

## PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE CULTIVARES DE SOJA EM TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA NO NOROESTE PAULISTA

GISELE HERBST VAZQUEZ<sup>1</sup>, MARCELO ROMERO RAMOS DA SILVA<sup>2</sup>, ANDREA CRISTIANE SANCHES<sup>3</sup>, ANDRÉ DA SILVA PEREIRA JUNIOR<sup>4</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, ex-aluno da Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, andrejunior@icloud.com

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

**RESUMO:** Hoje, no Brasil, em virtude do desenvolvimento de cultivares adaptadas a diferentes ambientes, a soja pode ser cultivada em todas as regiões. Como as cultivares respondem diferencialmente ao ambiente, as indicações da melhor época para cada uma delas devem ser precedidas de ensaios regionalizados, conduzidos em mais de uma data de semeadura. O objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da época de semeadura sobre a produtividade de grãos de soja de diversos grupos de maturação (GM) em Fernandópolis, no 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 de diversos GM 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), 68170RSF IPRO – ICONE (GM 6.8), 74177RSF IPRO – FOCO (GM 7.4), M8372 IPRO (GM 8.3) e M8766 RR (GM 8.7). De acordo com as condições edafoclimáticas no período do experimento, pode-se concluir que, a soja semeada em novembro apresenta as maiores produtividades de grãos, independentemente do grupo de maturação, sendo a cultivar Foco de GM 7.4 recomendada para a semeadura nas épocas avaliadas em Fernandópolis, no noroeste paulista.

**PALAVRAS-CHAVE:** Grupo de maturação, fotoperíodo, *Glycine max* L.

## GRAIN PRODUCTION OF SOYBEAN CULTIVARS IN THREE TIMES OF SOWING IN NORTHWESTERN SÃO PAULO

**ABSTRACT:** Today, in Brazil, because of the development of cultivars adapted to different environments, soybeans can be grown in all regions. As the cultivars respond differentially to the environment, indications of the best season for each of them should be preceded by regionalized trials conducted on more than one sowing date. The objective of this work was to evaluate the effect of sowing time on soybean yield of several maturation groups (MG) in Fernandópolis, in the northwest of São Paulo, in the 2017/2018 harvest. The experimental design was a randomized complete block design (5 x 3), that is, 5 soybean cultivars of several MG crops planted in 3 seasons (10/27, 11/27 and 12/28/2017), with 4 replications. The evaluated cultivars were: 6266RSF IPRO - FLECHA (MG 6.2), 68170RSF IPRO - ICONE (MG 6.8), 74177RSF IPRO - FOCO (MG 7.4), M8372 IPRO (MG 8.3) and M8766 RR (MG 8.7). According to the edaphoclimatic conditions in the experiment period, it can be concluded that the soybean planted in November shows the highest grain yields, regardless of the maturation group, and the cultivar Foco of MG 7.4 recommended for sowing in the periods evaluated in Fernandópolis, in the northwest of São Paulo.

**KEYWORDS:** Maturity group, photoperiod, *Glycine max* L.

## INTRODUÇÃO

Hoje, no Brasil, em virtude do desenvolvimento de cultivares adaptadas a diferentes ambientes, a soja pode ser cultivada em todas as regiões.

Entre os fatores ambientais que exercem efeitos sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos da soja, os mais importantes são o fotoperíodo, a temperatura e a umidade relativa do ar, que variam com as diferentes épocas do ano, sendo estas mais acentuadas em regiões de maior latitude (Camargo, 2006).

Toda e qualquer produção vegetal que vise à máxima produtividade econômica fundamenta-se na perfeita integração de três fatores: a planta, o ambiente de produção e o manejo (Câmara & Heiffig, 2000).

Uma das alternativas visando adequar o desenvolvimento da planta e elevar o rendimento de grãos, além de facilitar o sistema de sucessão/rotação da soja com outras culturas, é o uso de cultivares de soja de diferentes grupos de maturação (GM) de acordo com a época de semeadura.

