

Potencial produtivo de cultivares de soja em função da época de semeadura e ciclos de maturação

Soybean cultivars yield potential in relation to sowing periods and maturation groups

RESUMO

A cultura da soja destaca-se como opção de cultivo na primeira safra em função da sua viabilidade econômica e menor risco de produção. Entretanto, o manejo desta (época de semeadura e ciclo de maturação) visa atualmente viabilizar o milho safrinha no sistema produtivo. Frente a isso, objetivou-se avaliar o efeito da época de semeadura (E1- 12/set, E2- 05/Out e E3- 16/Out) de diferentes cultivares de soja (P95R51 RR, P95Y52 RR e P96Y90 RR) em delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema bifatorial 3x3, com quatro repetições, sobre a altura de plantas e produtividade da cultura no município de Dois Vizinhos – Paraná. Constatou-se interação entre os fatores época de semeadura e cultivares de soja para a variável altura de planta e produtividade de grãos. As condições climáticas (seca em dezembro e janeiro) tiveram efeito direto sobre o desempenho das cultivares de soja, sendo que a maior ou menor exposição do período de florescimento ao período de stress hídrico em função dos diferentes ciclos das cultivares de soja e épocas de semeadura é a variável que melhor explica os resultados finais de produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*. Altura das plantas. Produtividade de grãos.

ABSTRACT

Soybean cultivation stands out as a first crop best option due to its economic viability and lower production risk. However, its management (sowing season and ripening cycle) is currently aimed at enabling maize as a 2nd summer crop. Therefore, the aim of this work was to evaluate the effect of different sowing periods (09/12, 10/05, and 10/16) and soybean cultivars (P95R51 RR[®], P95Y52 RR[®], and P96Y90 RR[®]) on plant height and crop yield in southern Brazil. The experiment was carried out during 2018/19 growing season at experimental unit of the UTFPR, Dois Vizinhos in a completely randomized block in a factorial scheme 3x3, with four replications. Climatic conditions (drought in December and January) had a direct effect on the performance of soybean cultivars, with greater or lesser exposure of flowering period to water stress due to different soybean cultivars cycles and sowing dates. This variable best explains the final productivity results.

KEYWORDS: *glycine max*. PLANT HEIGHT, GRAIN YIELD .

Michael Luiz Ferreira
michaeltibagi@hotmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Paulo Fernando Adami
pauloadami@utfpr.edu.br
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Luara Silva Pereira
pluarasilva@gmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Denize Albani
Denize.albani@hotmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Elisa Lemes
lemes.elisa@yahoo.com.br
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Vanderson Vieira Batista
vandersonvbatasta@hotmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Douglas Camana
camana.douglas@gmail.com
UTFPR, Dois Vizinhos, PR, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO Página | 2

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] possui destaque no agronegócio brasileiro com maior valor econômico na receita do país, posicionando o Brasil como o segundo maior produtor e exportador da commodity no mundo (CONAB, 2019). A soja apresenta grande importância pela sua múltipla utilização, como fonte de proteína na alimentação animal, produção de óleo para alimentação humana além de fonte alternativa de energia como o biodiesel (SEDIYAMA et al., 2015). Além disso, devido a seu alto potencial produtivo e grande adaptabilidade, o que permitiu ser cultivada em quase todo território brasileiro, a sua produção teve um aumento significativo nos últimos anos (CONAB, 2019).

Para que se tenha sucesso produtivo é necessário que boas práticas de manejo sejam implementadas. Dentre essas, que favorecem altos rendimentos, encontram-se o controle de insetos-pragas e doenças, cultivares adaptadas para cada região, semeadura em época recomendada, e o uso de sementes de alta qualidade fisiológica (CÂMARA, 2015). Ademais, devido ao atual zoneamento agrícola brasileiro, o qual proíbe semeaduras da soja após dezembro (soja safrinha) (ADAPAR, 2016), tem-se buscado melhores arranjos produtivos para o cultivo soja-milho safrinha. Entretanto, o cultivo de milho safrinha se torna uma atividade de risco em muitas regiões, principalmente nas mais frias como é o caso do Sudoeste do Paraná. A produção de milho após a colheita da soja torna-se uma decisão de risco ao produtor, devido à probabilidade de geadas nos meses de maio a junho, o que compromete a produtividade (GONÇALVES et al., 2002; PINOTTI et al., 2013).

