

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

TIAGO LUIS HABITZREITER

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA**

DOIS VIZINHOS

2021

TIAGO LUIS HABITZREITER

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA**

Productivity of soybean cultivars in different sowing times

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando Adami

**DOIS VIZINHOS
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TIAGO LUIS HABITZREITER

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando Adami

Data de aprovação: 30 de Novembro de 2021

Paulo Fernando Adami (Orientador)
Doutor em Produção vegetal
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Carlos André Bahry
Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Karine Fuschter Oligini
Mestre em Agroecossistemas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

DOIS VIZINHOS

2021

AGRADECIMENTOS

À Olívio e Iracilde, pais incentivadores, pelos ensinamentos de honestidade, trabalho intensivo e perseverança.

A minha namorada, Jessica Martello, por todo amor, carinho e incentivo.

Ao orientador, Dr. Paulo Fernando Adami pela orientação, apoio, dedicação ao meu aprendizado, confiança, ensinamentos e conselhos. Exemplo que levarei para a vida toda.

Aos professores que passaram por minha vida, por favorecerem meu desenvolvimento como profissional e cidadão.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A produtividade da soja está intimamente ligada aos componentes de rendimento e depende diretamente da interação do genótipo com o ambiente. Períodos favoráveis à semeadura bem como grupos de maturação posicionados de forma adequada são fatores que influenciam diretamente a produtividade da soja. Neste contexto, o trabalho tem como objetivo avaliar os componentes de rendimento e a produtividade de quatro cultivares de soja, em três épocas de semeadura. O estudo foi realizado no município de Dois Vizinhos, estado do Paraná, Brasil, na Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-DV). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 3, com três repetições. O fator A foi composto por quatro cultivares de soja (*Glycine max.* L) e o fator B por três épocas de semeadura (ES). Os resultados mostraram que a data de semeadura teve um efeito significativo para várias características morfológicas e componentes do rendimento de plantas de soja. Entre as cultivares avaliadas, a P96Y90 foi superior às demais, para as variáveis altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por planta. Ainda, esta cultivar apresentou maior produtividade na semeadura de 13/09 quando comparado à cultivar P95Y02 e P95R51. De forma que, para as condições climáticas da região Sudoeste do Paraná, o posicionamento de cultivares com grupo de maturação maior na abertura do zoneamento tendem a ser mais produtivas que cultivares mais precoces. Não houve diferença para a produtividade entre as cultivares quando considerada a semeadura de 01/10 e 11/10, exceto para a P96Y90, que apresentou menor produtividade que as demais cultivares quando semeada em 11/10.

Palavras-chaves: Componentes de rendimento. Ciclo. Genótipos.

ABSTRACT

Grain yield is closely linked to its yield components and these traits directly depends on the interaction between the genotype and the environment. Favorable periods for sowing as well as properly positioned maturation groups are factors that directly influence soybean yield. In this context, the work aims to evaluate the yield components and grain yield of four soybean cultivars, in three sowing periods. The study was carried out at Dois Vizinhos, state of Paraná, Brazil, in the teaching and research unit of annual crops at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR-DV). The experimental design used for randomized blocks, in a 4 x 3 factorial scheme, with three replications. Factor A was composed by four soybean cultivars (*Glycine max.* L) and factor B by three sowing periods (SP). The results showed that sowing period had a significant effect on various morphological characteristics and yield components of soybean plants. Among the cultivars, P96Y90 showed higher plant height, height of insertion of the first pod, number of pods per plant and number of grains per plant. Thus, this cultivar yield was superior at the 13/09 seeding period and when compared to a cultivar P95Y02 and P95R51. So that for the climatic conditions of the Southwest region of Paraná, the positioning of cultivars with higher maturation group in the opening of the zoning tends to be more productive than earlier cultivars. There was no grain yield difference between 10/1 and 10/11, except for P96Y90, which showed lower yield than the other cultivars when sown on 10/11.

Keywords. Yield components. Cycle, Genotypes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Altura de planta (cm) de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura	21
Tabela 2 – Altura inserção primeira vagem (cm) de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura	22
Tabela 3 – Número final de nós de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura	23
Tabela 4 – Número final de nós produtivos de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura	24
Tabela 5 – Número de vagens por planta de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura.....	25
Tabela 6 – Número de grãos por vagem de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura.....	26
Tabela 7 – Número de grãos por planta de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura.....	27
Tabela 8 – Peso de mil grãos.....	28
Tabela 9 – Produtividade (Kg. ha ⁻¹) de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ES	Épocas de semeadura
MC	Massa corrigida
MI	Massa inicial
UC	Umidade corrigida;
UI	Umidade inicial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Aspectos gerais da cultura da soja.....	13
3.2 Aspectos gerais do efeito da época de semeadura.....	14
3.3 Fatores abióticos influentes no ciclo da cultura da soja	15
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 localização da área experimental e caracterização do local	17
4.2 Delineamento experimental e tratamentos.....	17
4.3 Implantação e condução do experimento	17
4.4 Avaliações	19
4.5 Análise estatística	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 Altura de planta.....	21
5.2 Altura de inserção da primeira vagem	22
5.3 Número final de nós por planta	23
5.4 Número de nós produtivos por planta.....	24
5.5 Número de vagens por planta.....	25
5.6 Número de grãos por vagem.....	26
5.7 Número de grãos por planta.....	27
5.8 Peso de mil grãos.....	28
5.9 Produtividade	29
6 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max (L.) Merrill*) constitui-se em um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido ao seu potencial produtivo e a sua composição química e valor nutritivo, que lhe confere multiplicidade de aplicações na alimentação humana e animal, com relevante papel socioeconômico, além de se constituir em matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (MAUAD et al., 2010).

