

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JOSÉ PSCHIEDT DO REGO

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO - PARANÁ**

PATO BRANCO

2023

JOSÉ PSCHIEDT DO REGO

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO - PARANÁ**

**Agronomic performance of soybean cultivars at different sowing times in
the municipality of Pato Branco - Paraná**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Giovani Benin, Prof. Dr.

PATO BRANCO

2023



[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.

JOSÉ PSCHIEDT DO REGO

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO - PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 07/junho/2023

Giovani Benin
Doutorado em agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Luis Cesar Cassol
Doutorado em ciências do solo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fernando Panison
Doutorado em agronomia
Cooperativa Agropecuária Tradição

PATO BRANCO
2023

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Aos meus colegas de sala.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Aos professores do curso da agronomia, pela cooperação.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Nenhuma prática cultural isolada é mais importante para a soja do que a época de semeadura, sendo a variável que mais impacta sobre a produtividade de grãos. Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a resposta de algumas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à época de semeadura. A pesquisa foi conduzida no Centro de tecnologia e inovação da Cooperativa Agropecuária Tradição (Coopertadição) no município de Pato Branco-PR. Foram avaliadas 13 cultivares de soja (M 6100 XTD, BMX Fibra IPRO, TMG 7062 IPRO, BMX Zeus IPRO, M 6110 I2X, NS 6220 IPRO, DM 66i68 IPRO, TMG 7067 IPRO, DM 70i71 IPRO, BMX Lótus IPRO, BMX Cromo TF IPRO, BMX Coliseu I2X e BMX Nexus IPRO) e três datas de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021, e 04/01/2022). O experimento foi conduzido em faixas, sendo cada parcela composta de 4,15 m x 10 m (41,5 m²), com espaçamento de 0,45 m e densidade de 13 plantas por metro linear. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura. Nas parcelas ao longo do desenvolvimento da cultura foram avaliados os caracteres de, dias da emergência ao florescimento (DF), dias do florescimento a maturação fisiológica (DM), ciclo total (CT), rendimento de grãos em kg ha⁻¹ (RE) e Peso de 1000 sementes (PMS). A semeadura no dia 03 de novembro resultou em um maior desempenho produtivo de PMS, para a maior parte das cultivares. As cultivares DM 66i68 IPRO e BMX Zeus IPRO apresentam melhores desempenho em rendimento de grãos nas semeaduras do início de novembro e início de janeiro, enquanto a cultivar TMG 7062 IPRO apresenta maior PMS durante as 3 épocas de semeadura.

Palavras-chave: *glycine max* L.; produtividade de grãos; componentes de rendimento.

ABSTRACT

No cultural practice is more important for soybeans than sowing time, which is the variable that most impacts grain yield. This study was carried out with the aim of evaluating the response of some soybean cultivars (*Glycine max* (L.) Merrill) to sowing time. The research was reproduced in the experimental area of the Cooperativa Agropecuária Tradição (Coopertadição) in the municipality of Pato Branco-PR. Fourteen soybean cultivars were evaluated (M 6100 XTD, BMX Fibra IPRO, TMG 7062 IPRO, BMX Zeus IPRO, M 6110 I2X, NS 6220 IPRO, DM 66i68 IPRO, TMG 7067 IPRO, DM 70i71 IPRO, BMX Lótus IPRO, BMX Cromo TF IPRO, BMX Coliseu I2X e BMX Nexus IPRO) and three sowing dates (11/03/2021, 12/04/2021, and 01/06/2022). The experiment was controlled in strips, with each plot comprising 4.15 m x 10 m (41.5 m²), with a spacing of 0.45 m and a density of 13 plants per linear meter. The cultural treatments were carried out according to the technical recommendations of the culture. In the plots throughout the development of the culture, the characters from, days from emergence to flowering (DF), days from flowering to regulatory regulation (DM), total cycle (CT), grain yield in kg ha⁻¹ (RE) and Weight of 1000 seeds (MM). Sowing on November 3rd resulted in a higher PMS yield for most cultivars. The cultivars with superior performance were BMX Zeus IPRO and DM 66i68 IPRO.

Keywords: *glycine max* L.; grain productivity; income components.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Centro de tecnologia e inovação Coopertradição Pato Branco - PR . . .	14
Figura 2 – Gráfico de linhas representando os escores de época de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/22) quanto ao caractere peso de mil sementes em diferentes materiais genéticos	18
Figura 3 – Gráficos biplot representando os escores de genótipos e época de semeadura (28/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/20) da análise GGE quanto a adaptabilidade e estabilidade para a caractere peso de mil sementes .	19
Figura 4 – Gráficos biplot representando os escores de genótipos e época de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/20) da análise GGE quanto a adaptabilidade e estabilidade para a caractere rendimento de grãos . .	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Temperaturas máximas, mínimas e média de horas de luz solar no município de Pato Branco - PR	15
Tabela 2 – Genótipos de soja utilizados no experimento, grupo de maturação e empresa obtentora. UTFPR, Campus Pato Branco – PR, 2021	15
Tabela 3 – Dias da emergência ao florescimento (DF) e ciclo total (CT) das cultivares avaliadas na safra de 2021/2022 em 3 épocas de semeadura no município de Pato Branco - PR	17
Tabela 4 – Peso de mil sementes das cultivares (PMS) presentes no projeto Épocas de semeadura e características de produtividade em diferentes cultivares de soja no município de Pato Branco - Paraná. UTFPR Campus Pato Branco, 2021	19
Tabela 5 – Rendimento de grãos em sacas por hectare das cultivares presentes no projeto Épocas de semeadura e características de produtividade em diferentes cultivares de soja no município de Pato Branco - Paraná. UTFPR Campus Pato Branco, 2021	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivo Geral	9
1.1.2	Objetivos Específicos	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Cultura da soja	10
2.2	Fatores de ambiente determinantes para a produtividade da soja	10
2.2.1	Temperatura e exigência hídrica	10
2.2.2	Fotoperiodismo	11
2.2.3	Época de semeadura	12
3	MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1	Local do experimento	14
3.2	Dados climáticos	14
3.3	Caracterização dos tratamentos e do experimento	15
3.4	Condução do experimento	15
3.5	Caracteres avaliados	16
3.5.1	Análise estatística	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5	CONCLUSÕES	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.)) teve sua origem em regiões subtropicais, mais precisamente do nordeste chinês e surgiu no século XVII a.C (HYMOWITZ, 1970). O início do cultivo de soja no Brasil foi no ano de 1882 na Bahia e alcançou o sul do País somente no início do século XX. Após a criação de programas de melhoramento da cultura no país, houve um crescimento exponencial na produção de soja nacional.