Dessa forma, definir a melhor época de semeadura e o grupo de maturação relativa das cultivares de soja, pensando na viabilização do cultivo de milho na safrinha, são fatores preponderantes para o sucesso do sistema produtivo, uma vez que, além do rendimento estes fatores também afetam a arquitetura e o comportamento das plantas (ZANON et al., 2018). A época de semeadura define a quais condições climáticas a planta estará exposta (PEIXOTO et al., 2000), sendo um dos fatores que mais limita a expressão do potencial produtivo da cultura (DO CARMO et al., 2018).

Assim, estudos que avaliem o comportamento de plantas de soja de distintos grupos de maturação em diferentes épocas de semeadura são fundamentais para os agricultores da região, em função desta análise permitir uma melhor tomada de decisão na implementação do milho safrinha. Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito da época de semeadura de diferentes cultivares de soja sobre a altura de plantas e produtividade da cultura na região Sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida durante a safra agrícola 2018/2019 na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Dois Vizinhos, cujas coordenadas geográficas são 25° 42' 52" de latitude S e longitude de 53° 03' 94" W-GR, com altitude de 520 metros. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2013). A precipitação média anual

situa-se entre 1800 a 2200 mm (IAPAR, 2019) com clima local Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x3, sendo o fator A constituído por três cultivares de soja (P95R51, P95Y52 e P96Y90) e o fator B por três épocas de semeadura (E1- 12/set, E2- 02/Out e E3- 16/Out), com quatro repetições. As cultivares utilizadas apresentavam ciclos de maturação distintos e hábito de crescimento indeterminado. A densidade populacional foi definida em 22 sementes m^{-1} para as semeaduras em E1, em 17,6 para E2 e 15,7 para E3 para as cultivares P95R51 e P95Y52. Já para a cultivar P96Y90 RR[®] foi adotado uma densidade de 13,2 para as duas primeiras épocas e 14 sementes m^{-1} para a última época. Esta diferença de densidade de semeadura se deve às recomendações técnicas requeridas por cada cultivar quando implantadas no sudoeste do Paraná.

A área de condução do experimento possui sistema de plantio direto consolidado, sendo anteriormente cultivada com milho safrinha consorciado com braquiária, havendo dessa forma quantidade satisfatória de biomassa. O preparo da área iniciou-se 25 dias antes da semeadura com dessecação do local utilizando glifosato (1000 g ha^{-1} de ingrediente ativo).

As cultivares de soja foram semeadas com auxílio de uma semeadora-adubadora de arrasto hidráulica da marca SEMEATO[®] modelo SHM 11/13, constituída por 5 linhas e acoplada a um trator John Deere[®] 5605. Assim, as unidades experimentais foram compostas por 10 linhas de 20 metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,45 m. Na semeadura, foi realizada a adubação de base utilizando 350 kg ha^{-1} do formulado 02-20-10 (N-P₂O₂-K₂O), de acordo com a análise do solo. O manejo de plantas daninhas ocorreu na pós-emergência da cultura, entre os estádios V3 a V4, utilizando glifosato na dosagem de 4,0 L ha^{-1} mais Select na dosagem de 0,4 L ha^{-1} , para controlar o milho RR guacho e as demais plantas daninhas. Durante o crescimento e desenvolvimento das plantas foram necessárias aplicações de fungicida e inseticida. Os fungicidas utilizados foram Trifloxistrobina (150 g/L) + Protiocanazol (175,0 g/L) na dosagem de 400 mL ha^{-1} e Mancozebe (750 g/kg) na dosagem de 1,5 kg ha^{-1} . Associado ao fungicida, foi aplicado o inseticida Tiametoxam (141,0 g/L) + Lambda-Cialotrina (106,0 g/L) na dosagem de 300 mL ha^{-1} . Todas as aplicações foram realizadas com pulverizador hidráulico com volume de calda de 160 L ha^{-1} , utilizando bicos tipo leque 100.02

Previamente a colheita, as unidades experimentais foram dessecadas quando 75% das plantas encontravam-se em estágio fenológico 7.2, sendo aplicado Paraquat na dose de 400 g i.a ha^{-1} com auxílio de pulverizador costal (Jacto) de 20 L de calda, com bicos tipo leque. Para determinar a altura de plantas foram coletadas 10 plantas dentro da área útil de cada parcela e levadas ao laboratório, nas quais mediu-se a distância do nó cotiledonar da planta até a extremidade da haste principal, com auxílio de uma fita métrica.

