



## ÉPOCA DE SEMEADURA DA CULTURA DA SOJA EM SOLOS ARENOSOS NO OESTE PAULISTA

Marcelo Raphael Volf, Silvio Manfio Motta, Gabriel Almeida Farias, Fernando Takayuki Nakayama, Rodrigo Aparecido Vitorino, Carlos Sérgio Tiritan

### PROBLEMÁTICA

Diante da grande extensão territorial de nosso país ocorre variação no período de horas luz, denominado de fotoperíodo, que são ofertadas a planta durante o ciclo. Plantas sensíveis ao comprimento do dia (sensíveis ao fotoperíodo) tem o ciclo e a produtividade afetada. A cultura da soja é uma das mais importantes representantes desse grupo de culturas, além de ser altamente afetada pela mudança no fotoperíodo tem grande amplitude de cultivo no território nacional. Constantemente novas áreas de cultivo, desta leguminosa, são exploradas, como o caso do Oeste Paulista, que pode ser visto como nova fronteira para essa cultura. Portanto, é necessário o conhecimento da época ideal de semeadura para os principais grupos de maturação. O correto posicionamento de acordo com o fotoperíodo permite que a soja atinja o potencial produtivo em cada região.

### CONHECIMENTO PRÉVIO

A cultura da soja (*Glycine max*), tem grande influência no agronegócio brasileiro, sendo responsável pelo grande crescimento de exportações e tendo grande peso na economia, sendo assim produzida em larga escala em todo o país. Devido a sensibilidade da soja ao fotoperíodo, há necessidade da adaptação do cultivar em relação a latitude. A sensibilidade quando há redução do fotoperíodo pode causar redução na emergência das plântulas, redução no stand de plantas, menor número de flores e encurtamento no ciclo de desenvolvimento, por fim redução da produtividade (ABDELNOOR., 2019). Sendo assim, é de suma importância estudar o melhor ciclo de cultivares comerciais para cada época de semeadura para a obtenção de altas produtividades. A época de semeadura pode ser uma estratégia para mitigar o efeito sofrido pela soja com o fotoperíodo de cada região. A cultura da soja tem cultivares com grupo de maturação distintos, os quais são determinados por meio do ciclo para cada faixa de latitude. Os diferentes grupos de maturação apresentam comportamento distinto, tanto quanto a alguns parâmetros fisiológicos e na produtividade, em decorrência da época de semeadura (BOSSOLANI et al ., 2022).

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho foi realizado na Unidade Regional de Pesquisa de Adamantina - APTA, localizado em Adamantina, Estado de São Paulo. O clima nesta área é classificado como Aw de acordo com a classificação de Köppen. A altitude deste local é de 453 metros. O solo local é classificado como Argissolo vermelho/amarelo



eutrófico a moderado, com uma textura média / arenosa e apresenta topografia ondulada (EMBRAPA, 1999).

A adubação de sementeira foi realizada seguindo recomendação baseada no resultado da análise de solo. Utilizou-se na sementeira 255 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 00-28-00. As sementes tratadas com 2 ml kg<sup>-1</sup> do produto comercial Standak Top e inoculadas com *Bradyrhizobium* aplicada 8 doses ha<sup>-1</sup> no sulco de plantio, garantindo a fixação simbiótica de N para a cultura.

O controle de plantas daninhas, pragas e doenças ocorreram conforme recomendações técnicas preconizadas para a cultura na região. Foram avaliados os caracteres: população final de plantas, altura de plantas (APM) e da inserção da primeira ramificação (AIR) e produtividade de grãos (PG). Estes parâmetros foram determinados através da colheita das duas linhas centrais de 5 metros, em cada parcela experimental. A umidade dos grãos foi determinada e os dados de produtividade foram corrigidos para 13% de umidade.

