

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE AGRONOMIA

GABRIEL DA SILVEIRA CECCON

**EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA EM CULTIVARES DE
SOJA NA REGIÃO CENTRO-OESTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2020

GABRIEL DA SILVEIRA CECCON

**EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA EM CULTIVARES DE
SOJA NA REGIÃO CENTRO-OESTE**

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 - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Luiz de Paula ...

DOIS VIZINHOS

2020

À minha família, que me permitiu e viabilizou o
ingresso e a conclusão desta graduação,
DEDICO.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA EM CULTIVARES DE SOJA NA REGIÃO
CENTRO-OESTE

por

GABRIEL DA SILVEIRA CECCON

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 13 de Agosto de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Adalberto Luiz de Paula
Prof. Orientador
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

André Pellegrini
Membro titular
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fabiana Luiza Matielo de Paula
Membro titular
Eng. Agrônoma

Angélica Signor Mendes
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Almir Antônio Gnoatto
Coordenador do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

RESUMO

CECCON, G. S. Efeito da Época de Semeadura em Cultivares de Soja na Região Centro-Oeste. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso II. Bacharelado em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

A soja (*Glycinemax* (L.) Merrill) é uma leguminosa de ampla importância tanto na agricultura quanto na culinária, a nível mundial. A utilização de genótipos adaptados ao local de cultivo, é uma das práticas culturais mais importantes e pode auxiliar no desempenho produtivo da soja. A época de semeadura refere-se ao conjunto de fatores ambientais interagindo entre si e com a planta, que pode afetar os componentes agronômicos e produção final de grãos. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da época de semeadura sobre os caracteres agronômicos das cultivares de soja, na região Centro-Oeste do Brasil. O experimento foi conduzido na safra 2020/2021, com a semeadura de 5 cultivares de soja AGN 8019 IPRO, Desafio RR, HO Juruena IPRO, M 8210 IPRO e ST 834 IPRO, na Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde (MT). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A determinação do potencial agronômico foi feita ao acaso, com 10 plantas da área útil de cada parcela, averiguando-se os componentes: altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de dias até o florescimento, ciclo, massa de mil grãos e produtividade. Houve ampla variabilidade entre as cultivares, no que diz respeito para aos componentes morfológicos e de rendimento. Atores como menor duração de ciclo e produtividade de grãos superior, estão relacionados positivamente à realização da semeadura na segunda quinzena de outubro. Com a semeadura realizada na primeira época, as cultivares HO Juruena IPRO, M 8210 IPRO e ST 832 IPRO foram as mais produtivas quando comparadas com as cultivares AGN 8019 IPRO e Desafio RR, mas obtiveram ciclos mais tardios, redução na altura de planta e de inserção da primeira vagem. Contudo, as cultivares HO Juruena IPRO e M 8210 IPRO permaneceram com as maiores produtividades, na semeadura de segunda época, o que facilita a realização de uma segunda safra. Houve efeito da época de semeadura nas características altura de planta, ciclo e produtividade. Portanto, quando semeadas no dia 29/10 durante a safra 2020/21 as variedades expressaram maiores alturas de plantas, boa duração de ciclo e melhores produtividades.

Palavras-chave: *Glycinemax* L. Época de Semeadura. Componentes de Rendimento.

ABSTRACT

CECCON, G. S. Effect of sowing season on soybean cultivars in the Midwest region. 30 f. Course Completion Work II. Bachelor of Agronomy. Federal Technological University of Paraná, DoisVizinhos, 2021.

The soy (*Glycine max* (L.) Merrill) is a legume of wide importance in both agriculture and cooking, worldwide. The use of genotypes adapted to the place of cultivation is one of the most important cultural practices and can assist in the productive performance of soybeans. The sowing time refers to the set of environmental factors interacting with each other and with the plants, which can affect the agronomic components and final grain production. The objective of this work was to evaluate the effect of the sowing season on the agronomic traits of soybean cultivars, in the Midwest region of Brazil. The experiment was carried out in the 2020/2021 harvest, with the sowing of 5 soybean cultivars AGN 8019 IPRO, Desafio RR, HO Juruena IPRO, M 8210 IPRO and ST 834 IPRO, at the Rio Verde Foundation for Technological Research and Development (MT). The experimental design used was randomized blocks, with four replications. The determination of the agronomic potential was done at random, with 10 plants of the useful area of each plot, investigating the components: plant height, height of insertion of the first pod, number of days until flowering, cycle, mass of a thousand grains and productivity. There was wide variability between cultivars, with regard to morphological and yield components. Even so, factors such as shorter cycle duration and higher grain yield are positively related to sowing in the second half of October. With the sowing carried out in the first season, the cultivars HO Juruena IPRO, M 8210 IPRO and ST 832 IPRO were the most productive compared AGN 8019 IPRO and Desafio RR, but obtained later cycles, reduction in plant height and insertion of the first pod. However, the cultivars HO Juruena IPRO and M 8210 IPRO remained with the highest yields, in the second season sowing, which facilitates the realization of a second harvest. There was an effect of the sowing time on the plant height, cycle and productivity characteristics. Therefore, when sown on 10/29 during the 2020/21 season, the varieties expressed higher plant heights, good cycle duration and better yields.

Key words: *Glycine max* L. Sowing season. Yield Components.