A produtividade de grãos foi estimada através da colheita de dois pontos de 5 metros com 3 linhas centrais por parcela, obtendo assim uma área de 13,5 m^2 , desconsiderando a bordadura tanto no começo e final da parcela. Posteriormente, as amostras coletadas foram trilhadas em batido de cereais BC-80 III, acoplado na tomada de força do trator. Na sequência, as mesmas foram

pesadas, corrigidas para o teor de umidade de 13% e a produtividade extrapolada para kg ha^{-1} .

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p < 0,05$), e quando significativo aplicou-se a comparação de médias através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o software R®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da condução do trabalho observou-se que ocorreram alguns fatores climáticos que podem ter limitado o crescimento e desenvolvimento das cultivares de soja (dados não apresentados). Após a semeadura da primeira época (E1), no mês de setembro, verificou-se temperaturas mínimas abaixo de 10°C , e baixa precipitação durante o mês de dezembro, onde todas as épocas já se encontravam instaladas à campo. Além disso, durante o mês de dezembro e janeiro constatou-se temperaturas máximas chegando a 35°C e dois períodos com mais de 15 dias sem chuva, o que provocou stress hídrico e abortamento floral e de vagem nas plantas. Todos estes dados foram observados através da estação meteorológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos.

Para as variáveis altura de planta e produtividade de grãos das cultivares de soja em função das épocas de semeadura, identificou-se interação entre os fatores (Tabela 1). Em relação à altura de planta, comparando as cultivares dentro de cada época de semeadura é possível verificar que a cultivar 96Y90 foi superior às demais, independente da data de semeadura. A diferença entre os materiais para esta variável está relacionada ao grupo de maturação das cultivares, onde as cultivares 95R51 e 95Y52 apresentam menor ciclo de maturação, assim, quando semeadas mais cedo (E1) resultam em plantas com menor altura em relação as semeadas em outubro. Além disso, essas cultivares passaram por períodos de baixa temperatura durante o início do desenvolvimento das plantas o que limita o seu crescimento e, conseqüentemente o estabelecimento adequado do estande de plantas. Enquanto a cultivar 96Y90 pertence ao maior grupo de maturação, o que permite um maior tempo para se recuperar de possíveis estresses na primeira época.

Tabela 1 – Resultados médios da altura de plantas (cm) e produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de cultivares de soja em função das épocas de semeadura.

Época	Altura de Planta (cm)			Produtividade (kg ha^{-1})		
	Cultivar			Cultivar		
	95R51	95Y52	96Y90	95R51	95Y52	96Y90
12/set	46,22Bb*	45,43Bb	93,29Ab	3483,61Ab	4018,14Aa	3995,35Aa
02/out	74,33Ba	73,28Ba	103,86Aab	4346,95Aa	3565,18Bab	3463,87Bab
16/out	84,60Ba	81,40Ba	108,95Aa	3352,74Ab	3066,70Ab	3013,63Aa
Média	68,38	66,70	102,03	3727,77	3550,01	3490,95
CV (%)		8,09			11,37	

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. Fonte: Autoria própria (2019).

Ao comparar as épocas de semeadura dentro de cada cultivar, evidenciou-se que, no geral, a semeadura na metade de outubro (E3) para as três cultivares, foi a que permitiu um melhor crescimento em altura das plantas de soja. Este fato pode ser explicado em função das melhores condições de temperatura, radiação solar e fotoperíodo nesta época, o que favorecem o crescimento e desenvolvimento adequado da soja (MEOTTI et al., 2012). Vale ressaltar, que potencialmente, quanto maior a altura das plantas, maior o número de nós reprodutivos, no entanto, as cultivares semeadas em outubro, sofreram mais com o stress hídrico, uma vez estando em floração plena e fase inicial de enchimento de grãos neste período, muitas flores e vagens foram abortadas, resultando em menor potencial produtivo.