A produção mundial da oleaginosa, na safra 2018/2019, atingiu 362 milhões de toneladas com uma área plantada de 125,691 milhões de hectares. O Brasil se destaca como o maior produtor mundial do grão sendo a sua produção de aproximadamente 135,409 milhões de toneladas e área plantada de 38,502 milhões de hectares e com uma produtividade de 3.517 kg.ha⁻¹. O estado do Paraná se destaca como sendo o terceiro maior produtor nacional com 19,872 milhões de toneladas e área plantada de 5,618 milhões de hectares (EMBRAPA, 2021).

No sudoeste do estado do Paraná, o produtor realizava o cultivo de milho safra e, posteriormente, se utilizava de soja safrinha. Devido à pressão de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), esta prática caiu em desuso, sendo realizada a semeadura antecipada da soja safra, o que intensifica o arranjo de milho safrinha após a soja.

Com a importância da soja como fator sócio econômico, pesquisas vêm sendo dirigidas no sentido de se alcançar maiores produtividades, associadas à redução nos custos de produção. Cultivares melhoradas, portadoras de genes capazes de expressar alta produtividade, ampla adaptação e boa resistência/tolerância a fatores bióticos ou abióticos adversos, representam usualmente uma das mais significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. O ganho genético proporcionado pelas novas cultivares ao setor produtivo tem sido muito significativo – cerca de 1,38% ao ano (EMBRAPA, 2013).

Toda e qualquer produção vegetal que vise a máxima produtividade econômica fundamenta-se na perfeita integração de três fatores: planta, ambiente de produção (elementos bióticos: amigos e inimigos naturais da

planta; e abióticos: clima e solo) e manejo. A época de semeadura é um fator de elevada importância, uma vez que, além do rendimento, afeta também, e de modo acentuado, a arquitetura e comportamento da planta. Pesquisas demonstraram que a época de semeadura é a variável que produz maior impacto sobre o rendimento da cultura da soja (PEIXOTO et al., 2000).

A época de cultivo tem efeito sobre as características morfológicas e componentes do rendimento de plantas de soja. O retardamento da época de semeadura proporciona menores rendimentos de grãos (DO CARMO et al., 2018), portanto, se torna necessário ajustar a época de semeadura da soja em função dos grupos de maturação das cultivares disponíveis no mercado (SALMERON et al., 2014).

Diante das janelas de semeaduras permitidas pelo zoneamento agrícola e o vazio sanitário para o estado do Paraná, o objetivo do trabalho será compreender o efeito gerado pela época de semeadura e grupos de maturação de soja sobre seu desempenho agrônomo, para poder determinar as melhores épocas de semeadura das cultivares em seus grupos de maturação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a resposta de cultivares de soja de diferentes grupos de maturação semeadas em diferentes épocas, no sudoeste do Paraná.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar os componentes de rendimento das plantas e analisar como a mudança da época de semeadura altera os componentes de rendimento das diferentes cultivares de soja, em cada época de semeadura, e comparar a época de semeadura com a produtividade;

- Determinar as melhores épocas de semeadura para as variedades de soja do presente estudo, visando à indicação do melhor período de semeadura para a região sudoeste do Paraná.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos gerais da cultura da soja

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma planta de ciclo anual, e se desenvolve em várias localidades, sob diversas condições climáticas. Dos elementos climáticos, a temperatura, o fotoperíodo e a disponibilidade hídrica, são os que mais afetam o desenvolvimento e a produtividade da soja. Destes, a disponibilidade hídrica é a que mais afeta o rendimento de grãos. A soja tem dois períodos críticos bem definidos com relação à falta de água: da sementeira à emergência e durante o enchimento dos grãos. Durante a germinação, tanto o excesso como a falta de água são prejudiciais ao estabelecimento da cultura (EMBRAPA, 2007).

Quanto às exigências térmicas, a soja se adapta melhor às regiões onde as temperaturas oscilam entre 20°C e 30°C, sendo que a temperatura ideal está em torno de 30°C. Não se recomenda a sementeira da soja quando a temperatura do solo estiver abaixo dos 20°C, pois a germinação e a emergência da planta ficam comprometidas. A faixa de temperatura do solo adequada para a sementeira varia entre 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme (EMBRAPA, 2007).

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13° C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce ocorre, principalmente, em decorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar na redução da altura de planta (EMBRAPA, 2006).

A época da sementeira é uma das práticas culturais de grande importância para a cultura da soja, sendo esta definida por fatores ambientais e fatores genéticos. O desempenho vegetativo e produtivo dos cultivares de soja é influenciado diretamente pela época de sementeira sendo que o atraso na época de sementeira pode promover a redução no ciclo de maturação e na produção dos cultivares de soja (CRUZ, et al., 2010).