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1. Índices pluviométricos e de temperatura de Lucas do Rio Verde – MT 2020.....</u>	<u>15</u>
<u>Tabela 2. Cultivares utilizadas nos experimentos, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.....</u>	<u>16</u>
<u>Tabela 3. Caracterização dos estádios fenológicos da cultura da soja.....</u>	<u>17</u>
<u>Tabela 4. Número de dias até o florescimento (NDF) e ciclo (CICLO) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.....</u>	<u>19</u>
<u>Tabela 5. Altura de inserção da primeira vagem (AIV) e altura de planta (AP) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.....</u>	<u>21</u>
<u>Tabela 6. Massa de mil grãos (MMG) em gramas e Produtividade (kg ha-1) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.....</u>	<u>22</u>

LISTA DE SIGLAS

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
GMR	Grupo de Maturidade Relativa
AP	Altura de planta
AIV	Altura de inserção da primeira vagem
NDF	Número de dias para o florescimento
MMG	Massa de mil grãos
CV	Coefficiente de variação
g	Gramas
cm	Centímetros
ha ⁻¹	Hectare
VE	Emergência de planta
R1	Primeira fase do período reprodutivo
RR	Tecnologia RoundupReady®
IPRO	Tecnologia IntactaPRO®
VCU	Valor Cultivo e Uso

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>7</u>
<u>2 OBJETIVOS.....</u>	<u>9</u>
<u>2.1 OBJETIVO GERAL.....</u>	<u>9</u>
<u>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</u>	<u>9</u>
<u>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>10</u>
<u>3.1 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA SOJA.....</u>	<u>10</u>
<u>3.2 ÁPECTOS BOTÂNICOS E MORFOLÓGICOS DA SOJA.....</u>	<u>11</u>
<u>3.3 ÉPOCA DE SEMEADURA.....</u>	<u>13</u>
<u>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>15</u>
<u>4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL..</u>	<u>15</u>
<u>4.2 DADOS CLIMÁTICOS</u>	<u>15</u>
<u>4.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....</u>	<u>15</u>
<u>4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS.....</u>	<u>16</u>
<u>4.4.1 Fenologia.....</u>	<u>16</u>
<u>4.4.2 Componentes de rendimento.....</u>	<u>17</u>
<u>4.4.3 Produtividade.....</u>	<u>17</u>
<u>4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</u>	<u>18</u>
<u>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>19</u>
<u>6 CONCLUSÃO.....</u>	<u>24</u>
<u>REFERÊNCIAS.....</u>	<u>25</u>

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycinemax*L.Merril) é uma leguminosa que pertence à família *Fabaceae* e desempenha um papel socioeconômico significativo no cenário brasileiro, gerando milhares de empregos impulsionando o complexo agroindustrial do país, sendo a cultura agrícola de maior importância (SALINET, 2009). Atualmente o Brasil é o maior produtor de soja mundial, com uma produtividade média de 3.379 kg ha⁻¹ e mais de 37 milhões de hectares de área plantada, onde o estado do Mato Grosso apresenta a maior produção do país (EMBRAPA, 2020).

A cultura da soja é bastante afetada por fatores abióticos como água, luz e nutrientes, que podem levar à perdas de até 50% (BRAY, 2004). A utilização de genótipos adaptados ao local de cultivo escolhido, é uma das práticas culturais mais importantes e pode auxiliar no desempenho produtivo da lavoura (ARGENTA et al., 2001). O que enaltece o valor da realização de ensaios regionais, que visam a avaliação de cultivares semeadas em diferentes épocas num mesmo local (CÂMARA et al., 1997).

A época de semeadura está relacionada à um conjunto de fatores ambientais interagindo entre si e com a plantas, que pode afetar o desempenho de componentes agronômicos, bem como variação na produção final de grãos (FERREIRA JUNIOR et al., 2010). Este fator é determinante em situações nas quais o produtor precisa decidir entre semear mais cedo ou mais tarde, assim como, quando necessita-se escolher uma nova região para iniciar o cultivo de soja (CARVALHO et al., 2002).

Para que haja o estabelecimento da população de plantas desejada é preciso que as condições climáticas para germinação e emergência estejam favoráveis, por isso, a umidade e temperatura do solo da região são fatores fundamentais na escolha da melhor época de semeadura, assim como a distribuição de chuva durante todo o ciclo da cultura (EMBRAPA SOJA, 2008). A suscetibilidade quanto à época de semeadura e a interação com as regiões de cultivo, apresentam uma grande variabilidade entre as cultivares (Doná et al. 2019).

Conforme Arantes et al. (2010), em seu estudo realizado na região central do Brasil, no qual avaliaram o desempenho dos caracteres de cultivares de soja, a época de semeadura entre a segunda semana de outubro e a segunda semana de dezembro foi que obteve melhor desempenho. Meotti et al. (2012) avaliaram o efeito de diferentes épocas de semeadura sobre os caracteres agronômicos de seis cultivares de soja, em duas safras,

verificando-se que em ambas as safras a produção foi maior quando a semeadura ocorreu em outubro e novembro.

Portanto, nota-se que produtividades elevadas no cultivo da soja podem ser obtidas quando a semeadura ocorrer em condições climáticas favoráveis, tanto para o adequado estabelecimento da população de plantas, como para o seu desenvolvimento durante todo o ciclo produtivo (CRUZ et al., 2010). Não obstante, estudos referentes a épocas de semeadura da soja, auxiliam também no melhoramento genético de plantas, no que diz respeito ao comportamento dos genótipos frente às diversidades ambientais (BARROS et al., 2010).

Nesse sentido, buscando facilitar a tomada de decisão do produtor quanto à escolha da cultivar e da data de plantio, para determinada região, é de suma importância a realização de pesquisas sobre o desempenho agrônomo de cultivares de soja semeadas em diferentes datas (FERREIRA JUNIOR, 2009). Sendo assim, vale ressaltar que as condições climáticas vêm mudando de forma brusca com o passar dos anos, portanto, estudos nesta área são indispensáveis para planejamento de safras futuras.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da época de semeadura sobre os caracteres agrônômicos das cultivares de soja, na região Centro-Oeste do Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar o desenvolvimento de cinco cultivares de soja em duas épocas de semeadura, durante a safra 2020/2021.

Quantificar os componentes do rendimento dessas cultivares e sua relação com cada época de semeadura.