Para a variável produtividade de grãos, pode-se notar que não houve diferença entre os genótipos na primeira e terceira época de semeadura (Tabela 1). Enquanto que, na segunda época a cultivar 95R51 (cultivar com maior precoce) apresentou um melhor desempenho em relação às cultivares 95Y52 e 96Y90, as quais não diferiram entre si. Embora os materiais tenham apresentado comportamento diferente quanto à altura de plantas, isso não se refletiu na produtividade, uma vez que as cultivares apresentaram resultados similares no decorrer das épocas de semeadura, principalmente em função do fator climático. A temperatura alta associada com a baixa pluviosidade durante o mês de janeiro pode ter ocasionado redução da produtividade, em função das plantas estarem em fase determinante para o rendimento (enchimento de grãos). Ademais, não se observa incremento produtivo na terceira época de semeadura, além de poder interferir no cultivo de milho safrinha.

CONCLUSÕES

A semeadura da soja em 2 e 16 de outubro resultou em maior crescimento das plantas em relação a semeadura de 12 de setembro. A cultivar 96Y90 apresentou maior altura final de plantas em relação as demais cultivares, em função de esta cultivar apresentar ciclo de maturação mais longo e por consequência menor influência do fotoperíodo, possibilitando que a cultura vegete por mais tempo e automaticamente tendo maior porte. O maior crescimento das plantas não resultou em maior produtividade, uma vez que as cultivares semeadas mais tarde, sofreram mais com o período de stress hídrico.

AGRADECIMENTOS

A fundação araucária pela bolsa concedida ao aluno Michael Luiz Ferreira.

REFERÊNCIAS

- ADAPAR. Agencia de Defesa Agropecuária do Paraná. Portaria No 189 - Adapar - Estado do Paraná. 2016. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GABINETE/PORTARIAS/2016/189_16.pdf. Acesso em: jul. 2019.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; de Moraes, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em:

https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 10 ago. 2018.

CÂMARA, G. M. Preparo do solo e plantio. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A.(Org.). **Soja do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento de Safra Brasileira de grãos: safra 2018/19: sexto levantamento, v.6, n.10, Julho. 2019. Disponível em: www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em:12 jul. 2019.

DO CARMO, E. L.; BRAZ, G.B.P.; SIMON, G.A.; SILVA, A.G.; ROCHA, A.G.C. Desempenho agrônomo da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias (Journal of Agroveterinary Sciences)**, v. 17, n. 1, p.61-69, 2018. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/9684/pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação do solo. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

GONÇALVES, S. L.; CARAMORI, P. H.; WREGEL, M. S.; SHIOGA, P.; GERAGE, A. C. Épocas de semeadura do milho “safrinha” , no Estado do Paraná, com menores riscos climáticos. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 24, n. 5, p. 1287-1290, 2002.

IAPAR, INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Sistema de monitoramento agroclimático do Paraná. 2019. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>>. Acesso em: 10 Ago. 2019.

MEOTTI, G. V.; BENIN, G.; SILVA, R.R.; BECHE, E.; MUNARO, L.B. Épocas de semeadura e desempenho agrônomo de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 14-21, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n1/47n01a03.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

PEIXOTO, C.P.; CÂMARA, G.M. de S.; MARTINS, M.C.; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.47-61, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162000000100015&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 26 jul. 2019.

PINOTTI, E. B.; BICUDO, S.J.; FERREIRA, M.C.; MONTEIRO, A.A. Índice de espigas de dois híbridos de milho em quatro populações de plantas e três épocas de semeadura na safrinha. In: SIMPÓSIO NACIONAL MILHO SAFRINHA - EMBRAPA, 7., 2013. Dourados. **Anais...** Dourados:EMBRAPA, 2013. Disponível em: <https://www.cpa.embrapa.br/cds/milhosufrinha2013/PDF/62.pdf>.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio à colheita**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa: Editora Universitária, 2015.

ZANON, A. J.; TAGLIAPIETRA, E. L.; BEXAIRA, K. P. JUNIOR, A. J. D.; WEBER, P. S.; SILVA, M. R.; CERA, J. C.; RICHTER, G. L. ROCHA, T. S. M.; STRECK, N.A. **Ecofisiologia da soja: visando altas produtividades**. 1ª ed., Santa Maria, 136 p., 2018.