A soja desempenha um papel crucial no Brasil e no mundo devido à sua importância econômica, social e ambiental. No Brasil, o cultivo da soja é uma das principais atividades agrícolas, sendo o país maior produtor e exportador mundial, seguido pelos Estados Unidos. A soja brasileira é responsável por impulsionar a economia do país, gerando empregos, divisas e contribuindo para o desenvolvimento das regiões produtoras (AGRICULTURE, 2022). Além disso, a soja é uma cultura versátil, sendo utilizada na produção de alimentos para consumo humano, ração animal, biocombustíveis e diversos produtos industriais (ZEFERINO; RAMOS, 2023).

No cenário global, a soja brasileira é essencial para atender à demanda mundial por alimentos, principalmente para a produção de proteína vegetal. A soja é uma fonte rica em proteínas e óleos vegetais, sendo utilizada na alimentação humana e animal em todo o mundo (ZEFERINO; RAMOS, 2023). A crescente demanda por produtos à base de soja, como óleo de soja, tofu, leite de soja e carne vegetal, impulsiona o comércio internacional e contribui para a segurança alimentar global. Assim, a soja desempenha um papel estratégico no Brasil e no mundo, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental (CRISTINO, 2013).

A soja é uma planta altamente sensível a condições ambientais, que impactam seu desenvolvimento. As mais importantes segundo Agriculture (2022) são a temperatura, a precipitação pluvial, a umidade do solo e principalmente, o fotoperíodo, e todas elas são afetadas pela época de semeadura da cultura. Neste sentido, deve se implementar a cultura em épocas de semeadura mais adequada para cada cultivar, levando em consideração as características de clima e solo da região e sistema de produção utilizado.

Resultados de experimentos e de lavouras, obtidos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, têm mostrado maiores produtividades em semeaduras realizadas nos meses de outubro e novembro (EMBRAPA, 2020).

Para a soja há genótipos adaptados para diferentes regiões aonde se adaptam a diferentes condições climáticas, abrindo uma ampla gama de possibilidades para a data de semeadura em diferentes localidades (VAZ BISNETA *et al.*, 2011). E com isso é de grande importância que produtor escolha corretamente qual cultivar vai ser mais adaptada a sua região.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes épocas de semeadura sobre o desempenho agrônômico de cultivares de soja recentemente disponibilizadas para cultivo e recomendar o melhor posicionamento de época de semeadura para cada cultivar.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito de épocas de semeadura sobre o desempenho agronômico de cultivares de soja.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar se há relação entre produtividade e diferentes épocas de plantio;
- Avaliar as características adaptativas e componentes do rendimento, em cada época de semeadura;
- Identificar cultivares mais adaptadas as épocas de semeaduras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura da soja

O cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é feito em muitos países ao redor do mundo. Seu uso primeiramente era feito com fins medicinais e após o cruzamento natural de duas sojas silvestres, que cientistas da China reproduziram e iniciaram a domesticação, foi descoberto seus valores nutritivos (excelentes fontes de óleo, proteína, ácidos graxos e vitaminas), começou a ser usada para alimentação humana e animal, assim ganhando grande importância em todo o mundo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014; ÁVILA *et al.*, 2007).

A soja é a oleaginosa mais produzida e a segunda mais consumida no mundo (ZEFERINO; RAMOS, 2023). A produção mundial da safra 2021/22 foi de 355,6 milhões de toneladas, sendo Brasil, Estados Unidos e Argentina os maiores produtores (CONAB, 2022). No Brasil, desde a década de 1970, o cultivo da soja passou a ter grande importância para a economia agrícola, considerada a cultivar de maior importância econômica em território nacional.

O Brasil foi o maior produtor de soja do mundo produzindo mais de 123,8 milhões de toneladas na safra 2021/2022. Na última safra, os maiores estados produtores foram Mato Grosso, Paraná e Goiás. O Brasil teve uma área 40,9 milhões de hectares plantados com a cultura, atingindo uma produtividade média de 3026 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022).

2.2 Fatores de ambiente determinantes para a produtividade da soja

De todos os fatores que influenciam a produção agrícola, o clima é de mais difícil controle, e conseqüentemente é o que gera maior limitação no que se diz respeito a máxima produção da maioria das culturas, sendo a radiação solar, disponibilidade hídrica e temperatura os principais fatores abióticos que influenciam o desenvolvimento das plantas de soja (HOQUE *et al.*, 2016).

Vale ressaltar a importância de ter um conhecimento das condições ambientais e do clima da região de cultivo, para que desta forma possa-se fazer as decisões corretas para a escolha das cultivares e a época de plantio adequada, para que a planta possa ter seu máximo potencial de rendimento expressado (FELICETI, 2019).

2.2.1 Temperatura e exigência hídrica

Dos níveis de temperatura do ar, nos quais a soja apresenta o melhor crescimento e desenvolvimento, a faixa de 20 °C a 30 °C é a mais promissora. Do mesmo modo a melhor faixa de temperatura do solo se encontra nos mesmos valores, e para que ocorra a germinação e emergência da planta, a temperatura média perfeita deve se encontrar em 25 °C a 5 centímetros

de profundidade (EMBRAPA, 2020). Segundo França-Neto, Krzyzanowski e al. (2016) a sementeira com temperaturas geralmente a baixo de 20 °C prejudicam a germinação e emergência da cultura.