Avaliar a produtividade das cultivares testadas, nas condições edafoclimáticas da região Centro-Oeste brasileira.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA SOJA

A cultura da soja (*Glycine max* L.) é originária da costa Leste da Ásia, região caracterizada por elevadas altitudes, com clima continental composto invernos rigorosos e verões quentes, que podem chegar a apresentar escassez hídrica (EMBRAPA, 2000). Os primeiros estudos com a cultura da soja no Brasil datam de 1882, na Bahia. Já em 1900, o Instituto Agrônomo de Campinas distribuiu sementes de soja para produtores paulistas, promovendo os primeiros plantios no estado. Neste período, também, obtiveram registros do primeiro plantio no estado do Rio Grande do Sul, onde a cultura encontrou condições favoráveis para se desenvolver (GRIS, 2009).

A soja corresponde à principal cultura em área plantada de grãos no país, sendo componente essencial na fabricação de ração animal e com uso crescente na alimentação humana, apresentando aumento na produtividade devido aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores, destacando-se na agricultura nacional e na balança comercial (MAPA, 2016). Esse incremento anual na produção de soja, possibilitou que seu cultivo em todo território nacional, que atualmente agrega o desenvolvimento socioeconômico das regiões produtoras (CONAB, 2017).

Cerca de 30,7 milhões de toneladas de soja ao ano são destinadas para indústria, produzindo 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de toneladas de farelo proteico, contribuindo para a competitividade nacional na produção de carnes, ovos e leite. A soja constitui ainda, como alternativa para a fabricação do biodiesel, combustível capaz de reduzir em 78% a emissão dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera (MAPA, 2016).

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de soja, cuja produção na safra 2019/20 teve ganho de 4,3% em relação à safra 2018/19, que por sua rentabilidade, tem tomado o lugar de outras culturas no país (CONAB, 2020). De acordo com o sétimo levantamento, estimativa de área de soja é de 38,5 milhões de hectares para safra 2020/2021, sendo a principal cultura cultivada no país, esperando-se atingir uma média de produção de 115,5 milhões de toneladas, onde o crescimento em relação à safra anterior foi de 4,1% em área e 8,6% e produção (CONAB, 2021).

Na região Centro-Oeste do Brasil a cultura da soja foi estabelecida por volta da década de 70, levando-se em consideração sua topografia favorável e os incentivos à mecanização, mais especificamente no estado do Mato Grosso. Não obstante, assim como a região Sul do Brasil, o estado dispõe de um número de horas de radiação solar que favorece o cultivo da soja (ZANON et al., 2018).

Até meados de 1980 a produção de soja estava em 20% e em 1990 já superava 40%, do total da produção nacional (CAMPOS, 2011). A expansão territorial de sojicultura é notória a cada safra no estado, que está entre os maiores produtores do país (CONAB, 2014). Os estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul representam os maiores volumes de produção da commodity, respectivamente, contribuindo para que o país tenha destaque no ranking mundial (EMBRAPA, 2018).

3.2 ÁPECTOS BOTÂNICOS E MORFOLÓGICOS DA SOJA

A soja é uma planta anual, autógama e cleistogâmica, pertencente à classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae* (*Leguminosae*), gênero *Glycine*L. e espécie *Glycinemax*(L.) Merrill (GAZZONI, 2016). O crescimento morfológico da cultura pode ser determinado, semideterminado ou indeterminado e, seu caule pubescente é do tipo herbáceo e ramificado (NOGUEIRA et al., 2009).

As plantas com crescimento do tipo determinado e semideterminado possuem inflorescência axilar e terminal, porém, no primeiro caso a soja obtém 90% da matéria seca no florescimento e de sua altura final, já no segundo apenas 70%. Por fim, o crescimento indeterminado contempla as plantas que crescem durante o estágio reprodutivo, podendo dobrar sua altura e possuem apenas inflorescências axilares (NOGUEIRA et al., 2013).

A soja abrange três tipos de folhas, as cotiledonares, unifolioladas e trifolioladas, as quais podem ser ovais, triangulares, lanceoladas ou estreitas (NEPOMUCENO et al., 2008). As folhes desta cultura são completas e de coloração branca ou roxa, dependendo da cultivar (SEDIYAMA et al.,2016).

No que diz respeito aos frutos, são do tipo legume achatado, com pubescência e a quantidade varia de 1 um a cinco⁵ por vagem. Diferentemente do número de sementes, que varia conforme: sua cor de tegumento que pode ser amarelo, verde, marrom ou até preto; coloração do hilo que vai do amarelo a uma variação de preto e

suas configurações, expondo-se esférica, alongada, esférico achatada ou alongada-achatada (MÜLLER, 1981; SEDIYAMA et al., 2015).

A leguminosa contém um sistema radicular do tipo axial fasciculado, constituído por uma raiz pivotante e raízes secundárias nas quais há a geração de nódulos que contemplam a relação simbiótica entre bactérias fixadoras de nitrogênio e a planta (SEDIYAM, et al., 2016).

O ciclo de desenvolvimento da cultura é contemplado pela fase vegetativa, que inicia na emergência das plântulas (VE) e até o surgimento da primeira flor na haste principal (R1) e, pela fase reprodutiva que se estende até 95% das vagens estarem maduras (FEHR; CAVINESS, 1977). A escala de estágios de desenvolvimento proposta por Fernf e Caviness (1977) é a mais popular no mundo todo, melhorando o entendimento do manejo de uma lavoura de soja, elevando sua eficiência (NOGUEIRA et al., 2009).

O estabelecimento e desenvolvimento inicial das plântulas de soja é um período crítico e que apresenta extrema influência no estande final, assim como nos componentes peso e matéria fresca e seca de plantas. Nesse sentido, sabe-se que a sanidade das sementes aliada ao seu potencial fisiológico, são determinantes para obtenção da produtividade desejada na lavoura (BEZERRA et al., 2016).

