

DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA SEMEADAS EM TRÊS ÉPOCAS NO NOROESTE PAULISTA

GISELE HERBST VAZQUEZ¹, MARCELO ROMERO RAMOS DA SILVA¹, ANDREA CRISTIANE SANCHES¹, ANDRÉ DA SILVA PEREIRA JUNIOR²

¹Dra. em Agronomia, Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, gisele.vazquez@universidadebrasil.edu.br;

²Dr. em Agronomia, Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, marcelo.romero@universidadebrasil.edu.br;

³Dra. em Agronomia, Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, andrea.sanches@universidadebrasil.edu.br;

⁴Engenheiro Agrônomo, ex-aluno da Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, andrepjunior@icloud.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: A cultura da soja está sujeita, durante o seu ciclo, a estresses causados pelas necessidades hídricas, térmicas e fotoperiódicas, e, provavelmente, nenhuma prática cultural isolada é mais importante do que a época de semeadura, afetando o desenvolvimento da planta. O objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da época de semeadura sobre o desenvolvimento da planta de soja de diversos grupos de maturação (GM) em Fernandópolis, noroeste paulista, na safra 2017/2018. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (5 x 3) ou seja, 5 cultivares de soja semeadas em 3 épocas (27/10, 27/11 e 28/12/2017), com 4 repetições. As cultivares avaliadas foram: 6266RSF IPRO – FLECHA (GM 6.2), 68I70RSF IPRO – ICONE (GM 6.8), 74I77RSF IPRO – FOCO (GM 7.4), M8372 IPRO (GM 8.3) e M8766 RR (GM 8.7). De acordo com as condições edafoclimáticas apresentadas, pode-se concluir que, para a região noroeste paulista, quanto mais tardia é a semeadura da soja, menor é o ciclo, independentemente da cultivar semeada. A soja apresenta reduções na altura da planta e da inserção da primeira vagem quando a semeadura é realizada em outubro, sendo a semeadura em novembro a mais adequada para o desenvolvimento das plantas. A cultivar Foco (GM 7.4) apresentou a melhor adaptação ao clima.

PALAVRAS-CHAVE: Fotoperíodo, Grupo de Maturação, *Glycine max* L.

DEVELOPMENT OF SOYBEAN CULTIVARS SEED IN THREE TIMES IN THE NORTHWESTERN SÃO PAULO

ABSTRACT: Soybean cultivations are subject during their cycle to stresses caused by water, thermal and photoperiodic needs, and probably no single cultural practice is more important than the sowing season, which affects the development of the plant. The objective of this work was to evaluate the effect of the sowing season on the development of the soybean plant of several maturation groups (MG) in Fernandópolis, northwestern São Paulo, in the 2017/2018 harvest. The experimental design was a randomized complete block in a factorial scheme (5 x 3), that is, 5 soybean cultivars sown in 3 seasons (10/27, 11/27 and 12/28/2017), with 4 replications. The evaluated cultivars were: 6266RSF IPRO - FLECHA (MG 6.2), 68I70RSF IPRO - ICONE (MG 6.8), 74I77RSF IPRO - FOCO (MG 7.4), M8372 IPRO (MG 8.3) and M8766 RR (MG 8.7). According to the edaphoclimatic conditions presented, it can be concluded that, for the northwestern region of São Paulo, the later the sowing of soybeans, the shorter the cycle, independently of the cultivated crop. The soybean presents reductions in plant height and the insertion of the first pod when the sowing is carried out in October. The sowing in November is the most adequate for the development of the plants. The cultivar Focus (MG 7.4) showed the best adaptation to the climate.

KEYWORDS: Photoperiod, Maturing Group, *Glycine max* L.

INTRODUÇÃO

A estimativa na safra 2018/19 é que a produção brasileira de soja seja de 114,3 milhões de toneladas, que, quando comparada à safra passada, que foi recorde, é inferior em 4,2%, ainda sendo a segunda maior safra de soja da série histórica da Conab (CONAB, 2019).

A soja é sensível à duração das horas de luz do dia, florescendo quando o comprimento dos dias é inferior a determinado valor, denominado fotoperíodo crítico.