3.2 Aspectos gerais do efeito da época de semeadura

A época de semeadura é determinante para a cultura da soja, e isso impacta na produtividade, que apresenta uma ampla variação de resposta entre os diferentes ambientes (EGLI e CORNELIUS, 2009). De modo geral, semeaduras em épocas anterior ou posterior ao período mais indicado para uma dada região reduzem o porte e o rendimento das plantas. Quanto à duração de ciclo, semeaduras anteriores a novembro tendem a alongar o ciclo e semeaduras posteriores tendem a encurtá-lo. A intensidade de variação da altura de planta e da duração do ciclo por efeito da época de semeadura, difere entre cultivares, locais e anos (EMBRAPA, 2013).

Stülp et al. (2009) em seu estudo no município de Palotina, PR, verificou que a época de semeadura preferencial (novembro) foi considerada desfavorável à produtividade de grãos, consistindo os maiores rendimentos de grãos, para as três cultivares de soja estudadas, para a semeadura realizada no final do mês de setembro e no início do mês de outubro. Já resultados experimentais e dados de lavouras, obtidos nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, têm mostrado maiores rendimentos de grãos, na maioria dos casos, nas semeaduras de segunda quinzena de outubro e do mês de novembro. Cultivares de ciclo mais longo têm apresentado maior rendimento em semeaduras de outubro e cultivares precoces em semeaduras de novembro. O fator mais limitante à semeadura de cultivares precoces em outubro, especialmente na primeira quinzena, é a obtenção de baixo porte das plantas (EMBRAPA, 2013).

Uma desvantagem de se realizar a semeadura tardia de soja é que ela normalmente acarreta em um decréscimo na produtividade e maior pressão de pragas e doenças (PIEROZAN JUNIOR, 2012). Semeaduras após meados de dezembro expõem as plantas a maiores riscos de perdas provocadas por percevejos, por ferrugem e por deficiência hídrica no solo, além da redução do porte das plantas e da duração de ciclo (EMBRAPA, 2013).

3.3 Fatores abióticos influentes no ciclo da cultura da soja

A cultura da soja é fortemente influenciada pelos fatores abióticos, sendo que, os que mais afetam os componentes de rendimento da cultura são: fotoperíodo, temperatura, necessidade hídrica e radiação solar.

O fotoperíodo influencia a floração, sendo que a indução é mais rápida com dias curtos do que com dias longos (RODRIGUES et al., 2001). Devido ao encurtamento do fotoperíodo, as plantas de soja semeadas tardiamente apresentam florescimento antecipado, reduzindo, desta forma, o ciclo da planta (VENTUROSOSO et al., 2009).

Além do fotoperíodo, a temperatura também é um fator que afeta a indução floral, interferindo dessa maneira, no ciclo e na biometria das plantas. Existe uma relação inversa entre a temperatura média e o número de dias necessários para a floração, ou seja, as temperaturas mais baixas estimulam o aumento no período para que ocorra o florescimento, quando comparadas com temperaturas mais elevadas (EMBRAPA, 2008).

O déficit hídrico também é um fator que, quando combinado com temperaturas próximas a 40°C, agravam o problema de antecipação da floração e, conseqüentemente, redução da fase vegetativo (EMBRAPA, 2008). Os períodos de crescimento mais sensíveis ao déficit hídrico ocorrem durante a germinação (VE) e, também, no início do florescimento ao pleno enchimento de grãos (R1-R6). A necessidade de água aumenta com o crescimento da planta, atingindo o ápice no enchimento de grãos (7 – 8 mm dia⁻¹), decrescendo após esse período. A necessidade total de água na cultura varia entre 450 – 800 mm ciclo⁻¹ (FARIAS et al., 2007; EMBRAPA, 2011).

Farias et al. (2001) citam que é necessário o conhecimento da quantia de água consumida pela cultura em cada um dos vários períodos de crescimento, sendo que, dessa maneira, é possível ajustar as datas da semeadura de forma que as fases de crescimento mais críticas coincidam com os períodos aos quais é mais provável a água estar disponível.

A radiação solar é um dos fatores que mais interfere no crescimento e desenvolvimento vegetal, pois toda a energia necessária para a realização da fotossíntese, ou seja, transformação do CO₂ atmosférico em energia

metabólica é proveniente da radiação solar (TAIZ e ZIEGER, 2006). De acordo com Pereira (2002), no período de enchimento de grãos a eficiência no uso da radiação aumenta de forma linear. Mesmo a planta apresentando auto-sombreamento e um baixo incremento de massa seca de folhas, esse aumento na eficiência é explicado pelo fato que, nesse período, há um aumento da translocação de fotoassimilados para as sementes, principal dreno da planta de soja nesta fase do desenvolvimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área experimental e caracterização do local

O estudo foi realizado no município de Dois Vizinhos, estado do Paraná, Brasil, na Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-DV), (25° 42' 52" S e 53° 03' 94" W-GR, a 520 m de altitude), em sistema de plantio direto durante a safra 2019/2020. O clima da região, pela classificação de Köppen, é o Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida (ALVARES et al., 2013).

O solo do local do ensaio é classificado como Latossolo Vermelho (BHERING; SANTOS, 2008), com relevo suave e textura muito argilosa. Antes da implantação do experimento foi realizada análise química do solo, com amostragem de 0 a 20 cm, com intuito de melhor caracterização das condições da fertilidade do solo.