Como as cultivares se comportam diferencialmente ao ambiente, as indicações da melhor época para cada uma delas devem ser precedidas de ensaios regionalizados, conduzidos em mais de uma data de semeadura. Em Fernandópolis/SP, a época de semeadura indicada para a maioria das cultivares de soja, estende-se de 01/10 a 31/12.

Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da época de semeadura sobre a produtividade de grãos da cultura da soja de diversos grupos de maturação em Fernandópolis, região noroeste do Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 10/2017 a 05/2018 na área experimental da 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 Vermelho-Amarelo eutrófico (EMBRAPA, 2013).

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é subtropical úmido, Aw (Rolim et. al., 2007), 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 apresentados na Tabela 1. O preparo do solo foi o convencional com uma aração e duas gradagens niveladoras.

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.	P res.	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
cm	mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	-----	-----	-----	mmol.cdm <sup>-3</sup> -----	-----	-----	%
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<sup>-1</sup> de calcário. A adubação química básica na semeadura foi efetuada nos sulcos com a dose de 90 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg de K<sub>2</sub>O 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, 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 (épocas de semeadura e cultivares com diversos GM), 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup> na dose de 1 L p.c. por ha (19/01/18

e 09/02/18) e duas com o Hemidaclopride 480 g L<sup>-1</sup> na dose de 200 mL p.c. por ha (06/03/18 e 07/04/18), o que proporcionou um controle efetivo das pragas.

As seguintes avaliações foram realizadas: população de plantas (as plantas da área útil momento da colheita foram contabilizadas e os dados transformados em plantas ha<sup>-1</sup>) e a produtividade de grãos (as plantas da área útil de cada parcela foram colhidas manualmente e trilhadas, sendo em seguida determinada a massa das sementes e os dados transformados em kg ha<sup>-1</sup> na umidade de 13% - base úmida).

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000). Os dados foram inicialmente avaliados pelo teste de análise de variância) e quando significativos, as médias foram analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

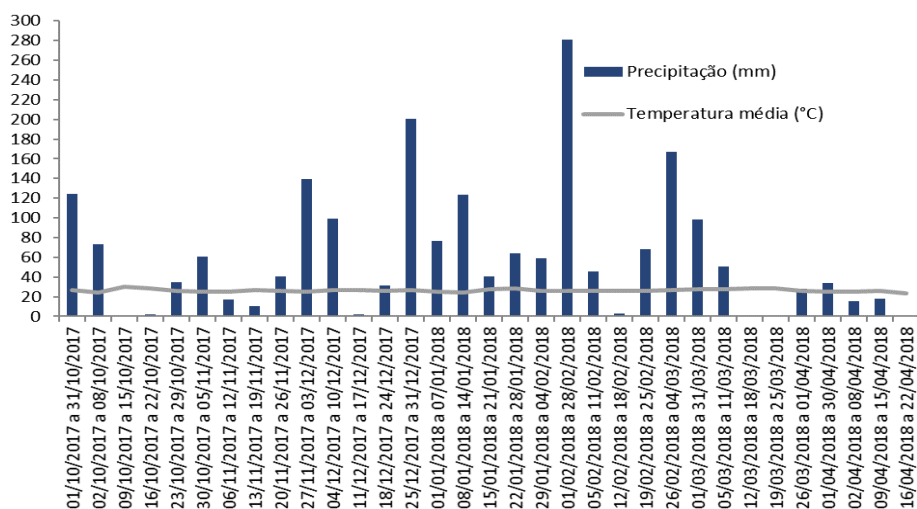


Figura 1. Dados de precipitação e temperatura média. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas na população de plantas (POP) e na produtividade de grãos (PROD) para o fator época de semeadura (E) e interação dos fatores (C x E). Para o fator cultivar (C) apenas à PROD houve diferenças estatísticas (Tabela 2).

Tabela 2. Média dos valores de população de plantas (POP) e produtividade de grãos de soja (PROD) em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis, SP. 2017/2018.