O grupo de maturação (GM) é a duração do ciclo de desenvolvimento da soja (semeadura até a maturidade fisiológica), sendo determinada pela resposta ao fotoperíodo, práticas de manejo e área geral de adaptação das cultivares de soja.

Semeadura em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica de tal modo que as perdas, nesta operação, possam chegar a níveis muito elevados. Isto, porque ocorrem alterações na altura da planta, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações e acamamento (Komori et al., 2004).

Em Fernandópolis/SP, de acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático, a época de semeadura indicada para a maioria das cultivares de soja, estende-se de 01/10 a 31/12. Porém, de acordo com dados da Embrapa (2011), os melhores resultados, para o desenvolvimento da planta na maioria dos anos e para a maior parte das cultivares, são obtidos nas semeaduras realizadas entre o último decêndio de outubro ao último decêndio de novembro.

O objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da época de semeadura sobre o desenvolvimento da planta de soja de diversos grupos de maturação em Fernandópolis, noroeste paulista.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 10/2017 a 05/2018 na Universidade Brasil, Fernandópolis, SP, localizada entre as coordenadas 20°16'50" latitude sul e 50°17'43" longitude oeste e 20°18'05" de latitude sul e 50°16'26" de longitude oeste e a uma altitude de 520 m em um Argissolo.

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é subtropical úmido, Aw, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso. A área foi amostrada para a análise da fertilidade do solo e os resultados estão na Tabela 1. O preparo do solo foi o convencional com uma aração e duas gradagens.

Tabela 1. Características das análises químicas do solo da área experimental, provenientes da camada de 0-0,20 m de profundidade, coletadas antes da implantação do experimento. Fernandópolis/SP, 2017.

Prof. cm	P res. mg dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	pH CaCl ₂	K -----	Ca	Mg -----	H+Al mmol _c dm ⁻³ -----	SB	CTC	V %
0-20	7	15	4,6	0,8	9	4	32	13,8	45,8	30,13

Fonte: Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Brasil, campus Fernandópolis/SP, 2017.

A calagem foi realizada “a lanço” em área total, onde foram aplicados 2 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. A adubação química básica na semeadura foi efetuada nos sulcos com a dose de 90 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O por hectare em todas as parcelas.

A área foi semeada manualmente em três épocas, 27/10/17, 27/11/17 e 28/12/17 com 5 cultivares de soja recomendados para Fernandópolis/SP, ou seja, 6266RSF IPRO – FLECHA - GM 6.2; 68I70RSF IPRO – ICONE – GM 6.8; 74I77RSF IPRO – FOCO – GM 7.4; M8372 IPRO – GM 8.3 e M8766 RR – GM 8.7

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 5, com 15 tratamentos, com quatro repetições.

As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium* (60 g em 50 kg de sementes) e tratadas com o fungicida Carboxin+Thiram (300 mL do produto comercial (p.c.) por 100 kg de sementes) e o experimento foi constituído por 60 parcelas de 5 linhas de 4 m espaçadas de 0,5 m e com 18 sementes m⁻¹, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais desprezando-se 0,5 m de cada lateral.

As condições climáticas referentes à temperatura média e precipitação foram monitoradas durante todo o período do experimento (Figura 1).

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de três aplicações do herbicida Glifosato na dose de 3 L p.c. por ha em área total. Devido a incidência de pragas da parte aérea, foram realizadas quatro aplicações de inseticidas, sendo duas de Metomil 215 g L⁻¹ na dose de 1 L p.c. por ha (19/01/18 e 09/02/18) e duas com o Hemidaclopride 480 g L⁻¹ na dose de 200 mL p.c. por ha (06/03/18 e 07/04/18), o que proporcionou um controle efetivo das pragas.