O ciclo dos genótipos de soja dura em média de 75 a 200 dias, sendo denominadas mais precoces ou mais tardias. Contudo, o ciclo de cultivares comerciais variam entre 100 e 154 dias, devido ao crescimento acelerado na produção, ocorrendo um balanço entre os crescimentos vegetativos e reprodutivos (SEDIYAMA et al., 2015).

Para a indução da soja ao florescimento, é preciso que a planta receba uma quantidade de luz menor ou igual ao fotoperíodo crítico máximo, por isso, ela é denominada uma planta de dias curtos (CÂMARA et al., 1997). Esse fotoperíodo crítico influencia na evolução dos estágios de desenvolvimento e varia de um genótipo para outro, em que as plantas são classificadas com período juvenil curto e período juvenil longo (SEDIYAMA et al., 2016).

Não obstante, as cultivares de soja possuem uma grande variação de resposta aos fatores ambientais, o que permite sua boa adaptabilidade as mais diversas regiões do país e épocas de plantio, geralmente apresentando um alto potencial de produção de grãos. Justificando assim, a importância da realização de pesquisas que visem aprimorar o cultivo e diminuir as perdas (CARVALHO et al., 2010).

3.3 ÉPOCA DE SEMEADURA

Existem diversos fatores ambientais, tais como a temperatura e radiação solar, umidade e precipitação, fotoperíodo, dentre outros, que influenciam diretamente no rendimento final dos grãos, o que reflete a importância do período escolhido para a semeadura da soja no sucesso da lavoura (JIANG et al., 2011). Nesse sentido, com exceção das regiões norte e nordeste, na maioria das regiões sojicultoras brasileiras, o período que apresenta as melhores condições climáticas para o desenvolvimento da cultura engloba os meses de outubro a março, podendo-se obter os máximos desempenhos com semeadura realizada entre outubro e novembro (EMBRAPA, 2011).

Assim como as condições locais, a escolha da cultivar que melhor se adapta à região de implantação da lavoura, é um fator fundamental e que interfere na época de implantação da lavoura, podendo haver antecipação ou adiamento em relação ao período indicado (CONAB, 2017). Portanto, a época de semeadura da soja deve ter relação direta com o que possivelmente ocorra durante todo o ciclo de desenvolvimento, no tocante às condições climáticas favoráveis (EMBRAPA, 2011).

De acordo com Zhang et al. (2010), a época de semeadura implica diretamente no crescimento e desenvolvimento da cultura da soja, podendo comprometer o rendimento de grãos. Semeaduras tardias são capazes de provocar perdas de 30 a 50% na produtividade final de grãos, ao passo que, sojas semeadas na época de safrinha chegam a apresentar redução no desempenho de até 70%, quando comparadas às plantas implantadas no período recomendado (RODRIGUES et al., 2008).

Considerando o ensaio conduzido por Cruz et al. (2010), a semeadura tardia interferiu negativamente nos componentes de rendimento analisados, tais como o número total de vagens por planta, número total de grãos por planta e massa de mil grãos. Stülp et al. (2009), verificaram que a semeadura realizada entre o final do mês de setembro e no início do mês de outubro, contribuiu para aumento no rendimento de grãos, no estado do Paraná.

A época de semeadura é o elemento que mais compromete produção de grãos, conforme relatado em seu estudo a respeito do efeito da época de semeadura e diferentes densidades sobre os componentes de produção de três cultivares de soja, no estado de São Paulo (PEIXOTO et al., 2002). Conforme Santos et al., 2003, trabalhando

com dez cultivares de soja no Recôncavo da Bahia, houve influência de diferentes épocas de semeadura, notando-se uma redução de ciclo em 80% das cultivares testadas.

O desenvolvimento da planta de soja é gravemente afetado pela disponibilidade hídrica, tanto pelo excesso como pela escassez, sendo que a germinação/emergência está entre as fases que mais sofrem com a falta de água, bem como a floração e enchimento de grãos (CATUCHI et al., 2012). Segundo Souza et al. (2013), o clima da região Médio-Norte do estado de Mato Grosso é descrito por apresentar seu período chuvoso entre os meses de outubro e abril.

Quando falamos da atividade sojeira no Mato Grosso, vale ressaltar que o estado disponibiliza boas condições para este cultivo em suas áreas de cerrado, transição de cerrado/floresta, ou mesmo em zonas de campo (PASQUIS; VARGAS, 2009). Para Silva et al. (2020), trabalhando com soja nos municípios de Tangará da Serra e Diamantino, no Mato Grosso, o período de semeadura que resultou no melhor desempenho das cultivares foi de 20/10 a 05/11 em ambos os locais.

A fim de analisar e identificar a influência da época de semeadura sobre o cultivo da soja, se faz necessário realizar estudos mais regionalizados, em função das variações edafoclimáticas que o país apresenta e da quantidade de cultivares disponíveis no mercado (MEOTTI et al., 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde - Lucas do Rio Verde/MT em duas épocas de semeadura: a primeira refere-se à data 11 de outubro de 2020, e a segunda à data 29 de outubro de 2020.

O local do experimento encontra-se na mesorregião do Norte Mato-Grossense e microrregião de Alto Teles Pires, com altitude entre 380 à 400 metros acima do nível do mar, entre as coordenadas 13°01' latitude Sul e 55°56 longitude Oeste. O clima predominante da região é classificado como Cfa tropical. O solo do local pertence à unidade de mapeamento Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (SANTOS et al., 2013).

4.2 DADOS CLIMÁTICOS

Os índices pluviométricos e de temperatura do município de 2020 (CLIMATEMPO, 2020) são representados na Tabela 1.

Tabela 1. Índices pluviométricos e de temperatura de Lucas do Rio Verde – MT 2020. Adaptado de Climatempo.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Média (°C)	Precipitação (mm)
Outubro	22	32	26,6	141
Novembro	22	30	25,3	188
Dezembro	22	29	24,9	244

4.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A adubação de base foi composta com fósforo (90 kg ha^{-1} de P_2O_5) e potássio (90 kg ha^{-1} de K_2O). O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças, foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura.

