eficientes, pois reduziram o número de plantas duplas por metro.

Para o número de falhas e distância entre plantas, não houve diferença entre as velocidades estudadas.

Nas condições deste experimento (chuvas torrenciais após a semeadura e estresse hídrico severo no desenvolvimento da soja) não foi possível observar diferenças, abrindo oportunidade para mais estudos em condições adequadas de desenvolvimento inicial da cultura.

Referências

- AGEITEC, Agências Embrapa de Informação Tecnológica. **Plantadoras**, 2017. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_50_168200511159.html. Acesso em: 26 mar. 2022.
- BERTELLI, G. A.; JADOSKI, S. O.; DOLATO, M. L.; RAMPIM, L.; MAGGI, M. F. Desempenho da plantabilidade de semeadoras pneumática na implantação da cultura da soja no cerrado piauiense. **Brazil Applied Research & Agrotechnology**, v.9, n.1, p.91-103, 2016.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos (Ed.). **Mapa de solos Estado do Paraná: legenda atualizada**. 1 mapa escala 1: 600.000 Embrapa Solos: Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2008. 74 p.
- CARDOZO, R. F. **Produtividade da soja em função da velocidade de semeadura no sul do Tocantins**. 2020. 17f. Monografia (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2020.
- CASTELA JUNIOR, M. A.; OLIVEIRA, T. C.; FIGUEIREDO, Z. N.; SAMOGIM, E. M.; CALDERIA, D. S. A. Influência da velocidade da semeadora na semeadura direta da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p.1199, 2014.
- CHAVES, R. G. **Sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura da soja**. 2015. 46f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, 2015.
- CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**. Vol. 9. Safra 2021/2022, nº. 7 – Sétimo Levantamento. Brasília, abril, 2022. 94 p. ISSN: 2318-6852.
- COSTA, R. D.; OZEKOSKI, J.; LAJÚS, C. R.; CERICATO, A. Influência da velocidade de semeadura no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho. **Anuário Pesquisa e Extensão UNOESC**, v.3, n.1, p.1-12, 2018.
- DIAS, V. O.; ALONÇO, A. S.; CARPES, D. P.; VEIT, A. A.; SOUZA, L. B. Velocidade periférica do disco em mecanismos dosadores de sementes de milho e soja. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.1973-1979, 2014.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- GARCIA, F. R.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. R. R.; PEREIRA, E. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência de deslocamento no desempenho de uma semeadora adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.33, n.3, p. 417- 422, 2011.
- GAZEL, K. L.; FERRI, G. A.; BORBA JR, P. R. C.; DIAS, V. O. Regularidade de distribuição em diferentes velocidades de semeadura de soja em sistema plantio direto. **Anais... Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia**, 2017.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro.** (Embrapa Soja, Documentos, 319). Londrina: EMBRAPA, p. 69, 2011.

JASPER, R.; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P. S.; M. ROCIL, J.; GARCIA, L. C. Velocidade de semeadura da soja. **Revista 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 da soja. **Engenharia Agrícola**, v.22, n.1, p.75-82, 2002.

MACHADO, T. M.; REYNALDO, E. F.; VALE, W.G. Semeadoras adubadoras com diferentes mecanismos dosadores de sementes e a influência da velocidade na semeadura do milho. **Revistade la Facultad de Agronomía**, v.118, n.1, p.37-42, 2019.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná.** Londrina, PR: Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR. 2019.

PINTO, J. F. **Comportamento da plasticidade de plantas de soja frente a falhas e duplas dentro de uma população.** 2010. 43f. Tese (Doutorado em Ciencia e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

REYNALDO, É. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Nota Técnica: Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. **Revista Engenharia na Agricultura-Reveng**, v.24, n.1, p.63-67, 2016.

RODRIGUES, C. **Plantabilidade de sementes de soja classificadas por largura.** 2012. 71f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

SANTOS, T. D.; MEERT, L.; BORGHI, W. A.; SILVA, P. S.; FIGUEIREDO, A. S. T. Desenvolvimento inicial de plantas de soja e qualidade de semeadura em função da velocidade de deslocamento da semeadora e textura do solo. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v.10, n.1, p.97-103, 2017.

SCHAMLZ, C. R. **Verificação de tipos de dosadores de milho e soja no note do Paraná.** 2014. 28f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SILVA, G. J.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVEIRA, P. M. Desempenho de uma semeadora - adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do milho sob plantio direto. **Scientia Agrícola**, v.57, n.1, p.7-12, 2000.

SILVEIRA, G. M. **As máquinas de plantar: aplicadoras, distribuidoras, semeadoras, plantadoras, cultivadoras.** Rio de Janeiro: Globo. 257p, 1989.

SILVEIRA, J. C. M; FERNANDES, H. C; LEITE, D. M; TEIXEIRA, M. M; FURTADO JÚNIOR, M. R. Avaliação da qualidade da semeadura direta do milho em função do aumento da velocidade de deslocamento e do escalonamento de marcha de um conjunto trator - semeadora-adubadora. **Engenharia na agricultura**, v.20, n.2, p.95-103, 2012.

TIESEN, C. M. A.; VALE, W. G.; SILVA, A. F.; SHIRATSUCHI, L. S.; SILVA, C.; RIMOLI, M. F. S. Influence of sowing speed on soybean cultivation. **Scientific Electronic Archives Issue**, v.9, n.5, p.1-10, 2016

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.8, p.1071-1078, 2002.

TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; SCARSI, M.; SILVA, C. L.; ADAMI, P. F.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura vegetal e velocidades de operação em condições de semeadura e produtividade de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.7, p.796-802, 2013.

USDA - UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Economic research service**. 2021. Disponível em: < <http://www.ers.usda.gov>>. Acesso em: 07 de set. 2021.