Todas as avaliações foram realizadas em 10 plantas por parcela na maturação, sendo: altura da planta (AP) - a distância (m) do solo ao ápice da planta; altura de inserção da primeira vagem (AIPV) - a distância (m) do solo até a inserção da primeira vagem e produção de grãos por planta (PROD/PL) (g pl^{-1}) - seu peso foi corrigido para 13% de umidade (bu). Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa SISVAR. Os dados foram inicialmente avaliados pelo teste de análise de variância e quando significativos, analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

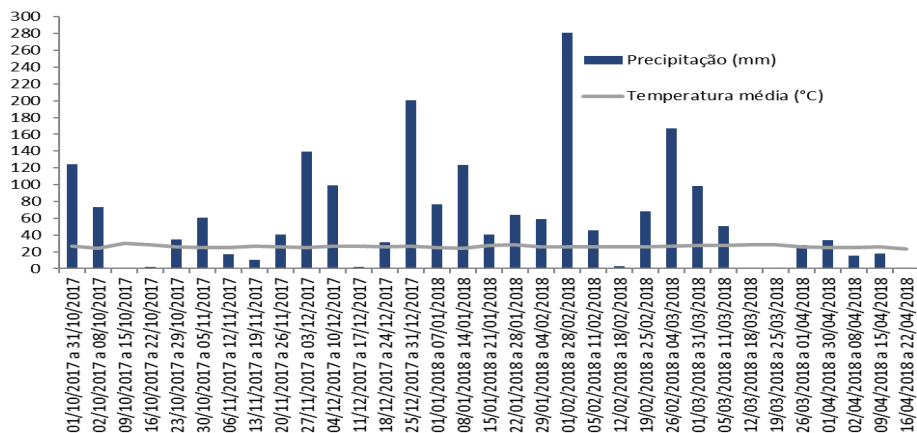


Figura 1. Dados de precipitação e temperatura média. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as cultivares Flecha, Icone e Foco, o florescimento ocorreu aos 55 dias após a semeadura (DAS) e para as M8766RR e M8372IPRO aos 68 DAS na primeira época (outubro), aos 52 DAS e aos 73 DAS na segunda época de semeadura (novembro), e aos 48 DAS e 63 DAS na terceira época (dezembro), respectivamente para o primeiro e segundo grupo de cultivares. De certa maneira esse comportamento já era esperado, visto as cultivares Flecha, Icone e Foco são mais precoces que as M8766RR e M8372IPRO. Para as cultivares Flecha, Icone e Foco quanto mais tarde foi realizada a semeadura, menor foi o período para o florescimento. Já as cultivares M8766RR e M8372IPRO apresentaram um maior período para o florescimento na segunda época.

Quanto ao ciclo, a cultivar Flecha foi a mais precoce com 124 dias na semeadura de outubro, 107 DAS em novembro e 91 DAS em dezembro. A Icone apresentou um ciclo de 127 DAS em outubro, 114 DAS em novembro e 97 DAS em dezembro. A Foco apresentou um ciclo de 131 DAS em outubro, 120 DAS em novembro e 100 DAS em dezembro. A M8372IPRO apresentou um ciclo de 164 DAS em outubro, 141 DAS em novembro e 113 DAS em dezembro. A M8766RR apresentou um ciclo de 161 DAS em outubro, 141 DAS em novembro e 113 DAS em dezembro. Portanto, quanto mais tardia é a semeadura, menor é o ciclo, independente da cultivar semeada, reflexo do fotoperíodo e do fato da soja ser uma planta de dias curtos.

Houve diferenças significativas na AP, AIPV e PROD/PL para os fatores cultivares (C) e época de semeadura (E), além da sua interação (C x E) (Tabela 2).

Quanto à AP, na semeadura de novembro as plantas apresentaram maiores dimensões que e, outubro e dezembro, ou seja, 79,4 cm em média para as cultivares semeadas em novembro, apresentando uma altura de 61,0 cm para as semeadas em outubro, portanto, plantas 18,4 cm maiores e 74,5 cm para as semeadas em dezembro, ou seja, plantas 4,9 cm maiores. A cultivar M8766RR apresentou a maior AP (98,8 cm), superando as demais, sendo a Flecha a menor (57,6 cm).

Quanto a AIPV, o valor médio obtido na semeadura de outubro (8,2 cm) foi inferior aos das demais épocas (11,3 cm em novembro e 10,7 cm em dezembro), que por sua vez mostra-se inadequado para uma colheita mecanizada, que segundo Bonetti (1983), deve ser superior a 10 cm. Da mesma forma que para a AP, a cultivar M8766RR apresentou a maior AIPV (12,5 cm) e as cultivares Foco e Flecha as menores, sendo este um fator genético afetado pela época de semeadura, espaçamento e população de plantas (Tabela 2).