4.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado na avaliação foi o de blocos ao acaso, em esquema bifatorial, com três repetições; onde, o fator A foi composto por quatro cultivares de soja (*Glycine max.* L) (P95Y02 RR®, P95R51 RR®, P95R52 RR® e P90Y60 RR®) e o fator B por três épocas de semeadura (ES) (12/09/2019; 05/10/2019 e 15/10/19). O ciclo destas cultivares (emergência a colheita) variaram em média de 115 a 140 dias.

4.3 Implantação e condução do experimento

A implantação do experimento foi executada com o 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. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco fileiras de dez metros de comprimento, espaçadas por 0,45 metros, utilizando-se como área útil as

três fileiras centrais, com eliminação de uma linha em cada extremidade das mesmas a título de bordadura.

A semeadura foi realizada nos dias 13/09/2019, 01/10/2019 e 11/10/2019, as sementes tratadas com fungicidas CARBENDAZIM 150g/l + TIRAM 350 g/l na dosagem de 200 ml/100 kg de sementes. A semeadora foi regulada para uma densidade populacional recomendada (350 mil sementes ha⁻¹). Os tratos culturais realizados para controlar pragas e doenças se procedeu controlando quando se fazia necessário, sendo controlada pragas quando atingia o nível de dano econômico e para doenças se realizava controle preventivo com o uso de pulverizador tratorizado. A adubação utilizada foi 350 kg ha⁻¹ do formulado NPK 0-20-20.

O manejo das plantas daninhas na pós-emergência da cultura da soja foi efetuado entre os estágios V4 a V6 com Glifosato nortox (360 g i. a. L⁻¹) na dosagem de 1200 g i.a ha⁻¹.

As aplicações de fungicidas foram estabelecidas com base na pressão do patógeno *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática na soja, sendo necessário duas aplicações para o primeiro período de semeadura e três aplicações para o segundo e terceiro período. Foram utilizados para tal manejo os produtos a base de trifloxistrobina + protioconazol, na dosagem de 0,4 L p.c. ha⁻¹ ou 70,0 + 60,0 g i.a, na primeira aplicação e azoxistrobina + benzovindiflupir na dosagem de 0,3 kg p.c. ha⁻¹ na 2^a e 3^a aplicações que se realizaram em média de 15 a 23 dias após a primeira e assim consecutivamente entre a 2^a e 3^a dependendo das condições climáticas.

O manejo de pragas foi realizado conforme avaliação de níveis de infestação na cultura, onde será utilizado Deltametrina, na dose de 250 ml ha⁻¹ com adjuvante óleo mineral na dose para o controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*), e as demais aplicações realizadas com Neonicotinóide (Imidacloprido) e Piretróide (Beta-ciflutrina), na dose de 750 ml ha⁻¹ pc ou 84,37 g i.a ha⁻¹ para o controle de percevejo marrom (*Euchistus heros*) e percevejo verde (*Nezara viridula*). Como nível de controle, foi considerado a presença de 2 percevejos adultos por batida de pano.

As parcelas foram dessecadas com 400 g i.a de paraquate 200,00 g L com auxílio de um pulverizador costal (Jacto) com volume de calda de 20 L, no

estádio fenológico R7.2, quando a planta se encontrava em maturação fenológica a colheita era realizada 7 dias após a dessecação. A colheita foi manual, nos meses de Janeiro a fevereiro, quando atingia umidade no grão em torno de 13 a 15%.

4.4 Avaliações

Para a verificação da melhor época de semeadura e cultivar com melhor desempenho para a região Sudoeste do Paraná, fez-se a análise das seguintes variáveis: altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de nós por planta, número de nós produtivos por planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade.

Inicialmente foi determinada a população (plantas por ha⁻¹) através de contagem do número total de plantas em 5 metros lineares das três linhas centrais por parcela, sempre em duplicata e extrapoladas para um hectare.

A avaliação da altura de inserção do primeiro legume foi realizada, em cinco plantas ao acaso em cada parcela dentro da área experimental útil, considerando a distância entre o colo da planta e o ponto de inserção da primeira vagem da planta amostrada, tomada com trena em cm. Da mesma forma a altura de planta foi avaliada nas mesmas plantas e a tomada da medida será do colo da planta até o ápice.

A determinação do número total de vagens e grãos por planta foi realizado antes da colheita (R8), em cinco plantas coletadas ao acaso dentro da área experimental útil.

A produtividade de grãos foi obtida do produto colhido manualmente na área útil das parcelas com umidade corrigida para 13%, como segue:

$$MC = \frac{(100 - UI) \times MI}{100 - UC}$$

Em que:

MI – massa inicial (kg);

MC – massa corrigida (kg);

UI – Umidade inicial;

UC – Umidade corrigida;

Os resultados de produtividade foram apresentados em kg ha^{-1} .

4.5 Análise estatística

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), seguindo os desdobramentos necessários com auxílio do programa estatístico STATGRAPHICS®.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Altura de planta

A primeira variável analisada foi a altura de planta. Dentre as quatro cultivares avaliadas, os maiores resultados para altura de planta foram obtidos pela cultivar P96Y90, semeada em 01 e 11 de outubro, e a menor altura de planta pelo cultivar P95Y02, semeado em 13 de setembro. Observa-se que, quanto menor o grupo de maturação, menos a soja consegue vegetar e crescer em altura, mostrando que a estratégia de posicionamento de cultivares de maior grupo de maturação para semeadura em início de zoneamento é eficiente no posicionamento de cultivares (Tabela 1).