As cultivares foram escolhidas de acordo com o grupo de maturação (GM), portanto, TMG 2165 GM 6,5, NS 6700 GM 7,1 e HO Mamoré GM 8,0. As cultivares de soja foram semeadas com intervalos de 15 dias nas seguintes datas: 15/10/2021, 30/10/2021, 15/11/21, 30/11/2021 e 15/12/2021. A densidade de sementeira utilizada foi a recomendada pelos detentores de cada material genético.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial de 3 X 5, sendo composto por três cultivares e cinco épocas de sementeira, com quatro repetições. Os resultados serão submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de LSD, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2001). A fim de encontrar a melhor época de cultivo, os dados de produtividades foram submetidos ao teste de regressão, transformando as datas de sementeira em numerais sequencias, partido do zero (1º época) 15 (2º época) 30 (3º época) 45 (4º época) e 60 (5º época), assim foi possível encontrar a perda diária de produtividade a partir da melhor época de sementeira.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros número de vagens, altura final das plantas e altura da inserção da primeira vagem, das cultivares de soja, foram influenciados pela época de sementeira, portanto, houve interação entre cultivares e a época de implantação.

O número de vagens das cultivares TMG 2165 e NS 6700 foram maiores quando semeadas na última época (30/11/21). Por outro lado, na cultivar HO Mamoré, a maior quantidade de vagens foi quando semeada em 15/11/22. A época de sementeira que proporcionou menor produção de vagens, em todas as cultivares, foi a primeira (15/10/21) (Tabela 1).

Na época de maior produção de vagens pelas cultivares, penúltima data de sementeira (30/11/21) a cultivar NS 6700 produziu 64 % e 14% a mais que a HO Mamoré e TMG 2165, respectivamente. Esta cultivar somente produziu menos vagens que a HO Mamoré quando semeada 15/11/21 e menos que a TMG 2165 semeada no dia 15/10/21 (Tabela 1).

Quanto mais tarde foi a sementeira, maior a quantidade de vagens produzidas pelas cultivares de grupo de maturação (GM) mais precoce, TMG 2165 (GM 6,5) e NS



6700 (GM 7,1), enquanto a cultivar HO Mamoré, cultivar tardia (GM 8,0), semeada produziu a maior quantidade de vagens quando semeada em 15/11/21.

A maior altura final das plantas da cultivar TMG 2165 foi atingida quando semeada 30/11/21. A NS 6700 teve a maior altura, tanto semeada na terceira e quarta época (15/11/21 e 30/11/21). A cultivar HO Mamoré teve maior crescimento sendo semeada em 15/11/22 (Tabela 1). A semeadura mais tardia (15/12/21) causou menor tamanho de plantas para as cultivares TMG 2165 e HO Mamoré. Para a NS 6700, tanto a semeadura tardia, quanto as duas primeiras (15/10/21 – 30/10/21) geraram plantas mais baixas. A faixa de semeadura entre 30/10/21 e 30/11/21 de 2021 causou as maiores alturas de planta.

A inserção da primeira vagem das cultivares TMG 2165 e Ho Mamoré foram mais altas quando semeadas 30/11/21, enquanto a NS 6700 em 15/11/21. De modo geral as cultivares tiveram a inserção da primeira vagem mais próximas do solo, quando cultivadas na primeira, quanto na última data de semeadura (Tabela 1).

As plantas se tornam mais compactas, ou seja, menor delta entre a primeira e a última inserção (altura de planta) quando semeadas na primeira e última época. Sendo que as cultivares TMG 2165 e HO Mamoré, tiveram apenas cerca de 45 cm de área composta por vagens quando semeadas em 15/12/22. Este fato resultou na redução de vagens por planta, influenciando diretamente na produtividade, pois essa variável é um dos principais componentes de produção da cultura da soja. Os parâmetros de crescimento das plantas bem como os componentes de produção (nº de vagens) seguiram uma mesma tendência relacionado a época de semeadura, concentrando os melhores resultados na faixa de semeadura de 30/10/21 a 30/11/21. O crescimento e produção de vagens da cultivar precoce foi mais sensível ao plantio tardio, quando semeada em dezembro.