Cada tratamento apresentava quatro repetições em cada época de semeadura. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 5,0 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros. Os tratamentos contemplaram cinco variedades de soja, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Cultivares utilizadas nos experimentos, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.

Empresa	Cultivar	Grau Maturação	1ª época (pl ha⁻¹)	2ª época (pl ha⁻¹)
Agromen	AGN 8019 IPRO	7.8	321.250	322.500
Brasmax	Desafio RR	7.6	376.250	411.250
Ho Sementes	HO Juruena IPRO	8.7	200.000	182.2500
Monsoy	M 8210 IPRO	8.2	187.500	167.500
BASF	ST 834 IPRO	8.3	217.500	213.750

A colheita do experimento foi realizada de forma manual quando as plantas atingiram a maturação plena, onde foram coletadas duas linhas de quatro metros de comprimento, totalizando oito metros lineares de cada parcela. Após a colheita, realizou-se a trilha em debulhadora elétrica e as determinações dos componentes de produtividade.

4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS

4.4.1 Fenologia

Os estádios fenológicos foram avaliados durante o ciclo da cultura em que cada repetição as características descritas na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização dos estádios fenológicos da cultura da soja.

ESTÁDIO	DESCRIÇÃO
Fase Vegetativa	
VE	Emergência
VC	Cotilédones ao nível do solo
V1	Primeira folha trifoliada expandida
V2	Segunda folha trifoliada expandida
Vn	Nº Folha trifoliada expandida
Fase Reprodutiva	
R1	Início do Florescimento
R2	Florescimento pleno
R3	Aparecimento das primeiras vagens
R4	Vagens completamente desenvolvidas
R5	Corresponde a porcentagem de granação
R6	Vagem cheia/Grão verde
R7	Início da Maturação fisiológica
R8	Maturidade completa

Fonte: Adaptada de FARIAS, 2007.

4.4.2 Componentes de rendimento

Com uso de régua graduada, averiguou-se a altura de inserção da primeira vagem e altura planta, respectivamente, de 10 plantas escolhidas aleatoriamente na parcela útil.

A massa total de cada repetição foi obtida, após a trilha, em balança de precisão um grama e umidade foi quantificada em medidor eletrônico.

A massa de mil grãos (MMG) foi quantificada e convertida a partir da contagem de oito repetições de 100 grãos.

4.5.3 Produtividade

A produtividade foi obtida a partir da quantificação da massa de grãos colhidos na área útil das parcelas, correspondente a oito metros lineares, sendo convertidas para kg ha^{-1} .

4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições e 5 tratamentos, seguindo os requisitos para a determinação do ensaio de VCU (Valor Cultivo e Uso). Os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise de variância à 5% de significância, e quando significativo o efeito dos tratamentos, as médias foram comparadas entre si, pelo Teste de Tukey (5% de probabilidade). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa AgroEstat 1.1 e no aplicativo Office Excel.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo vegetativo da cultura da soja compreende o número de dias até o florescimento e varia de uma cultivar para outra, devido à sensibilidade que cada uma tem em relação ao fotoperíodo (MATSUO et al., 2015). No presente trabalho as cultivares testadas diferenciaram-se estatisticamente entre si, quanto ao número de dias até o florescimento (NDF), onde as cultivares HO Juruena IPRO (GMR>8,0) e AGN 8019 IPRO (GMR<8,0) manifestaram o florescimento mais tardio e o mais precoce, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Número de dias até o florescimento (NDF) e ciclo (CICLO) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.

Cultivares	NDF (dias)			CICLO (dias)								
	1ª Época		2ª Época	1ª Época		2ª Época						
AGN 8019 IPRO	34	d	n.s.	34	d	n.s.	112	c	B	116	c	A
Desafio RR	30	e		29	e		111	c	A	108	d	B
HO Juruena IPRO	50	a		49	a		130	a	A	119	a	B
M 8210 IPRO	41	c		39	c		130	a	A	117	b	B
ST 834 IPRO	42	b		42	b		121	b	A	116	c	B
MÉDIA	39			39			121			115		
C. (%)	1,29						1,45					

CV = coeficiente de variação. *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($p=0,05$), n.s.: não significativo, CV%: coeficiente de variação. Maiúsculas corresponde a linha. Minúsculas corresponde a coluna.

No entanto, não houve diferença estatística entre as épocas de semeadura para o número de dias até o florescimento, obtendo-se uma média de 39 dias no plantio das duas épocas (Tabela 4). Discordando de Carvalho et al. (2020), os quais verificaram que a semeadura tardia reduziu o período vegetativo de 50% das cultivares testadas, analisando três épocas de semeadura em condições climáticas de várzea tropical.

A identificação do número de dias para o florescimento (NDF), juntamente com o ciclo, são importantes caracteres na escolha da cultivar em função da sensibilidade termofotoperiódica da cultura e diversidade climática entre regiões,

buscando reduzir que ocorram estresses nos períodos mais críticos do desenvolvimento da cultura (florescimento e enchimento de grãos).

Para a característica ciclo da planta (Tabela 4), houve diferença estatística entre as cultivares, na qual a cultivar Desafio RR apresentou o menor ciclo e as cultivares HO Juruena IPRO e M 8210 IPRO os ciclos mais longos, em ambas as épocas de semeadura. Silva et al. (2015), afirmam que há uma preferência por cultivares que apresentem ciclos precoces, possibilitando a realização de segunda safra aos produtores rurais, devido ao auxílio no controle de doenças com a rotação de culturas.