Tabela 1 – Altura de planta (cm) de quatro cultivares de soja e três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	45,00cB	60,66cA	64,26cA
P95Y52	55,20bC	69,73bB	71,93bA
P95R51	61,13bB	70,80bA	77,33bA
P96Y90	93,26aB	113,80aA	114,20aA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

A altura da planta está diretamente relacionada ao rendimento da cultura, nível de acamamento e eficiência da colheita mecanizada, sendo, portanto, um fator importante. As alturas das plantas entre 60 e 120 cm são consideradas ideais para a cultura da soja (CARVALHO et al., 2010). Portanto, os resultados obtidos no trabalho mostraram que apenas as cultivares P95Y02 e P95Y52, semeadas em 13/09, não atingiram a faixa ideal, uma vez que a altura média foi de 45cm e 55,2cm, respectivamente. Para as demais cultivares, os valores encontram-se dentro do citado anteriormente.

Pode-se perceber que, de forma geral, a semeadura realizada mais precocemente (13 de setembro) acarretou em plantas menores. Enquanto as semeaduras realizadas em 01 e 11 de outubro apresentaram maiores alturas

de planta para todos os cultivares avaliados, com exceção do cultivar P95Y52 semeado em 01/10. A hipótese para explicar esses resultados é que o fotoperíodo crescente nas semeaduras realizadas em outubro possibilitou a planta crescer mais antes de entrar no período reprodutivo e, também, pela disponibilidade de temperatura e radiação solar nos períodos críticos da cultura.

A semeadura realizada de maneira mais precoce (13 de setembro) restringiu o crescimento da soja para todos os cultivares avaliados. Provavelmente esse fato está relacionado às condições de fotoperíodo a que as plantas foram submetidas (JOHNSON; BORTHWICK; LEFFEL, 1960). Plantas baixas (menores do que 50 cm) favorecem a formação de vagens muito próximas ao solo, dificultando a colheita mecânica, com o consequente aumento de perdas, pois quando as vagens se encontram situadas abaixo do nível da barra de corte, as mesmas não são colhidas pela máquina (AGUILA; AGUILA; THEISEN, 2011). Com exceção do cultivar P95Y02, todos os demais cultivares em todas as épocas de semeadura apresentaram valores acima de 50cm, sugerindo que não há dificuldades para realização da colheita mecanizada.

5.2 Altura de inserção da primeira vagem

A altura de inserção da primeira vagem apresentou comportamento semelhante a altura de planta, ou seja, o cultivar P96Y90 apresentou a maior altura em todas as épocas de semeadura (Tabela 2), sugerindo que essas duas variáveis estão relacionadas.

Tabela 2 – Altura inserção primeira vagem (cm) de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	7,40bA	9,40aA	8,80bA
P95Y52	8,20bB	9,20aB	11,46aA
P95R51	8,53bA	8,93aA	9,33abA
P96Y90	12,46aA	11,13aA	11,20aA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

De acordo com Guimarães (2008), a inserção da primeira vagem pode ser característica do próprio cultivar. Entretanto, quando altura da planta é reduzida, há tendência do desenvolvimento de vagens próximas ao solo, o que foi observado no presente trabalho.

Assim como a altura da planta, a altura de inserção da primeira vagem influencia a colheita mecânica. Se a altura de inserção for inferior a 10 cm, podem ocorrer perdas durante a operação, uma vez que a colheitadeira opera próximo ao solo (SOARES et al., 2015). Se considerar esse valor como critério, apenas o cultivar P96Y90 em todas as épocas de semeadura e P95Y52 com a semeadura realizada em 11 de outubro, atingiram valores adequados para a altura de inserção da primeira vagem.

5.3 Número final de nós por planta

O número final de nós formados por planta não foi estatisticamente diferente entre as cultivares (Tabela 3), sugerindo que essa variável não está relacionada às características genéticas das plantas.

Tabela 3 – Número final de nós de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	25,40aA	20,73aAB	20,00aB
P95Y52	21,20aA	19,00aA	17,66aA
P95R51	23,26aA	20,20aA	20,73aA
P96Y90	24,53aA	18,33aB	18,33aB

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Quando se avaliou o número de nós em cada época de semeadura, a data de 13 de setembro proporcionou maior valor para essa variável para todos os cultivares. Esse resultado sugere que o número de nós não foi condicionado exclusivamente pela altura de planta, uma vez que a época que proporcionou menor altura e apresentou maior número de nós. Possivelmente essa variável foi influenciada pelo menor comprimento dos entrenós, conforme relatado por Câmara (1991).

Resultados semelhantes foram obtidos por Martins et al. (2011), o qual avaliou o número final de nós de cultivares de soja em função da época de semeadura e concluiu que semeaduras mais tardias resultam em menor número final de nós, provavelmente em resposta ao fotoperíodo a que as plantas são expostas.

5.4 Número de nós produtivos por planta

A época de semeadura influenciou o número de nós produtivos por planta para os cultivares P95Y02 e P96Y60, sendo que as semeaduras mais tardias provocaram redução no número de nós. Portanto, a data de semeadura em 13 de setembro proporcionou maior número de nós produtivos por planta para ambos os cultivares. Para os cultivares P95R51 e P95Y52 a data de semeadura não influenciou o número de nós produtivos (Tabela 4).