O desenvolvimento vegetativo da *Glycine max L* tolera temperaturas mais baixas, porém se essas caírem para uma faixa menor que 10 °C, ele será muito pequeno ou até mesmo nulo (EMBRAPA, 2020). Já ao contrário, de acordo com Board e Kahlon (2011), temperaturas muito elevadas acima de 40 °C reduzem a taxa de crescimento, provocam diversos distúrbios na floração e no desenvolvimento de vagens e grãos, assim acentuando o abortamento de flores e queda de vagens e ainda a perda da produtividade.

Exigência hídrica também é um fator de grande importância para a produção. Culturas herbáceas como a soja tem em torno de 90% do peso corporal representado pela água (EMBRAPA, 2020), assim ela tem uma alta importância nos processos fisiológicos e bioquímicos da planta, agindo como regulador térmico (mantendo e distribuindo o calor na planta), gases e solutos e atua como solvente no transporte de minerais (COSTA, 2001).

Em específico na cultura da soja há uma necessidade de um volume total de chuva que varia entre 450 mm a 800 mm/ciclo, que de preferência seja distribuído por todo o período que da produção, pois a água é de grande importância durante todo o ciclo da cultura exceto após os grãos entrarem em maturidade fisiológica, que quando há presença de umidade retarda o processo de secagem natural e por resultado diminui a qualidade dos grãos e sementes (EMBRAPA, 2020). A germinação é o período mais crítico em relação a presença de água, pois para que a semente possa germinar corretamente o conteúdo de água no solo deve ser entre 50% e 85%, para que ela consiga absorver água suficiente para que haja a germinação adequada, ou seja, 50% do seu peso em água (FARIAS, 2007).

2.2.2 Fotoperiodismo

O fotoperiodismo tem um conceito que remete diretamente a influência do comprimento do dia sobre a cultura, o que na soja é mais acentuado se comparado com outras culturas (ALLIPRANDINI *et al.*, 2009). Já para a resposta de florescimento em relação à duração do dia, há diferentes datas de floração (que são induzidas a esse processo quando o fotoperíodo é inferior ao crítico da cultura) entre cultivares, sementeiras na mesma data e na mesma latitude, que deve-se principalmente a cada genótipo, que possuem diferentes respostas ao foto período (FARIAS, 2007).

A fase reprodutiva da soja, que se inicia no início do florescimento (estádio R1), é induzida por estímulos fotoperiódicos e de temperatura, assim abaixo de 13° C ocorre a inibição ou retardação da indução da soja ao florescimento (EMBRAPA, 2020). Então apesar da adaptabilidade das diferentes cultivares de soja em relação ao fotoperíodo, ela é considerada uma planta de dias curtos (PURCELL; SALMERON, 2014). Assim quando há a necessidade de cultivar genótipos de soja sem período juvenil longo e com grupo de maturidade baixo (cultivares

consideradas precoces ou super precoces) há um início de florescimento muito antecipado o que ocasiona redução no desenvolvimento da planta e redução de rendimento (LU *et al.*, 2015). E assim há uma faixa de adaptabilidade de cada genótipo à medida que há um deslocamento geográfico ou temporal (semeadura mais ao norte ou mais ao sul e mais cedo ou mais tarde) (EMBRAPA, 2005).

Os caracteres quantitativos mais importantes na escolha da cultivar são os componentes de rendimento (número de vagens, número de grãos por vagem, etc. . .), altura de planta, duração do ciclo e produtividade, e esses conseqüentemente também são muito afetados pelo manejo (PEIXOTO *et al.*, 2000). Em todas as atividades de produção vegetal que tem como objetivo a produtividade econômica, deve-se fundamentar três fatores, segundo Câmara e Heiffig (2000): o ambiente de produção, a planta e o manejo adequado. E desta forma, as variedades de soja possuem uma ampla gama de genótipos para que possa haver uma adaptação no que se relaciona a sensibilidade fotoperiódica e a temperatura, que estão diretamente ligadas a época de plantio (CÂMARA *et al.*, 1997).

2.2.3 Época de semeadura

As novas Portarias da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento e a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar), Portarias Nº 388 de 31 de agosto de 2021 e Nº 399 de 1 de setembro de 2021, estabelecem uma série de restrições para produtores de soja, que visam garantir a efetividade do Plano Nacional de controle da Ferrugem da Soja, e também alterou o calendário de semeadura para 13 de setembro a 31 de janeiro (PARANÁ, 2021).

Época de semeadura na cultura da soja é um fator de alta importância, que altera diversos fatores na produção dentre eles estão o rendimento de grãos e as características agrônômicas das plantas, como o porte, altura de inserção da primeira vagem, diâmetro do caule, número de ramificações e acamamento (GARCIA; PÍPOLO; AL., 2007).

Ritchie (1985) diz que para que possa se obter um rendimento máximo de uma cultura, é extremamente necessário condições ambientais favoráveis em todos os estádios da planta. E para isso é de extrema importância o conhecimento das práticas culturais necessárias para a produção agrícola, assim pode-se considerar como as mais importantes: escolha de cultivares adaptadas com as condições da região, definir a época de semeadura adequada para a cultivar e região, além do monitoramento e controle de plantas daninhas, pragas e doenças para reduzir as perdas (KAVA, 2017).

Comparando diferentes épocas de plantio e diferentes ciclos de maturação para a cultura da soja no sudoeste do Paraná, Kava (2017) observou que cultivares de soja super precoces semeadas em meados de setembro sofrem grande influência positiva do fator climático em relação a componentes de rendimento e conseqüentemente produtividade final.