No que diz respeito à interação entre épocas de semeadura (Tabela 4), verificou-se um aumento no ciclo da cultivar AGN 8019 IPRO no plantio de segunda época, em comparação com a primeira, diferentemente das demais, que neste mesmo período obtiveram ciclos reduzidos. O que pode ser explicado pela ocorrência de temperaturas mais amenas, em decorrência da redução nas temperaturas médias de 26,6°C de outubro para 25,3°C de no município de Lucas do Rio Verde (CLIMATEMPO, 2020), comprovando os resultados descritos por Meotti et al. (2012), nos quais as plantas semeadas tardiamente ficaram expostas à uma menor quantidade de radiação solar e, conseqüentemente, obtiveram ciclos reduzidos.

De acordo com a Tabela 5, todas as cultivares apresentaram maiores alturas de planta (AP) quando semeadas na segunda época, em relação à primeira, atingindo uma média de 69 cm. Correspondendo ao trabalho conduzido por Silva et al. (2019), sobre o desempenho agrônômico de seis cultivares de soja semeadas em diferentes épocas no município de Tangará – MT, constatando-se um aumento na AP de todas as cultivares quando semeadas na segunda quinzena de outubro.

Não obstante, a menor disponibilidade hídrica durante a primeira quinzena de outubro, pode ter influenciado negativamente no desenvolvimento inicial das plantas e, conseqüentemente, resultando na redução da AP nas cultivares semeadas na primeira época, no presente trabalho (CLIMATEMPO, 2020).

Visando evitar perdas por acamamento na colheita, as plantas de soja devem apresentar altura final entre 60 e 120 cm (SEDIYAMA et al., 2016). As alturas de planta expressadas pelas cultivares AGN 8019 IPRO e HO Juruena IPRO foram superiores em ambas as épocas, nas quais a M 8210 IPRO expressou os menores valores (Tabela 5). Não suficiente, nota-se neste estudo que as cultivares Desafio RR e M 8210 IPRO, quando semeadas na primeira época, não atingiram a altura média mínima das cultivares brasileiras, a qual varia entre 50 e 90 cm segundo Bezerra et al. (2015).

Tabela 5. Altura de inserção da primeira vagem (AIV) e altura de planta (AP) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.

Cultivares	AIV (cm)			AP (cm)		
	1ª Época	2ª Época		1ª Época	2ª Época	
AGN 8019 IPRO	11 b B	18 b A		69 ab B	78 a A	
Desafio RR	10 b B	14 c A		49 c B	58 b A	
HO Juruena IPRO	18 a A	22 a A		61 b B	79 a A	
M 8210 IPRO	12 b B	17 bc A		45 c B	57 bc A	
ST 834 IPRO	13 b B	23 a A		58 b B	72 ab A	
MÉDIA	13	19		56	69	
CV (%)		8,75			6,79	

CV = coeficiente de variação. *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($p=0,05$), n.s.: não significativo, CV%: coeficiente de variação. Maiúsculas corresponde a linha. Minúsculas corresponde a coluna.

Ainda na Tabela 5, observa-se que altura de inserção da primeira vagem (AIV) apresentou diferença significativa entre as cultivares. A cultivar HO Juruena IPRO apresentou a maior AIV na primeira época de plantio, e na segunda época não diferiu estatisticamente da cultivar ST 834 IPRO, ambas com os maiores valores de IIV e o menor valor foi observado na cultivar Desafio (14 cm) A variação ficou entre 10 (Desafio RR) e 18 cm (HO Juruena IPRO), dividindo as cultivares estatisticamente em dois grupos na primeira época e entre 14 (Desafio RR) e 23 cm (ST 834 IPRO) na segunda época, alcançando-se três grupos. As condições climáticas associadas à práticas culturais realizadas no cultivo da soja, influenciam fortemente os caracteres agrônômicos genéticos das plantas, como por exemplo a AIV, o que pode ocasionar uma grande variação de um genótipo para outro (LEMOS et al., 2011).

Nesse seguimento, houve também uma diferença estatística dentro da variável época de semeadura, notando-se que os valores de AIV foram maiores durante o segundo período de semeadura para todas as cultivares (Tabela 5). Semelhante ao observado por Barbosa et al. (2013), onde a semeadura tardia resultou em maiores alturas de inserção da primeira vagem, nas cultivares de soja avaliadas, em seu trabalho realizado na região noroeste do Paraná.

A alta plasticidade da soja, permite que a planta consiga ajustar seus componentes de rendimento em diferentes cenários climáticos, ocasionando ampla

variação entre genótipos (HEIFFIG, 2005; MEOTTI et al., 2012). O trabalho resultou em uma grande variabilidade nos valores da massa de mil grãos (MMG) das cultivares entre si, quando semeadas em diferentes épocas. As cultivares M 8210 IPRO e AGN 8019 IPRO apresentaram os menores valores na primeira e segunda época, respectivamente. Além disso, a maior MMG foi de 185 g (ST 834 IPRO) na primeira época e 192 g (Desafio RR), segunda época (Tabela 6).

A respeito do efeito da época de semeadura sobre a MMG, Peluzio et al. (2010) constatou diferença significativa, com maior massa de mil grãos nas cultivares semeadas antecipadamente. Diferindo dos dados observados na Tabela 5 deste trabalho, em que a diferença entre as médias obtidas para massa de mil grãos (MMG) não foi significativa, entre os períodos avaliados.

Tabela 6. Massa de mil grãos (MMG) em gramas e Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) das cultivares avaliadas, durante a 1ª e 2ª época na safra 2020/2021.

Cultivares	MMG (g)			Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)								
	1ª Época		2ª Época	1ª Época		2ª Época						
AGN 8019 IPRO	167	ab	n.s.	154	c	n.s.	2737,65	c	B	3378,38	b	A
Desafio RR	175	ab		192	a		2397,05	c	B	3592,55	b	A
HO Juruena IPRO	177	ab		162	bc		4744,85	a	A	4405,35	a	A
M 8210 IPRO	159	b		177	ab		3966,25	b	B	4632,03	a	A
ST 834 IPRO	185	a		164	bc		4121,95	b	A	4245,55	a	A
MÉDIA	173			170			3593,55			4050,77		
C. (%)	5,26			6,71								

CV = coeficiente de variação. *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($p=0,05$), n.s.: não significativo, CV%: coeficiente de variação. Maiúsculas corresponde a linha. Minúsculas corresponde a coluna.