Tabela 4 – Número final de nós produtivos de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	22,26aA	17,20aB	16,60aB
P95Y52	17,66aA	15,00aA	14,26aA
P95R51	19,73aA	16,66aA	16,53aA
P96Y90	20,53aA	14,86aB	15,20aB

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Levando em consideração que para alcançar altas produtividades (6 ton ha⁻¹), a média ideal é de 19 nós/planta (WEBER, 2017, apenas os cultivares P95Y02, P95R51, P96Y90 semeados em 13/09 obtiveram valores acima de 19 nós por planta.

No entanto, o número de nós de todas os cultivares estão de acordo com o considerado comum para a cultura da soja, quando se visa altas produtividades, que pode variar de 12 a 35 nós por planta (ZANON et al., (2018).

5.5 Número de vagens por planta

As cultivares apresentaram diferença quanto ao número de vagens por planta, de forma que o cultivar P96Y90 apresentou os melhores resultados em todas as épocas de semeadura. Este resultado pode ser relacionado com a altura final de planta, pois o cultivar P96Y90 cresceu mais em altura que os demais pelo fato de possuir maior ciclo de maturação, e conseqüentemente, apresentou maior capacidade de formação de vagens. O cultivar P95Y02 semeado em 13/09 e P95Y52 semeado em 11/10 também obtiveram elevado número de vagens por planta, não diferindo estatisticamente do cultivar P96Y90 (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de vagens por planta de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	47,33abA	29,46bB	33,53bB
P95Y52	39,53bB	30,26bB	64,53aA
P95R51	40,73bA	40,46bA	42,80bA
P96Y90	57,80aA	54,26aA	57,33aA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Quando analisado individualmente cada cultivar, a época de semeadura impactou apenas para P95Y02 e P95Y52. Para o primeiro, a

semeadura mais precoce, realizada em 13/09, acarretou em maior número de vagens por planta. Enquanto para o segundo, os resultados foram opostos, tendo a semeadura mais tardia (11/10), proporcionado o melhor desempenho para essa variável (Tabela 5). Portanto, para P95R51 e P96Y90 a época de semeadura não afeta o número de vagens por planta.

A formação e desenvolvimento das vagens são importantes para a produção de grãos de soja, sendo o número de vagens por planta é determinado pelo balanço entre a produção de flores por planta e a proporção destas que se desenvolvem até vagem.

5.6 Número de grãos por vagem

A influência da época de semeadura mostrou que, para os cultivares P95Y02, P95Y52 e P95R51 a semeadura precoce (13 de setembro) acarretou em menor número de grãos por vagem. Enquanto para o cultivar P96Y90 a data de semeadura não influenciou nesse caractere de produtividade (Tabela 6). Portanto, o número de grãos por vagem apresentou maiores valores para semeaduras tardias (01/10 e 11/10) para todos os cultivares analisados, e o cultivar P96Y90 semeado precocemente não apresentou diferença significativa dos demais.

Essas diferenças entre os cultivares pode ser explicada pelo fato de que os genótipos respondem de formas diferentes às condições climáticas adversas, podendo apresentar diferenças na morfologia, estrutura, e rendimento de grãos (JIANG et al., 2011). Portanto, a escolha do genótipo também é um fator importante quando se almeja bom desempenho da soja. Dessa forma, o cultivar adequado associado à época de semeadura ideal promove significativamente as variáveis de produção de grãos (CHEN e WIATRAC, 2010).

Tabela 6 – Número de grãos por vagem de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	2,05abB	2,56aA	2,53aA
P95Y52	2,04bB	2,47aA	2,42aA

P95R51	1,82bB	2,44aA	2,34aA
P96Y90	2,36aA	2,44aA	2,53aA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Levando em consideração que de uma forma geral, uma boa estimativa de grãos por vagem é de 2,5, apenas P95Y02 semeado em 01/10 e 11/10 e P96Y90 semeado em 11/10 apresentaram valores superiores.

5.7 Número de grãos por planta

As cultivares de soja apresentaram comportamento diferenciado quanto ao número de grãos por planta, com maiores valores obtidos pela P96Y90 e menores valores para P95Y52 e P95Y02 (Tabela 7). Esse resultado era esperado, uma vez que esse mesmo comportamento foi apresentado pelo número de vagens por planta. Logo, quanto maior o número de vagens por planta, maior o número de grãos por planta.

Tabela 7 – Número de grãos por planta de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	98,33bA	75,60bA	85,06bA
P95Y52	81,46bB	74,46bB	153,66aA
P95R51	74,13bA	99,93bA	100,00bA
P96Y90	135,93aA	132,60aA	138,46aA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Apenas o cultivar P95Y52 apresentou diferenças significativas entre as épocas de semeadura para a variável número de grãos, tendo a data de 11/10 apresentado a maior média, com 153,66 grãos (Tabela 7).

De forma geral, o maior número de grãos por planta foi obtido P96Y90 em todas as épocas de semeadura, e pelo cultivar P95Y52 semeado em 11/10.

Portanto, o número de grãos por planta se mostrou estreitamente relacionado com o número de vagens por plantas, conforme esperado.