Com relação à PROD/PL, na semeadura de novembro, foi superior as das demais épocas, alcançando 21,03 g pl^{-1} , sendo a média obtida neste experimento de 16,21 g pl^{-1} . Quanto às cultivares, a Foco com 18,71 g pl^{-1} superou a cultivar Flecha, apesar de não diferir das demais.

Tabela 2. Valores de altura da planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV) e produção de grãos por plantas (PROD/PL) em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis, SP, 2017/2018.

Tratamento	AP (cm)	AIPV (cm)	PROD/PL g/pl
Cultivar (C)			
M8766RR	98,8 a	12,5 a	16,25 ab
M8372IPRO	71,6 b	10,5 b	17,72 ab
FOCO	69,7 b	8,7 c	18,71 a
ICONE	60,4 c	10,8 b	16,13 ab
FLECHA	57,6 c	7,8 c	13,44 b
Teste F (C)	112,086**	23,054**	3,231*
CV (%)	7,45	13,40	23,36
DMS	4,09	1,03	2,95
Média geral	71,6	10,0	16,45
Épocas de semeadura (E)			
Outubro	61,0 c	8,2 b	16,21 b
Novembro	79,4 a	11,3 a	21,03 a
Dezembro	74,5 b	10,7 a	12,11 c
Teste F (E)	63,592**	30,133**	27,048**
Teste F (C x E)	6,042**	4,990**	5,290**

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** e *: significativo ao nível de 1 e 5% respectivamente, ns: não significativo, CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa

Para o desdobramento da AP, a cultivar M8766RR apresentou a maior altura nas três épocas, superando todas as demais, sendo este um fator genético que apresenta alterações dentro da mesma cultivar de acordo com a época de semeadura (Tabela 3). Na semeadura de novembro a cultivar M8766RR apresentou uma AP de 109,4 cm, sendo 28,5 cm maior que na semeadura de outubro (80,9 cm). A cultivar Flecha, de maneira geral, foi inferior as demais, apresentando as menores alturas nas diversas épocas (Tabela 3). Portanto, cultivares de ciclo mais longo ou de GM maiores, como a cultivar M8766RR (GM = 8.7) apresentam alturas maiores que as de GM menores (Flecha – GM = 6.6), sendo a altura reflexo do maior período de crescimento das plantas. Por sua vez, todas as cultivares apresentaram altura superior aos 50 cm indicado para a cultura como critério para a seleção de novos cultivares, independentemente da época de semeadura (Urban Filho; Souza, 1993).

Tabela 3. Desdobramento da interação para altura de plantas (AP) (cm) e altura de inserção da primeira vagem (AIPV) (cm), em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

Cultivar	Altura de plantas - AP (cm)			Altura inserção 1ª vagem - AIPV (cm)		
	Época de semeadura			Época de semeadura		
	Outubro	Novembro	Dezembro	Outubro	Novembro	Dezembro
M8766RR	80,9 Ab	109,4 Aa	106,1 Aa	12,2 Aa	13,4 Aa	11,9 Aa
M8372IPRO	53,5 Bb	83,8 Ba	77,5 Ba	7,6 Bb	12,1 Aa	11,8 Aa
FOCO	61,5 Bb	74,4 BCa	73,2 Ba	7,3 Bb	8,2 Bab	10,5 ABa
ICONE	54,5 Bb	69,9 CDa	57,0 Cb	7,5 Bc	14,2 Aa	10,7 ABb
FLECHA	54,7 Ba	59,5 Da	58,7 Ca	6,2 Bb	8,5 Bab	8,6 Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Da mesma forma que para a AP, a cultivar M8766RR apresentou, de maneira geral, a maior AIPV nas três épocas e a Flecha, a menor, sendo este um fator genético ligado à altura das plantas e dependente da época de semeadura e do espaçamento e da população de plantas (Tabela 3). Porém, para que não haja perdas na colheita pela barra de corte, a AIPV deve ser de 10 a 12 cm em solos de topografia plana e cerca de 15 cm em terrenos mais inclinado (Sedyama et al., 2005), sendo que, neste experimento apenas a cultivar M8766RR poderia ser semeada nas três épocas sem problemas.