Em estudos feitos por Bornhofen *et al.* (2015) no estado de Santa Catarina, aonde foram avaliados quatro épocas de semeadura entre os dias 15/10 e 15/01, constaram diferenças na

sensibilidade em diferentes cultivares de acordo com a variação da época de plantio, e verificaram que semeaduras em meados de dezembro são as mais recomendadas para a produção de sementes com qualidade superior.

A época de semeadura de uma cultura é definida por um conjunto de diferentes fatores ambientais e genéticos da planta que reagem entre si, que acaba ocasionando a variação em termos produtivos e interferindo em outras características de cunho agrônomo (BARROS *et al.*, 2015). Semeadas em diferentes épocas, os diferentes genótipos expressam suas diferentes potencialidades respondendo a condições ambientais, que são definidas pelas mudanças em relação ao espaço e ao tempo (KAVA, 2017).

De acordo com Peixoto *et al.* (2000) a época de semeadura para a cultura da soja é a variável de maior importância e que produz um grande impacto sobre o rendimento da produção. E segundo Komori, Toshiyuki e al. (2006), a soja semeada em época inadequada afeta diretamente e de forma significativa o comportamento e a arquitetura de planta o que pode ocasionar até mesmo dificuldade para a colheita mecanizada. Isso porque há diferentes alterações no porte da planta como altura da planta, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações e acamamento.

Quando o produtor determina a época de semeadura, ele estabelece uma combinação entre fatores fenológicos da cultura e os elementos presentes no clima da determinada região aonde está estabelecido, e isso resultará em um elevado ou reduzido rendimento (PEIXOTO *et al.*, 2000). Como as cultivares podem responder diferentemente para cada ambiente indica-se realizar ensaios regionalizados para cada uma delas, para assim conseguir definir uma época de melhor expressão para cada genótipo (KAVA, 2017).

É importante ressaltar que para soja conseguir um desenvolvimento adequado, com período semeadura e maturação que não cause depreciação no rendimento e qualidade da produção é necessário usar cultivares com grau de maturação adequado para cada região (TONATTO, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi realizado no município de Pato Branco, no Centro de Tecnologia e Inovação da Cooperativa Agropecuária Tradição (Coopertradição) que se encontra nas coordenadas 26°10'25.00"S e 52°41'53.90"W (Figura 1). O clima da região é classificado como Cfb, sendo subtropical úmido de acordo com a classificação de Köppen (SCAPIN, 2016). O solo do local é um Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2007), com relevo ondulado. A área de implantação do experimento tem histórico de utilização com sistema de plantio direto e rotação de culturas, e a soja foi implantada em cima da palhada de trigo.

Figura 1 – Centro de tecnologia e inovação Coopertradição Pato Branco - PR



Fonte: Google Earth Pro.

3.2 Dados climáticos

Os índices médios temperatura máximas e mínimas em Pato Branco- PR, durante a condução do experimento, podem ser observados na Tabela 1. Durante os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro o observou-se as maiores temperaturas médias registradas, e a partir do mês de março inicia uma queda da temperatura. A partir de fevereiro, o fotoperíodo é inferior a 13 horas (Tabela 1).

Tabela 1 – Temperaturas máximas, mínimas e média de horas de luz solar no município de Pato Branco - PR

	Temperatura máxima (C°)	Temperatura mínima (C°)	Média de horas de luz solar
Novembro de 2021	27	18	13 h e 22 min
Dezembro de 2021	28	19	13 h e 47 min
Janeiro de 2022	28	20	13 h e 25 min
Fevereiro de 2022	27	19	12 h e 58 min
Março de 2022	27	18	12 h e 28 min
Abril de 2022	24	16	11 h e 31 min
Mai de 2022	21	13	10 h e 42 min

Fonte: Weatherspark (2023).

3.3 Caracterização dos tratamentos e do experimento

Foram avaliadas 13 cultivares (Tabela 02) em 3 épocas de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/2022). Nessas datas se procurou simular diferentes plantios utilizados no PR, aonde novembro representa a semeadura pós trigo do inverno, dezembro a semeadura pós feijão e janeiro o plantio safrinha que vem após um plantio da safra de milho.

As unidades experimentais (UEs) foram compostas por 7 linhas com espaçamento de 0,45 m, semeadas em faixas de 10 metros (45 m²) e com 13 sementes por metro linear, e posteriormente, foram colhidas somente as 3 linhas centrais ignorando também 2 m de bordadura nos limites das faixas [1,35 m x 6 m (8,1 m²)]

Tabela 2 – Genótipos de soja utilizados no experimento, grupo de maturação e empresa obtentora. UTFPR, Campus Pato Branco – PR, 2021

Cultivar	Código da cultivar	Obtentor	Grupo de maturidade	Região de adaptação
M 6100 XTD	6100	Monsoy	6,1	RS
BMX Fibra IPRO	64i61	Brasmax	6,3	Sul e SP
TMG 7062 IPRO	7062	Tropical Melhoramento & Genética	6,2	Sul ao centro-oeste
BMX Zeus IPRO	55i57	Brasmax	5,5	Sul
M 6110 I2X	6100	Monsoy	6,1	PR
NS 6220 IPRO	6220	Nidera	6,2	Sul e centro-sul
DM 66i68 IPRO	66i68	Grupo Dom Mario	6,6	Sul e centro-sul
TMG 7067 IPRO	7067	Tropical Melhoramento & Genética	6,4	Sudeste
DM 70i71 IPRO	70i71	Grupo Dom Mario	7,0	Centro-sul
BMX Coliseu I2X	63ix65	Brasmax	6,7	Sul e Centro-sul
BMX Lótus IPRO	61i63	Brasmax	6,1	Sul
BMX Cromo TF IPRO	57i59	Brasmax	5,7	Sul
BMX Nexus I2X	64ix66	Brasmax	6,4	Sul e Centro-sul

Fonte: Autoria própria (2023).