A produtividade sofre grande interferência dos fatores climáticos que ocorrem durante o ciclo da soja, tais como temperatura, fotoperíodo e umidade, que variam conforme a região e época de plantio (GUIMARÃES et al., 2008). No tocante à influência da época de semeadura na produtividade da cultivares, pode averiguar que maior média produtiva ocorreu na segunda época de semeadura, sendo $4050,77 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Tabela 6).

Resultado esse, difere de Amorim et al. (2011), os quais notaram queda na produtividade com semeaduras mais tardias, no seu estudo conduzido em Uberlândia –

MG. Porém, concorda com Carmo et al., 2018, que também verificou menor rendimento de grãos nas cultivares estudadas, com épocas de semeaduras antecipadas.

Conforme a Tabela 6, a produtividade das cultivares variou entre 2397,05 kg ha⁻¹ (Desafio RR) e 4744,85 kg ha⁻¹ (HO Juruena IPRO) na primeira época de plantio, sendo que a cultivar HO Juruena IPRO apresentou a maior produtividade, diferindo estatisticamente das demais e, de 3378,38 kg ha⁻¹ (AGN 8019 IPRO) a 4632,03 kg ha⁻¹ (M 8210 IPRO), com a semeadura realizada na segunda época, sendo a maior produtividade observadas na cultivar M8210, não diferindo estatisticamente das cultivares ST 834 IPRO e HO Juruena IPRO, com valores de 4.632,03; 4245,55 e 4405,35 kg ha⁻¹, respectivamente. Concordando com Silva et al. (2019), no qual também houve variação na produtividade entre as cultivares, em função da época de semeadura, constatando-se ganho produtivo com a semeadura realizada na segunda quinzena de outubro e, onde apenas uma das seis cultivares manteve seu desempenho independente da época.

6 CONCLUSÃO

As cultivares HO Juruena IPRO, M 8210 IPRO E ST 832 IPRO foram as mais produtivas, quando semeadas na primeira quinzena de outubro, mesmo apresentando os ciclos mais tardios, redução na altura de planta e de inserção da primeira vagem.

No entanto, quando semeadas no final do mês de outubro, as cultivares HO Juruena IPRO e M 8210 IPRO permaneceram com as maiores produtividades dentre as cinco cultivares testadas e chegaram à maturidade antecipadamente, possibilitando ao produtor esperar por melhores condições climáticas para o plantio, além da realização de uma segunda safra.

Houve efeito da época de semeadura nas características altura de planta, ciclo e produtividade. Em que a elevação na disponibilidade hídrica no mês de novembro de 188 mm comparados a 141 do mês de outubro, fez com que as cultivares expressassem maiores alturas de planta, boa duração de ciclo e melhores produtividades, quando semeadas dia 29/10 durante a safra 2020/21, no município de Lucas do Rio Verde – MT.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, F. A. *et al.* Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia - MG. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 1793-1802, 2011.
- ARANTES, N.; ZITO, R.; ZANETTI, A.; FRONZA, V. Cultivares de soja: Minas Gerais e Região Central do Brasil: safra 2010/2011. **Embrapa Soja - Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, Londrina, 2010.
- ARGENTA, G. *et al.* Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.
- BARBOSA, M. C. *et al.* Desempenho agrônômico e componentes da produção de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Arenito Caiuá. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 945-960, 2013.
- BARROS, H. B. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja avaliados no estado do Mato Grosso. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p. 359-366, 2010.
- BEZERRA, A. R. G.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A.; SOARES, M. M. Importância econômica. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 9-26.
- BRAY, E. Genes commonly regulated by water-deficit stress in *Arabidopsis thaliana*. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 55, n. 407, Nov. 2004.
- CÂMARA, G. M. S., SEDIYAMA, T., DOURADO-NETO, D., BERNARDES, M. S. Influence of photoperiod and air temperature on the growth, flowering and maturation of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). **ScientiaAgricola**, Londrina, v. 54, p. 149-154, 1997.
- CAMPOS, Margarida Cassia. Modernização da agricultura, expansão da soja no Brasil e as transformações socioespaciais no Paraná. **Revista Geografar**, v. 6, n. 1, 2011.
- CARMO, E. L. *et al.* Desempenho agrônômico da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 1, p. 61-69, 2018.
- CARVALHO, C. G. P. *et al.* de. Interação genótipo x ambiente no desempenho produtivo da soja no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p. 989-1000, 2002.
- CARVALHO, E. R. *et al.* Desempenho de cultivares de soja [*Glycinemax* (L.) Merrill] em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 892-899, 2010.
- CARVALHO, E. V. *et al.* A época de semeadura na produção de sementes de soja em condições de várzea tropical. **Revista Sítio Novo**, v. 5, n. 1, p. 100-117, 2020.

CATUCHI, T. A. *et al.* Respostas fisiológicas de cultivares de soja à adubação potássica sob diferentes regimes hídricos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 47, n. 4, p. 519-527, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2012000400007>>. Acesso em: 2 mar. 2021.

CLIMATEMPO. **Climatologia e histórico de previsão do tempo em Lucas do Rio Verde, BR.** 2020. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/2698/lucasdoriorverde-mt>>. Acesso em: 03 abr. 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2013/2014 de Área Plantada, Produtividade e Produção.** Séries históricas. Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 06 mar. 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: **primeiro levantamento**, novembro, 2017. Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v. 7, Safra 2019/20, n.12 - **Décimo segundo levantamento**, setembro. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/33172_abb800f121502edc4c1c562149aabb3e>. Acesso em: 13 mar. 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 7, **sétimo levantamento**, abr. 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 13 mar. 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**, Londrina – PR, v. 11, n. 1, p. 33-42, 2010.