5.8 Peso de mil grãos

O peso de mil grãos foi significativo entre as cultivares, sugerindo que essa variável é fortemente relacionada às características genéticas das plantas e foi pouco afetada pela data de semeadura.

Tabela 8 – Peso de mil grãos

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	182,22bA	178,00bA	171,77bA
P95Y52	206,11aA	198,44aA	203,78aA
P95R51	166,77abA	146,33cB	164,00bA
P96Y90	158,22bA	167,22bA	165,66bA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

A variação encontrada entre os cultivares concordou com o encontrado por Camazzato et al., (2009) que observou uma acentuada variação para peso de mil grãos entre cultivares de soja, devido ao fator genético.

Entre os cultivares avaliados o P95Y52 foi superior aos demais para o peso de mil grãos nas três épocas de semeaduras, com médias de 206,11g, 198,44g e 203,78g para 13/09, 01/10 e 11/10, respectivamente (Tabela 8).

O efeito da época de semeadura só foi significativo para o cultivar P95R51, de forma que alocou menor peso de mil grãos em 01/10 com média 146,33g (Tabela 8). Portanto, no presente trabalho, o peso médio de mil grãos foi uma característica determinada geneticamente.

5.9 Produtividade

Houve interação entre cultivares e épocas de semeadura para a produtividade da soja (Tabela 9), sugerindo que essa variável está relacionada às características genéticas das plantas e foi afetada pelo grupo de maturação e período da semeadura.

Tabela 9 – Produtividade (Kg. ha⁻¹) de quatro cultivares de soja, sob três épocas de semeadura

Cultivares	Épocas de semeadura		
	13/09	01/10	11/10
P95Y02	3673,20bB	3915,23aAB	4594,69aA
P95Y52	4105,28aA	4240,57aA	4421,07aA
P95R51	3730,70bB	4105,05aA	5005,57aA
P96Y90	4226,70aA	4453,24aA	4189,49bA

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna (comparação entre cultivares) e maiúscula na linha (comparação entre épocas de semeadura), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: O autor (2021).

Para a semeadura em abertura de janela de semeadura, materiais com grupo de maturação menor e/ou mais precoces apresentaram menor potencial produtivo em relação a cultivar de ciclo mais longo. Nesse sentido, a P96Y90 e a P95R52 apresentaram potencial superior às demais. Para a semeadura em 01/10, não houve diferença entre as cultivares. Já para 11/10, cultivares de ciclo mais longo ficam mais tempo expostas a pragas e doenças, o que pode parcialmente explicar a menor produtividade da P96Y90 em relação as demais.

Todos os cultivares apresentaram rendimentos superiores à média nacional de 3.517 kg ha⁻¹ para o ano de 2020/2021 (CONAB, 2021), mostrando que todos eles apresentaram bom desempenho em termos de produtividade, e portanto, podem ser indicados na região Sudoeste do Paraná. No entanto, a diferença o material mais precoce (P95Y02) para o mais tardio (P96Y90) na semeadura de 13/09 foi de 553 kg ha⁻¹ e/ou 9,2 sacas ha⁻¹. Ao mesmo tempo, quando posicionada mais tarde, em 11/10, a mesma cultivar (P95Y02) apresentou um incremento de produtividade de 921 kg ha⁻¹, mostrando a

importância do correto posicionamento da cultivar em função da época de semeadura.

Em relação as épocas, a cultivar P95R51 apresentou maior produtividade quando semeada em 01 e 11/10. Já a cultivar P95Y52, não diferiu entre as épocas de semeadura, mostrando boa estabilidade produtiva por apresentar similaridade para as três épocas. As cultivares P95Y02 e P95R51 apresentaram menor produtividade quando semeadas em abertura de zoneamento em relação as demais épocas. Para os cultivares P95Y52 e P96Y90 não houve diferença estatística significativa entre as épocas de semeadura (Tabela 9).

Portanto, semeaduras mais precoces (13/09 e 01/10) afetaram negativamente o desempenho produtivo dos cultivares P95Y02 e P95R51. Enquanto, P95Y52 e P96Y90 apresentaram capacidade de compensar os efeitos da época de semeadura, sendo que a produtividade não apresentou diferenças entre as épocas.

Apesar de não ter sido coletadas informações sobre distribuição e volumes de chuvas durante o ciclo da cultura, é provável que as condições climáticas mais favoráveis, principalmente em termos de melhor distribuição de chuvas, explicam o melhor desempenho das cultivares P95Y02 e P95R52 quando a semeadura foi realizada em 11 de outubro. O efeito aleatório da chuva pode resultar em dados diferentes em função do ano, mas a associação da produtividade com os componentes de rendimento, ajuda a explicar o efeito da interação genótipo ambiente, sendo este representativo no tempo. Esses efeitos podem ser observados nos resultados apresentados para a altura final das plantas, número de vagens por planta e número de grãos por planta, os quais são caracteres que alteram o rendimento da lavoura.

Sendo assim, sugere-se a realização de estudos futuros avaliando maior número de safras agrícolas, pois os resultados da cultura da soja são fortemente influenciados pelas condições climáticas (temperatura, volume e distribuição de precipitação), o que varia em cada safra agrícola. Sendo assim, a avaliação de um maior número de safras proporcionará maior confiabilidade para indicação da época de semeadura e cultivar de soja que proporcionem melhores resultados na região Sudoeste do Paraná. Além disso, poderia ser

adicionado tratamentos com mais épocas de semeaduras, sendo incluído semeaduras nos meses de novembro e dezembro.