3.4 Condução do experimento

A adubação foi feita na linha de plantio com adubo NPK 02-20-20, em dosagem de 200 kg ha⁻¹, no plantio foi usado uma semeadora John Deere a vácuo do modelo 1109a com 7 linhas de plantio e 45 cm de espaçamento e foram plantadas faixas de 10 metros utilizando as 7

linhas da semeadora. O manejo de pragas e doenças foi feito de acordo como o recomendado para a cultura.

A colheita foi feita manualmente quando uma ou mais cultivares de cada época atingiam maturação plena, foram colhidas uma área total de 1,35 m x 6 m (8,1 m²) de cada parcela, e posteriormente debulhadas em um batedor de cereais.

3.5 Caracteres avaliados

Foram avaliados os seguintes caracteres:

Dias da emergência ao florescimento (DF): A contagem foi feita a partir da época que a planta entrou no estágio fenológico VE (cotilédones acima do solo) até R2, que caracteriza o florescimento pleno (uma flor aberta em um dos dois nós superiores na haste principal).

Ciclo total (CT): Contagem do tempo decorrido em dias desde a emergência (V1) até a maturação fisiológica (R8).

Rendimento de grãos em kg ha⁻¹ (RG): A soja foi colhida manualmente em uma área de 8,1 m². Os grãos foram trilhados com um batedor de cereais e posteriormente levados para avaliação de umidade das sementes. Com os dados de peso da parcela, área e teor de umidade dos grãos, foi estimado o rendimento por hectare.

Peso de 1000 sementes (PMS): Foi obtida através da determinação da massa de 1000 sementes de cada repetição, que foram separados com o auxílio de um contador de sementes.

3.5.1 Análise estatística

Para separação das médias, foi empregado o teste de desvio padrão, em que os genótipos foram classificados como superior (s) ou inferior (i), conforme o valor da média maior ou menor de acordo com desvio padrão, em cada época de semeadura. Também foi realizada análises de Média & Estabilidade rendimento de grãos e massa de mil sementes, pelo método GGE Biplot.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ciclo vegetativo da cultura da soja compreende do dia da emergência da planta até o momento de seu florescimento, o que varia de acordo com a cultivar em questão devido a sensibilidade que cada uma tem ao fotoperíodo (PURCELL; SALMERON, 2014). No presente trabalho as cultivares TMG 7067 IPRO, DM 66i68 IPRO e BMX Coliseu I2X apresentaram o maior número de dias da emergência ao florescimento, para a maior parte das épocas, sendo classificadas como superiores em relação a média mais um desvio padrão. Por outro lado, as cultivares M 6100 XTD, TMG 7062 IPRO, BMX Zeus IPRO e BMX Cromo TF IPRO se destacam por possuírem uma quantidade de dias até o florescimento inferior, usando o mesmo critério de análise (Tabela 3).

Tabela 3 – Dias da emergência ao florescimento (DF) e ciclo total (CT) das cultivares avaliadas na safra de 2021/2022 em 3 épocas de semeadura no município de Pato Branco - PR

Cultivar	DF (dias)			CT (dias)		
	1ª Época	2ª Época	3ª Época	1ª Época	2ª Época	3ª Época
M 6100 XTD	56	43 I	39 I	124	118	116
BMX Fibra IPRO	55	45	40	126	125	116
TMG 7062 IPRO	50 I	46	42	125	124	118
BMX Zeus IPRO	50 I	40 I	38 I	113 I	109 I	106 I
M 6110 I2X	54	45	41	122	120	115
NS 6220 IPRO	55	46	42	127	126	123
DM 66i68 IPRO	50 I	46	46 S	136 S	136 S	134 S
TMG 7067 IPRO	57 S	48 S	45 S	137 S	136 S	132 S
DM 70i71 IPRO	57 S	46	43	140 S	135 S	130 S
BMX Coliseu I2X	55	47 S	41	123	122	118
BMX Lótus IPRO	55	46	40	127	127	127
BMX Cromo TF IPRO	50 I	41	38 I	122	116 I	111 I
BMX Nexus I2X	56	45	40	130	126	122
Média	54	45	41	127	125	121
Desvio Padrão	3	2	2	7	8	8

S - Superior em relação à média mais o desvio padrão.

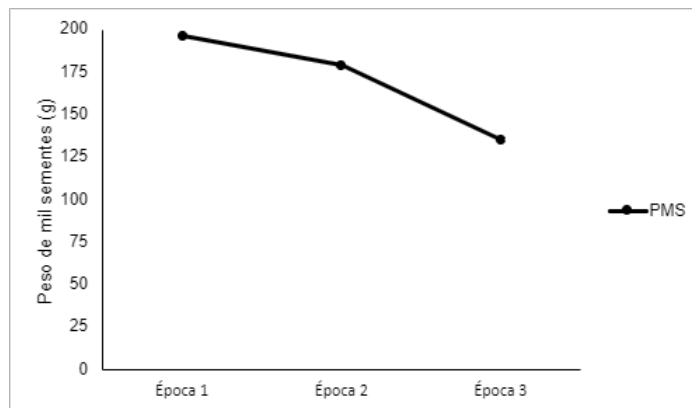
I - Inferior em relação à média menos o desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2023).

Para a característica ciclo total (Tabela 3) as cultivares BMX Zeus IPRO e BMX Cromo TF IPRO se mostraram mais precoces em relação as outras cultivares, em pelo menos 2 épocas de semeadura, já as cultivares DM 66i68 IPRO, TMG 7067 IPRO e DM 70i71 IPRO apresentaram ciclos mais longos que as demais cultivares em todas as épocas de semeadura.

Analisando a média das épocas, para o conjunto de cultivares, observa-se que a terceira, apresentou o menor número de dias da emergência até o florescimento e ciclo total. Isso deve, principalmente, ao efeito do fotoperíodo ser inferior ao fotoperíodo crítico da cultura da soja (13 horas) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Meotti *et al.* (2012), nos quais as plantas semeadas em épocas mais tardias tendem a ficar expostas a menos radiação de luz solar diária e fotoperíodo mais curto, encurtando assim seu ciclo total.