DONÁ, S. *et al.* Desempenho agrônômico de cultivares de soja no vale do Paranapanema, safras 2017/18 e 2018/19. **Nucleus**, p. 63-76, 2019. 4º Encontro Técnico sobre as culturas da soja e do milho no noroeste paulista.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **A cultura da soja no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 179 p.

EMBRAPA SOJA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2009 e 2010. **Centro Nacional de Pesquisa de Soja**, Londrina – PR: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agro-pecuária Oeste, n. 13, 262p. 2008. ISSN 1677-8499.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de produção de soja: região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2011. 261 p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja em números (safra 2019/20)**. EMBRAPA SOJA, Londrina, PR, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 27 mar. 2021.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. **Circular Técnica (INFOTECA-E)**, EMBRAPA SOJA, Londrina – PR, 2007.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stagesofsoybeandevlopment. Ames: Iowa State University. Special Report, 80, **Iowa Cooperative Extensive Service**, Iowa, 12 p, 1977.

FERREIRA JUNIOR, J. A. Avaliação de genótipos de soja em diferentes épocas de plantio e densidade de semeadura. 2009. 46 f. **Monografia (Graduação)** - Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba, 2009.

FERREIRA JUNIOR, J. A; ESPINDOLA, S. M. C. G; GONÇALVES, D. A. R; LOPES, E. W. Avaliação de genótipos de soja em diferentes épocas de plantio e densidade de semeadura no município de Uberaba – MG. **FAZU em Revista**, Uberaba - MG, n. 7, p. 13-21, 2010.

GAZZONI, D. L. **Soybeanandbees**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153168/1/livro-SOYBEAN-AND-BEES-baixa.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

GRIS, C. F. Qualidade fisiológica de sementes de soja convencional e RR associada ao conteúdo de lignina.2009. 134f. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GUIMARÃES, F. S. *et al.* Cultivares de soja [*Glycinemax* (L.) Merrill] para cultivo de verão na Região de Lavras – MG, **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1099- 1106, 2008.

HEIFFIG, L. S. *et al.* Plasticidade da cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. **Revista de Agricultura**, v.80, p.188-212, 2005.

JIANG, Y. *et al.* Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science**, v. 180, p. 504-510, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2010.11.006>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

LEMOS, N. G. *et al.* Characterization of genes Rpp2, Rpp4, and Rpp5 for resistance to soybean rust. **Euphytica**, Heildeberg, v. 182, n. 1, p. 53-64. 2011.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 13 mar. 2021.

MATSUO, E.; FERREIRA, S. C.; SEDIYAMA, T. Botânica e Fenologia. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BOREM, A. (Ed.) **Soja: do plantio à colheita**. UFV, Viçosa, 2015, p. 27-53.

MEOTTI, G. V. *et al.* Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 14-21, 2012.

MÜLLER, L. Taxonomia e morfologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C., (Eds). **A soja no Brasil**. 1 ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. P. 65-104.

NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N. **Características da soja**. Embrapa, 2008. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soia>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

NOGUEIRA, A. P. O.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H. B.; TEIXEIRA, R. C. Morfologia, crescimento e desenvolvimento. In: SEDIYAMA, T. (Ed). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, 2009, 7-16p.

NOGUEIRA, A. P. O.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R. C. T.; DESTRO, D. Estádios de desenvolvimento. In: SEDIYAMA, T. (Ed). **Tecnologias de Produção de Sementes de Soja**. 01 ed. Londrina: Mecenias, 2013, v. 01, p. 15-44.

PASQUIS, R; VARGAS, G. A soja em Mato Grosso: Determinantes do seu avanço e problemas socioambientais. In: Desenvolvimento Territorial: Diretrizes para a Região da BR-163. **Projeto Diálogos**, 2009.

PEIXOTO, C. P. *et al.* Matéria seca, área foliar e rendimento de grãos em cultivares de soja sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 31, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002.

PELUZIO, J. M. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em várzea irrigada no Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 3, p. 427–434, 2010.

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; COSTENARO, E. R.; AVOZANI, A. Rendimento de grãos de soja em semeadura tardia. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2008. 26p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento Online, 66).

SALINET, L. H. Avaliação fisiológica e agrônômica de soja geneticamente modificada para maior tolerância a seca. 2009. 75 p.: il. **Dissertação (Mestrado)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

SANTOS, J. M. B. *et al.* **Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano.** Magistra, Cruz das Almas, v. 15, n. 2, p. 111-121, 2003.

SANTOS, H.G.; *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV. 2015. 333p.

SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R. C. T.; SEDIYAMA, H. A. A soja. In: SEDIYAMA, T. (Ed.) **Produtividade da Soja.** Mecnas: Londrina, 2016. p. 11-18.

SILVA, A. F.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A.; SILVA, F. C. S. Cultivares. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A(Ed). **Soja: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, p. 149-67, 2015.

SILVA, E. S.; CARVALHO, M. A. C.; DALLACORT, R. Desempenho agronômico de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em Tangará da Serra e Diamantino, Mato Grosso. **Acta Iguazu**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2019.

SILVA, E. S.; CARVALHO, M. A. C.; DALLACORT, R. Cultivares de soja em função de elementos climáticos nos municípios de Tangará da Serra e Diamantino, MT. **Nativa**, v. 8, n. 2, p. 157-164, 2020.

SOUZA, A. P. *et al.* Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 1, n. 1, p. 34-43. 2013.

STÜLP, M. *et al.* Desempenho agronômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1240-1248, 2009.

ZANON, A. J. *et al.* **Ecofisiologia da Soja: visando altas produtividades.** Santa Maria: [s. n.], 136p. 2018.

ZHANG, Q. Y. *et al.* Influence of sowing date on phenological stages, seed growth and marketable yield of four vegetable soybean cultivars in North-eastern USA. **African Journal of Agricultural Research**, v. 5, p. 2556-2562, 2010.