Tratamento	POP	PROD
Cultivar (C)	pl/ha	kg/ha
M8766RR	291.111 a	4.669 b
M8372IPRO	298.333 a	4.926 ab
FOCO	335.000 a	5.700 a
ICONE	288.333 a	4.434 b
FLECHA	305.000 a	4.029 b
Teste F (C)	1,904ns	13,952**
CV (%)	15,50	17,76
DMS	36.069	647,0
Média geral	303.555	4.752
<b>Épocas de semeadura (E)</b>		
27/10/2017	298.667 b	4.738 b
27/11/2017	268.667 b	5.463 a
28/12/2018	343.333 a	4.054 c
Teste F (E)	12,756**	13,952**
Teste F (C x E)	3,363**	4,237**

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

Quanto à população de plantas (POP), na semeadura de dezembro, o número de plantas (343.333 pl ha<sup>-1</sup>) superou os das demais épocas, possuindo 74.666 plantas a mais que a de outubro (Tabela 2). Esta diferença pode estar relacionada as condições climáticas, principalmente precipitação, que foi menor nas épocas de semeadura de outubro e novembro levando a uma maior taxa de mortalidade das plantas. Em relação as cultivares, não houve diferença na população de plantas. A época de semeadura é fator preponderante para o sucesso de uma cultura, pois resulta em alterações dos elementos climáticos disponíveis às plantas (Subedi et al., 2007), principalmente da precipitação, que disponibiliza a água que é um elemento limitante ao crescimento da planta (Taiz & Zeiger, 2013).

A produtividade de grãos (PROD) de soja na semeadura realizada em novembro foi superior as das demais épocas, alcançando 5.463 kg ha<sup>-1</sup>, sendo a média neste experimento de 4.752 kg ha<sup>-1</sup>. Quanto às cultivares, a Foco com 5.700 kg ha<sup>-1</sup> superou as demais, apesar de não diferir da cultivar M8372IPRO (4.926 kg ha<sup>-1</sup>). É preciso ter o conhecimento da época de semeadura ideal para a região e assim proceder a semeadura em condições climáticas próximas às exigidas pelas plantas, pois esse fator é de extrema importância para o bom desempenho produtivo das lavouras (Peixoto et al., 2000).

Para o desdobramento da POP, em outubro e novembro não houve diferenças para as cultivares. Em dezembro, a cultivar Foco superou as demais quanto a população. Quanto a variação da época de semeadura dentro de cada cultivar, as cultivares M8372IPRO, Foco e Icone apresentaram diferenças significativas. Para a M8372IPRO, em novembro a POP foi inferior as demais épocas, para as cultivares Foco e Icone, dezembro foi a época com a maior população (Tabela 3).

De forma geral a população em todas as épocas de semeadura e cultivares esteve dentro do recomendado, que é de acordo com a Embrapa (2013) de 300.000 plantas ha<sup>-1</sup> (a média do experimento foi de 303.555 plantas ha<sup>-1</sup>), onde variações entre 200 e 500 mil plantas ha<sup>-1</sup>, normalmente não influenciam o rendimento de grãos ou o faz muito pouco, aumentando ou reduzindo, dependendo de diversos fatores.

Tabela 3. Desdobramento da interação para a população de plantas de soja - POP, em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

Cultivar	População de plantas (pl/ha)		
	Época de semeadura		
	Outubro	Novembro	Dezembro
M8766RR	280.000 Aa	293.333 Aa	300.000 Ba
M8372IPRO	333.333 Aa	235.000 Ab	326.667 Ba
FOCO	300.000 Ab	265.000 Ab	440.000 Aa
ICONE	255.000 Ab	270.000 Aab	340.000 Ba
FLECHA	325.000 Aa	280.000 Aa	310.000 Ba

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

Por sua vez, quanto a PROD, para as cultivares M8766RR e Foco as melhores épocas de semeadura foram as de outubro e novembro, sendo a de dezembro inferior as demais. Já para as cultivares Icone e Flecha a época de semeadura não interferiu na PROD, 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 semeadura afeta drasticamente a sua produtividade (Queiroz et al., 1998).