Figura 2 – Gráfico de linhas representando os escores de época de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/22) quanto ao caractere peso de mil sementes em diferentes materiais genéticos



Fonte: Autoria própria (2023).

Para o peso de mil sementes (PMS), em relação as cultivares, se destacam a TMG 7062 IPRO e a M 6110 I2X, que se mostraram superiores na primeira época, M 6100 XTD e a TMG 7062 IPRO superiores na segunda época e DM 66i68 IPRO, TMG 7062 IPRO e a BMX Zeus IPRO superiores na terceira época de semeadura. A cultivar TMG 7062 IPRO foi superior nas 3 épocas (Tabela 4). Na média das épocas de semeadura, observa-se que superior PMS na primeira época, e decréscimo na segunda época e terceira época (Tabela 4 e Figura 2). Isso de deve a menor disponibilidade de radiação e fotoperíodo mais curto em épocas mais tardias, reduzindo a quantidade de fotoassimilados produzidas e o período de enchimento de grãos (CECCON, 2021; KAVA, 2017).

Dentro dos testes de média e estabilidade para PMS, demonstrado na figura 3, a cultivar TMG 7062 IPRO foi a mais estável dentre todas, assim mantendo seu peso de mil sementes constante dentro das 3 épocas de semeadura e possui a maior média dentre as cultivares utilizadas nesse trabalho, com a média das 3 épocas de 200,1 g de PMS. Já a cultivar M 6110 I2X foi mais instável (desvio em relação a seta de sentido único). E por fim a BMX Lótus IPRO (61i63) apresentou o menor PMS segundo (Tabela 4 e Figura 3), com média de 149,64 gramas.

O rendimento de grãos é característica altamente afetada pelos fatores do clima como fotoperíodo, temperatura, umidade e pluviosidade, que podem variar de acordo com o local e a época de semeadura da soja (GARCIA; PÍPOLO; AL., 2007).

No que se refere aos resultados encontrados para o caractere de rendimento de grãos nessa pesquisa, observou o mesmo comportamento do PMS, com produtividade superior na primeira época obteve um melhor resultado de (64 SC ha⁻¹) em relação à segunda e terceira (54 e 45, respectivamente). Outros estudos indicam que épocas de semeadura mais tardias impactam negativamente do rendimento de grãos da cultura da soja (ALVES, 2021; MEOTTI *et al.*, 2012; STÜLP *et al.*, 2009).

Conforme demonstrado na Tabela 5, os maiores rendimentos de grãos na primeira época de semeadura forma observados para BMX Zeus IPRO (74 SC ha⁻¹) e BMX Fibra IPRO (68 SC

Tabela 4 – Peso de mil sementes das cultivares (PMS) presentes no projeto Épocas de semeadura e características de produtividade em diferentes cultivares de soja no município de Pato Branco - Paraná. UTFPR Campus Pato Branco, 2021

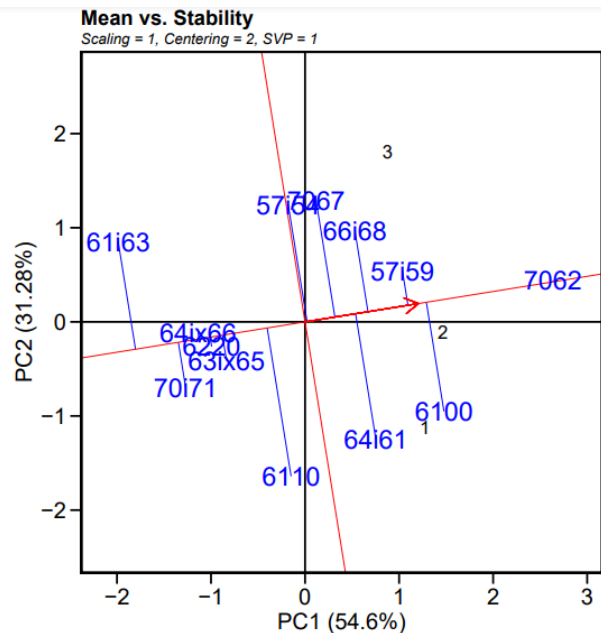
Cultivar	Código da cultivar	Peso de mil sementes (g)			
		1ª Época	2ª Época	3ª Época	Média épocas
M 6100 XTD	6100	208,96	216,39 S	124,33	183,23
BMX Fibra IPRO	64i61	210,73	198,00	117,74	175,49
TMG 7062 IPRO	7062	229,65 S	203,34 S	167,33 S	200,10 S
BMX Zeus IPRO	55i57	185,85	170,28	155,68 S	170,60
M 6110 I2X	6100	219,70 S	166,53	113,03 I	166,42
NS 6220 IPRO	6220	184,98	168,96	121,84	158,59
DM 66i68 IPRO	66i68	202,11	172,91	159,90 S	178,31
TMG 7067 IPRO	7067	175,25 I	191,48	151,33	172,68
DM 70i71 IPRO	70i71	192,21	157,85 I	116,10 I	155,39 I
BMX Coliseu I2X	63ix65	196,20	160,91	125,19	160,77
BMX Lótus IPRO	61i63	161,71 I	156,13	131,09	149,64 I
BMX Cromo TF IPRO	57i59	198,04	197,89	149,48	181,80
BMX Nexus I2X	64ix66	183,95	164,26	124,20	157,47
Média		196,10	178,84	135,17	170,04
Desvio padrão		18,51	19,89	18,76	13,97

S - Superior em relação à média mais o desvio padrão.