A cultura da soja é originalmente sensível ao fotoperíodo, portanto, planta de dias curtos, variação no comprimento do dia interfere diretamente no período juvenil (FARIA et al., 2007; SEDIYAMA et al., 2015) fazendo com que as plantas possam iniciar o florescimento e estágio reprodutivo sem ter acumulado elevadas quantidades de matéria seca ou plantas com portes altos (ROCKENBACH et al. 2016). Plantas de soja com período juvenil curto tendem a ter menor altura, como consequência ser mais compacta e assim diminuir o número de vagens por planta (STRTECK et al., 2008). Semeaduras tardias tendem a diminuir o período juvenil da soja (BOSSOLANI et al., 2022).

A produtividade das cultivares tiveram interação com a época de semeadura (Figuras 2). A cultivar precoce TMG 2165 teve produtividade semelhante da semeadura do dia 15/10/22 até 30/11/22, somente tendo queda na última semeadura (15/12/21). Exceto na primeira semeadura, essa cultivar teve a menor produtividade do que as demais. A NS 6700 e a HO Mamoré tiveram queda na produtividade tanto na primeira (15/10/21) quanto na última época de semeadura. Quando semeada em 30/10/21 a NS 6700 produziu mais que as outras cultivares, no entanto nas demais épocas foi semelhante a HO Mamoré (Figura 2).

As maiores produtividades atingidas pelas cultivares testadas foram 2650 kg ha<sup>-1</sup>, 4450 kg ha<sup>-1</sup> e 3930 kg ha<sup>-1</sup> para TMG 2165, NS 6700 e HO Marmoré, respectivamente. As épocas de semeadura influenciaram de maneira diferente para cada cultivar, cada cultivar teve a própria época de semeadura que gerou maior produtividade. A cultivar TMG 2165 semeada até 7/12/22 teve a maior produtividade a partir daí ocorre uma perda de 107 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, a cultivar NS 6700 em 15/11/22 após isso perdeu 73 kg



ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para a cultivara HO Mamoré a melhor data de semeadura foi 12/11/22 após essa data ocorreu a perda de 58 kg há<sup>-1</sup>. A cultivar TMG 2165 tem uma flexibilidade de ser semeada dentro do mês de outubro (15/10/21 e 30/10/21) e novembro (15/11/21 e 20/11/21), pois não teve queda na produtividade nessas datas (Figura 3A). A NS 6700 com comportamento quadrático indicando que a melhor data de semeadura foi 15/11/21, no entanto com flexibilidade de plantio entre 30/10/21 a 30/11/21 (Figura 3B).

A cultivar de ciclo médio (NS 6700) sofreu menos interferência da época de semeadura, tendo maior flexibilidade para ser implantada. O mês com menor variação da produtividade para ambas cultivares foi novembro.

A partir do mês de dezembro ocorre proximidade com o solstício de verão no hemisfério sul (21/12) e os dias passam a ser mais curtos, portanto semeadura da soja dentro do verão tende a diminuir a produtividade independente da cultivar, o que ocorre devido a menor soma térmica que causa queda no período juvenil das plantas (FARIA et al., 2007; MARTINS et al., 2011; BOSSOLANI et al. 2022).

### APLICAÇÃO PRÁTICA

A escolha da cultivar de soja deve ser com base na adaptação para a região que será cultivada. O presente trabalho observou-se que estas cultivares, já adaptadas a região do oeste paulista, devem ter sua semeadura priorizadas no mês de novembro, independente do grupo de maturação.

### LITERATURA CITADA

ABDELNOOR.R. V., et al. CULTIVARES DE SOJA. EMBRAPA SOJA. 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206337/1/Catalogo-4-Soja-2019-OL.pdf> Acesso em: 29/07/22.

FARIAS, José Renato B.; NEPOMUCENO, Alexandre L.; NEUMAIER, Norman. Ecofisiologia da soja. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2007

BOSSOLANI, João W. et al. Sowing date changes phenological development, plastochron index, and grain yield of soybeans under Cerrado conditions. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 26, p. 488-494, 2022.