Na época de semeadura de outubro, as cultivares M8766RR e Foco apresentaram as maiores PROD, ou seja, GM= 8.7 e 7.4, respectivamente. Em novembro, as cultivares M8766RR, M8372IPRO e Foco foram superiores as demais. E em dezembro, não houve diferenças entre as cultivares quanto a produtividade, porém, foi a época com os menores valores obtidos (Tabela 4).

Em termos gerais, a semeadura no final de dezembro apresentou as menores PROD, tanto para as cultivares de ciclo médio (Foco GM 7.4) quanto para as de ciclo tardio (M8372IPRO GM 8.3 e M8766RR GM 8.7) (Tabela 4), evidenciando uma queda brusca no rendimento médio, fato este esperado, devido ao efeito que ocasiona a semeadura tardia em que proporciona um florescimento precoce com encurtamento do ciclo vegetativo, diminuição do porte e conseqüentemente, queda na produtividade. Tudo isso condicionado pelo ambiente favorável para indução floral, ou seja, fotoperíodo ideal. Isto mostra a importância da época de semeadura da soja para a obtenção de boas produtividades. Resultado semelhante foi encontrado por Silveira Neto et al. (2005), os quais

obtiveram maior produtividade na primeira época de semeadura, 28 de novembro, em relação à outras três épocas mais tardias (4/12, 11/12 e 18/12) em Goiânia, Itumbiara e Jataí/GO.

Tabela 4. Desdobramento da interação para produtividade de grãos de soja - PROD, em função das cultivares e épocas de semeadura. Fernandópolis/SP, 2017/2018.

Cultivar	PROD - Produtividade (kg/ha)		
	Época de semeadura		
	Outubro	Novembro	Dezembro
M8766RR	5.728 Aa	5.317 ABa	2.963 Ab
M8372IPRO	3.937 Bb	6.425 Aa	4.417 Ab
FOCO	6.100 Aa	6.600 Aa	4.400 Ab
ICONE	3.975 Ba	4.713 Ba	4.615 Aa
FLECHA	3.950 Ba	4.263 Ba	3.875 Aa

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

Na safra de 2017/18, a produtividade média brasileira foi de 3.394 kg ha<sup>-1</sup> e a do estado de São Paulo de 3.546 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2019), que quando comparados aos valores obtidos neste experimento, indica o bom desempenho de todas as cultivares e em todas as épocas de semeadura.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com as condições edafoclimáticas no período do experimento, pode-se concluir que, a soja semeada em novembro apresenta as maiores produtividades, independentemente do grupo de maturação, sendo a cultivar Foco de GM 7.4 recomendada para a semeadura nas épocas estudadas em Fernandópolis, no noroeste paulista.

#### REFERÊNCIAS

- Câmara, G. M. S.; Heiffig, L. S. Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja. In: Câmara, G. M. S. Soja: tecnologia da produção II. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 81-119.
- Camargo, M.B.P. Relações entre produtividade e exigências climáticas. *Visão Agrícola*, Piracicaba, v. 3, p. 67-69. 2006.
- Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Séries Históricas das Safras. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso em: 10 mai. 2019.
- Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2004. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. 237 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção).
- Ferreira, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).
- 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.
- Rolim, G. D. S.; Camargo, M. B. P. D.; Lania, D. G.; Moraes, J. F. L. D. Climatic classification of Köppen and Thornthwaite systems and their applicability in the determination of agroclimatic zoning for the state of São Paulo, Brazil. *Bragantia*, v.66, n.4, p.711-720, 2007.
- Silveira Neto, A. N.; Oliveira, A. B.; Godoi, C. R. C.; Prado, C. L. O.; Pinheiro, J. B. Desempenho de linhagens de soja em diferentes locais e épocas de semeadura em Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 103-108, 2005.
- Subedí, 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.
- Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.