6 CONCLUSÃO

Entre os cultivares avaliados, o P96Y90 foi superior as outras cultivares para as variáveis altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por planta. Contudo, a produtividade foi superior apenas para a semeadura de 13/09.

Os resultados mostraram que a data de semeadura teve um efeito positivo significativo para várias características morfológicas e componentes do rendimento de plantas de soja. De forma que para as condições climáticas da região Sudoeste do Paraná, o posicionamento de cultivares com grupo de maturação maior na abertura do zoneamento tendem a ser mais produtivas que cultivares mais precoces.

Não houve diferença para a produtividade entre as cultivares quando considerado a semeadura de 01/10 e 11/10, exceto para a P96Y90, que apresentou menor produtividade que as demais cultivares quando semeada em 11/10.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A; et al. Köppen's **climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AGUILA, L. S. H; AGUILA, J. S.; THEISEN, G. **Perdas na colheita da cultura da soja**. Comunicado técnico. Pelotas-RS. 2011.

CÂMARA, G. M. S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1991.

CAMOZZATO, V. A. et al. **Desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes**. Revista brasileira de sementes, v. 31, n. 1, p. 288-292, 2009.

CHEN, G.; WIATRAK, P.; **Soybean development and yield are influenced by planting date and environmental conditions in the southeastern coastal plain, United States**. Agronomy Journal, v. 102, n. 6, p. 1731-1737, 2010.

CONAB. **Boletim de safra grãos**. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 15 out. 2021.

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C.; **Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no oeste da bahia**. Scientia Agraria, Curitiba, v.11, n.1, p.033-042, Jan./Feb. 2010.

DO CARMO, E. L. et al. **Desempenho agrônômico da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas**. Revista de Ciências Agroveterinárias (Journal of Agroveterinary Sciences), v. 17, n. 1, 2018.

EGLI, D.B.; CORNELIUS, P.L. A regional analysis of the response of soybean yield to planting date. **Agronomy journal**. v. 101, p. 330-335, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – Paraná – 2007**. - Londrina: Embrapa Soja, 2006. 217p.; (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 1677-8499; n.10).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Ecofisiologia da soja**. Embrapa Soja - Circular Técnica (INFOTECA-E), Londrina: Embrapa Soja, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil, 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n.13).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja: Região central do Brasil 2012 e 2013**.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014**. – Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p.; – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176- 2902; n.16).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Dados econômicos**. Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/>

FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E. D.; ALMEIDA, I. R.; EVANGELISTA, B. A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.. **Caracterização do risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.9, p.415-421, 2001.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja** (Embrapa Soja. Circular técnica, 48). Londrina: Embrapa Soja, 2007. 9p. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261p.

GUIMARÃES, F. S. **Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG**. 2008. 44p. Dissertação de mestrado – Programa de pós graduação em agronomia. Universidade federal de Lavras. Minas Gerais. 2008.

JIANG, YI. **Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety**. *Plant Science*, v. 180, n. 3, p. 504-510, 2011.

JOHNSON, H. W.; BORTHWICK, H. A.; LEFFEL, R. C. **Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the life cycle**. *Botanical Gazette*, v. 122, n. 2, p. 77-95, 1960.

MARTINS, J. D. et al. **Plastocrono e número final de nós de cultivares de soja em função da época de semeadura**. *Ciência Rural*, v. 41, p. 954-959, 2011.

Munir M., Thiago L. B. Silva, Antonio Inácio Almeida Neto, Vinicius Gomes Abreu. **Influência da densidade de semeadura sobre características**

agronômicas na cultura da soja. Revista Agrarian, Dourados, v.3, n.9, p.175-181, 2010.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Sowing date and plant density of soybean yield components and grain yield. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 153-162, 2000.

PIEROZAN JUNIOR, C. **Crescimento e desempenho produtivo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Estado do Paraná.** 2012. 76p. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; BERTAGNOLLI, P.F.; LUIZ, J.S.da. **Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.431-7, 2001.

SALMERON, Montserrat. et al. Soybean maturity group choices for early and late plantings in the Midsouth. **Agronomy Journal**, v. 106, n. 5, p. 1893-1901, 2014. soja1/dados-economicos> Acesso e: 07/11/2019.

SOARES, I. O.; et al. Interaction between soybean cultivars and seed density. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6, n. 09, p. 1425, 2015.

STÜLP, M.; BRACCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. **Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras.** Ciência e Agrotecnologia. v. 33, p. 1240-1248, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Trad. Eliane Romanato Santarém et al. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.

VENTUROSOS, L.R.; CARON, B.O.; SCHMIDT, D.; BERGAMIN A.C.; VALADÃO JÚNIOR D.D.; JAKELAITIS A. **Efeito da época de semeadura sobre caracteres agrônômicos em cultivares de soja em Rolim de Moura-RO.** Bioscience Journal. v. 25, p. 73-81, 2009.

WEBER, P. S. **Componentes de rendimento e grupo de maturidade relativa que influenciam o potencial de produtividade em soja.** 2017. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

ZANON, A. J. et al. **Ecofisiologia da soja visando altas produtividades. Santa Maria: Palloti.. v.1. p.136. 2018.**