I - Inferior em relação à média menos o desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 3 – Gráficos biplot representando os escores de genótipos e época de semeadura (28/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/20) da análise GGE quanto a adaptabilidade e estabilidade para a caractere peso de mil sementes



Fonte: Autoria própria (2023).

ha⁻¹). As cultivares BMX Zeus IPRO (69 SC ha⁻¹) e DM 66i68 IPRO (67 SC ha⁻¹) foram as mais produtivas segunda época. Na terceira época não houve nenhuma cultivar se destacando como superior a média mais um desvio padrão. As cultivares BMX Zeus IPRO e DM 66i68 IPRO

Tabela 5 – Rendimento de grãos em sacas por hectare das cultivares presentes no projeto Épocas de semeadura e características de produtividade em diferentes cultivares de soja no município de Pato Branco - Paraná. UTFPR Campus Pato Branco, 2021

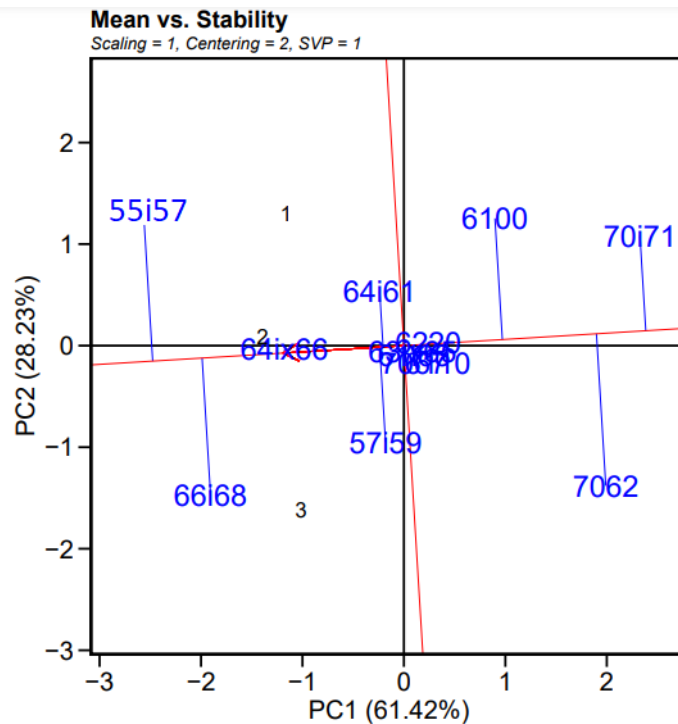
Cultivar	Código da cultivar	Rendimento (SC ha ⁻¹)			
		1ª Época	2ª Época	3ª Época	Média épocas
M 6100 XTD	6100	64	51	35	50
BMX Fibra IPRO	64i61	68 S	50	49	56
TMG 7062 IPRO	7062	55 I	42 I	39 I	45 I
BMX Zeus IPRO	55i57	74 S	69 S	49	64 S
M 6110 I2X	6100	60	57	46	54
NS 6220 IPRO	6220	64	51	49	54
DM 66i68 IPRO	66i68	63	67 S	50	60 S
TMG 7067 IPRO	7067	62	54	49	55
DM 70i71 IPRO	70i71	61	42 I	35 I	46 I
BMX Coliseu I2X	63ix65	62	57	47	55
BMX Lótus IPRO	61i63	64	52	50	55
BMX Cromo TF IPRO	57i59	63	50	44	52
BMX Nexus I2X	64ix66	69 S	55	44	56
Média		64 S	54	45 I	54
Desvio padrão		5	8	5	5

S - Superior em relação à média mais o desvio padrão.

I - Inferior em relação à média menos o desvio padrão.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 4 – Gráficos biplot representando os escores de genótipos e época de semeadura (03/11/2021, 04/12/2021 e 06/01/20) da análise GGE quanto a adaptabilidade e estabilidade para a caractere rendimento de grãos



Fonte: GGE (2023).

foram superiores se comparadas com a média das 3 épocas de cada cultivar e alcançaram as produtividades médias de 64 SC ha⁻¹ e 60 SC ha⁻¹ respectivamente. TMG 7062 IPRO, apesar de ter apresentado o maior PMS (Tabela 04), apresentou desempenho inferior quanto o RG nas três épocas de semeadura, com produtividades de 55 SC ha⁻¹ (1^o Época), 42 SC ha⁻¹ (2^o Época) e 39 SC ha⁻¹ (3^o Época). Algumas cultivares, tais como, BMX Fibra IPRO e BMX Nexus I2X, se destacaram em apenas uma época de semeadura.

Nos testes de média e estabilidade (figura 4) para o carácter de rendimento de grãos, é possível observar que as cultivares DM 70i71 IPRO e TMG 7062 IPRO apresentam os menores RG e instabilidade entre as 3 épocas de semeadura, sendo a TMG 7062 IPRO a mais instável dentre todas as cultivares juntamente com a DM 66i68 IPRO. E a BMX Zeus IPRO que apesar de não obterem uma boa estabilidade (devido a baixa produtividade na terceira época), foi a mais produtiva na primeira e segunda época e na médias das três épocas (Tabela 05 e Figura 04).

O material BMX Nexus I2X foi o mais estável dentre todos, e possui uma produtividade mais elevada que a maior parte de todas as cultivares de sojas presentes nesse trabalho. Concordando com trabalho de Meotti *et al.* (2012) que demonstrou variabilidade na produção dentre as cultivares em relação às épocas de semeadura no município de São Domingo SC.

Assim, para o conjunto de cultivares avaliadas na região em estudo, deve-se dar preferência a épocas de semeadura próximas a 03/11 e 04/12, as quais apresentam condições climáticas mais favoráveis para o desenvolvimento da cultura. Semeaduras tardias (próximas a 06/1) afetaram negativamente o desempenho dos caracteres adaptativos e os componentes da produtividade das cultivares avaliadas.

5 CONCLUSÕES

Os caracteres adaptativos e componentes do rendimento apresentam variações entre cultivares e época de semeadura. Semeaduras realizadas na primeira quinzena de novembro e na primeira de dezembro, resultam em uma maior produtividade de grãos e maior PMS da cultura da soja.