MARTINS, Juliano Dalcin et al. Plastochron and final node number of soybean cultivars as a function of sowing date/Plastocrono e numero final de nos de cultivares de soja em funcao da epoca de semeadura. Ciência Rural, v. 41, n. 6, p. 954-960, 2011.

ROCKENBACH, Ana Paula et al. Estimated length of soybean phenological stages. Semina: Ciências Agrárias, v. 37, n. 4, p. 1871-1882, 2016.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soy: From planting to harvesting. 2015.

STRECK, Nereu Augusto et al. Estimativa do plastocrono em cultivares de soja. Bragantia, v. 67, p. 67-73, 2008.

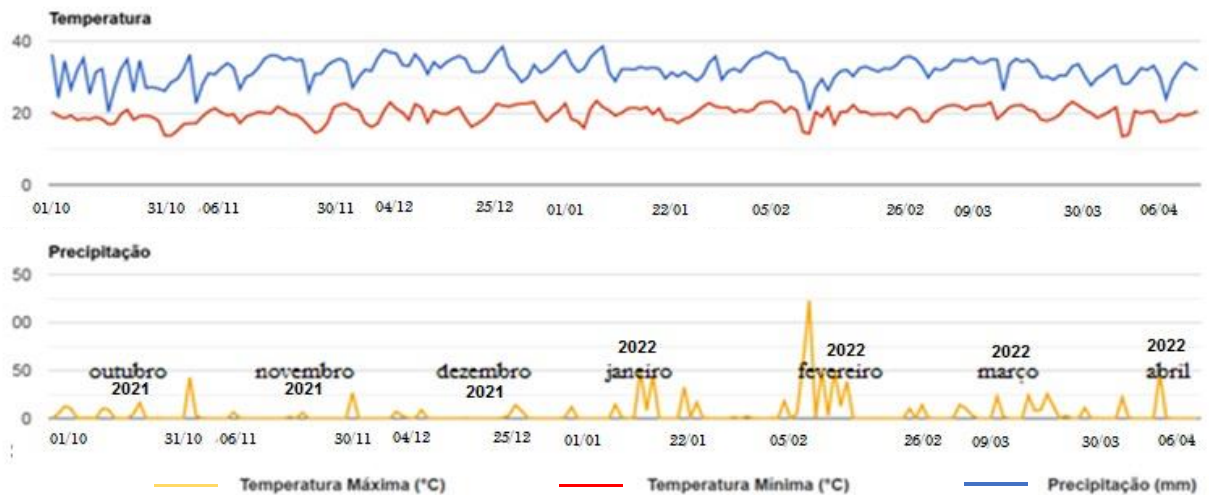


Figura 1. Precipitação e distribuição hídrica para o período experimental de outubro de 2021 a abril de 2022.

Tabela 1. Número de vagens por planta, altura final de planta (cm) e altura de inserção da primeira vagem, de acordo com as cultivares de soja e épocas de semeadura.