Por sua vez, quanto ao desdobramento da variável PROD/PL, para a cultivar M8372IPRO a melhor época de semeadura foi a de novembro, e para as cultivares M8766RR e Foco, as melhores foram as de outubro e de novembro. Já para as cultivares Icone e Flecha a época de semeadura não interferiu na PROD/PL, o que é de certa forma inesperado, mostrando a capacidade destes materiais em tamponar os efeitos da variação ambiental (Tabela 4). Sabe-se que a soja é uma planta sensível ao

comprimento do dia e que por isso a época de plantio afeta drasticamente o seu desenvolvimento e a sua produtividade (Queiroz et al., 1998).

Tabela 4. Desdobramento da interação para a produção de grãos por planta (PROD/PL) (g pl⁻¹), em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

Cultivar	Produção por planta – PROD/PL (g pl ⁻¹)		
	Época de semeadura		
	Outubro	Novembro	Dezembro
M8766RR	20,57 Aa	18,03 BCa	10,15 Ab
M8372IPRO	11,69 Bb	27,92 Aa	13,55 Ab
FOCO	20,44 Aa	25,57 ABa	10,12 Ab
ICONE	16,13 ABa	18,28 BCa	13,97 Aa
FLECHA	12,23 Ba	15,35 Da	12,75 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na semeadura de outubro, as cultivares M8766RR, Foco e Icone apresentaram as maiores PROD/PL, ou seja, dos GM = 8,7, 7,4, e 6,8 respectivamente. Em novembro, a M8372IPRO superou as demais, apesar de não diferir da Foco. Em dezembro, não houve diferenças entre as cultivares quanto a PROD/PL, porém, foi a época com os menores valores obtidos em termos gerais (Tabela 4).

A época de semeadura é fator preponderante para o sucesso da lavoura, pois resulta em alterações das relações hídricas, bem como, da temperatura, do fotoperíodo e da radiação solar disponíveis às plantas (Subedi et al., 2007). Portanto, a adoção de épocas de semeadura que propiciem condições climáticas próximas às exigidas pelas plantas é de extrema importância para um bom desenvolvimento e desempenho produtivo das lavouras de soja (Peixoto et al., 2000).

4. CONCLUSÕES

De acordo com as condições edafoclimáticas apresentadas, pode-se concluir que, para a região noroeste paulista, quanto mais tardia é a semeadura da soja, menor é o ciclo, independentemente da cultivar semeada. A soja apresenta reduções na altura da planta e da inserção da primeira vagem quando a semeadura é realizada em outubro, sendo a semeadura em novembro a mais adequada para o desenvolvimento das plantas. A cultivar Foco (GM 7.4) apresentou a melhor adaptação ao clima.

REFERÊNCIAS

- Bonetti, L. P. Cultivares e seu melhoramento. In: Vernetti, F. J. (Ed.). Soja: genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741-794.
- Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 6 - Safra 2018/19 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-69, maio 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>>. Acesso em: 13 mai. 2019.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Soja. Cultivares de soja 2011/2012: Região Centro-sul do Brasil. Londrina, 2011. 52 p.
- Komori, E.; Hamawaki, O. T.; Souza, M. P.; Shigihara, D.; Batista, A. M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre características agrônômicas na cultura da soja. Revista Bioscience Journal, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 13-19, 2004.
- 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, v. 57, p. 47-61, 2000.
- Queiroz, E. F.; Gaudêncio, C. A.; Garcia, A.; Torres, E.; Oliveira, M. C. N. Efeito de época de plantio sobre o rendimento da soja na região norte do Paraná. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 9, p. 1461-1474, 1998.
- Sediyama, T.; Teixeira, R. C.; Reis, M. S. Melhoramento da soja. In: Borém, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 897-930.
- Subedi, K. D.; Ma, B. L.; Xue, A. G. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. Crop Science, v. 47, p. 36-47, 2007.
- Urban Filho, G.; Souza, P. I. M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura. In: Arantes, N. E.; Souza, P. I. M. (Ed.). Cultura da soja nos cerrados. Belo Horizonte: POTAFOS, 1993. 535 p.