| Cultivar                                  | Datas de Semeadura |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
|---|--------------------|------------------|----------|----------|----------|-------|------|----|-----|-----|
|   | 15.10.22           | 30.10.22         | 15.11.22 | 30.11.22 | 15.12.22 |       |      |    |     |     |
| Número de vagens por planta               |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| TMG 2165                                  | 40                 | Dab <sup>1</sup> | 51       | Cb       | 58       | Bb    | 78   | Ab | 53  | BCa |
| NS 6700                                   | 36,5               | Db               | 75       | Ba       | 53       | Cb    | 89   | Aa | 55  | Ca  |
| HO Mamoré                                 | 45                 | Ca               | 55       | Bb       | 73       | Aa    | 54   | Bc | 52  | Ba  |
| Teste F (valore de p)                     |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| Época (EP)                                |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| Cultivar                                  |                    |                  |          |          |          | 0,002 |      |    |     |     |
| EP X CV                                   |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| DMS                                       |                    |                  |          |          |          | 6,5   |      |    |     |     |
| Altura de Planta (cm)                     |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| TMG 2165                                  | 68                 | aC               | 90       | aB       | 95       | aB    | 105  | aA | 53  | bD  |
| NS 6700                                   | 68                 | aB               | 77       | bB       | 96       | aA    | 87   | bA | 70  | aB  |
| HO Mamoré                                 | 66                 | aB               | 72       | bB       | 99       | aA    | 73   | cB | 57  | bC  |
| Teste F (valore de p)                     |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| Época (EP)                                |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| Cultivar                                  |                    |                  |          |          |          | 0,004 |      |    |     |     |
| EP X CV                                   |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| DMS                                       |                    |                  |          |          |          | 8,5   |      |    |     |     |
| Altura de inserção da primeira vagem (cm) |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| TMG 2165                                  | 8                  | bC               | 9,7      | aB       | 9,4      | cB    | 12,5 | aA | 7,3 | bC  |
| NS 6700                                   | 9,4                | aB               | 6,9      | bC       | 13,7     | aA    | 9,8  | bB | 9,5 | aB  |
| HO Mamoré                                 | 7,7                | bD               | 9,3      | aC       | 11,3     | bAB   | 12   | aA | 10  | aBC |
| Teste F (valore de p)                     |                    |                  |          |          |          |       |      |    |     |     |
| Época (EP)                                |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| Cultivar                                  |                    |                  |          |          |          | 0,804 |      |    |     |     |
| EP X CV                                   |                    |                  |          |          |          | 0,000 |      |    |     |     |
| DMS                                       |                    |                  |          |          |          | 1,4   |      |    |     |     |

Valores seguidos pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si ( $p < 0.05$ ) de acordo com o teste LSD. DMS = Diferença mínima significativa.



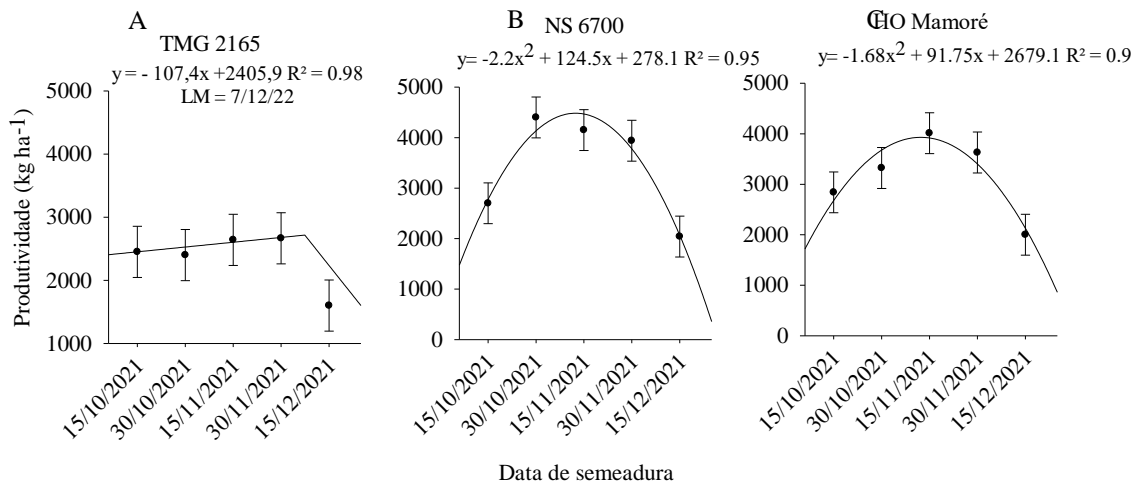


Figura 2. Comportamento com ajuste em platô, TMG 2165 (A) e quadrático NS 6700 (B) e HO Mamoré (C) entre época de semeadura e produtividade das cultivares de soja. Barras representam o DMS ( $p < 0,005$ ) (Diferença Mínima Significativa) pelo teste de LSD, barras que se sobrepõem indicam valores iguais entre si. LM = Limite de máxima.