As cultivares DM 66i68 IPRO e BMX Zeus IPRO apresentam melhores desempenho em rendimento de grãos nas semeaduras do início de novembro e início de janeiro. Os materiais DM 70i71 IPRO, TMG 7062 IPRO e M 6100 XTD não são recomendados para épocas de semeaduras tardias.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURE, D. S. **Produtividade da soja: quais são os fatores determinantes?** 2022. Disponível em: <https://www.digifarmz.com/blog/fatores-determinantes-produtividade-soja/>. Acesso em: 29 maio 2023.
- ALLIPRANDINI, L. F. *et al.* Understanding Soybean Maturity Groups in Brazil: Environment, Cultivar Classification, and Stability. **Crop Science**, v. 49, n. 3, p. 801–808, maio 2009. ISSN 0011183X. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.2135/cropsci2008.07.0390>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- ALVES, J. A. G. Épocas de semeadura no desempenho agrônômico de cultivares de soja em rio verde, GO. jan. 2021. Accepted: 2021-02-05T00:06:48Z Publisher: Instituto Federal Goiano. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1563>. Acesso em: 24 maio 2023.
- ÁVILA, M. R. *et al.* Componentes do rendimento, teores de isoflavonas, proteínas, óleo e qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, SciELO Brasil, v. 29, p. 111–127, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/NYgNGWdMvPDqJ5Zxhpx9q3m/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 maio 2023.
- BARROS, H. B. *et al.* Efeito das épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja, no sul do estado do Tocantins. **Ceres**, v. 50, n. 291, abr. 2015. ISSN 2177-3491. Number: 291. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2894>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- BOARD, J.; KAHLON, C. Soybean Yield Formation: What Controls It and How It Can Be Improved. *In: Soybean Physiology and Biochemistry*. [S.l.: s.n.], 2011. ISBN 978-953-307-534-1. Journal Abbreviation: Soybean Physiology and Biochemistry.
- BORNHOFEN, E. *et al.* Épocas de semeadura e desempenho qualitativo de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, p. 46–55, mar. 2015. ISSN 1517-6398, 1983-4063. Publisher: Escola de Agronomia/UFG. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pat/a/bjyrbYtCvDtsQ4YvT7j9wHk/?lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- CECCON, G. d. S. **Efeito da época de semeadura em cultivares de soja na região centro-oeste**. ago. 2021. Tese (bachelorThesis) — Agronomia, ago. 2021. Accepted: 2022-08-15T18:53:56Z Journal Abbreviation: Effect of sowing season on soybean cultivars in the midwest region. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/29280>. Acesso em: 23 maio 2023.
- CONAB, C. n. d. a. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2021/2022**. Superintendência de Marketing e Comunicação (Sumac, 2022. v. 8. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 29 out. 2023.
- COSTA, A. **Relações Hídricas das Plantas Vasculares**. 1. ed. Universidade de Évora: Universidade de Évora, 2001. Disponível em: <https://issuu.com/alexandracosta61/docs/relhid2014>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- CRISTINO, F. B. d. L. A importância do complexo soja para a economia brasileira: uma análise sob o enfoque das exportações. 2013. Accepted: 2018-06-15T20:15:43Z. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/32987>. Acesso em: 29 maio 2023.

CÂMARA, G. *et al.* Influence of photoperiod and air temperature on the growth, flowering and maturation of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agricola**, v. 54, n. spe, p. 149–154, jun. 1997. ISSN 0103-9016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161997000300017&lng=en&tlng=en. Acesso em: 29 out. 2021.

CÂMARA, G. M. d. S.; HEIFFIG, L. S. Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja. **Soja: tecnologia da produção II**, 2000. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001137201>. Acesso em: 19 nov. 2021.

EMBRAPA, E. B. d. P. A. **MANUAL de segurança e qualidade para a cultura da soja**. Brasília, DF: CampoPAS, 2005. OCLC: 708368495. ISBN 978-85-7383-298-3. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/116424/manual-de-seguranca-e-qualidade-para-a-cultura-da-soja>.

EMBRAPA, E. B. d. P. A. **Mapa de solos do estado do Paraná**. 1. ed. Rio de Janeiro RJ: Jacqueline Silva Rezende Mattos, 2007.

EMBRAPA, E. B. d. P. A. **Tecnologias de produção de soja**. 1. ed. Claudine Dinali Santos Seixas, 2020. (Sistemas de produção, 17). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123928/tecnologias-de-producao-de-soja>. Acesso em: 19 nov. 2021.

FARIAS, J. R. B. **Ecofisiologia da soja**. Londrina PR: [s.n.], 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/470308/1/circtec48.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FELICETI, M. L. **Desempenho de sementes de genótipos de soja com grupos de maturação contrastantes em função da época de semeadura**. 2019. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos PR, 2019. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir00595a&AN=riut.1.4064&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FRANÇA-NETO, J. d. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; AL. et. **A Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. 1. ed. [s.n.], 2016. (Soja, 5). Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjShPT53aL0AhXSpZUCHRwyDH4QFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fainfo.cnptia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2Fitem%2F151223%2F1%2FDocumentos-380-OL1.pdf&usg=AOvVaw34R3uX3CGiuGhazpjBZOVP>. Acesso em: 18 nov. 2021.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; AL. et. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina PR: [s.n.], 2007. 12 p. ISSN 1516-7860. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjcg2YuKT0AhVwppUCHRm8DTgQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fainfo.cnptia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2FCNPSO-2009-09%2F27618%2F1%2Fcirctec51.pdf&usg=AOvVaw0hz0ejgts2gqzmd0tT_k6E. Acesso em: 19 nov. 2021.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasojanoscontextosmundialebrasileiro.pdf>. Acesso em: 29 maio 2023.

- HOQUE, A. *et al.* Effect of Temperature on Flower and Pod Abscission and Yield of Three Soybean Genotypes. **Journal of Environmental Science and Natural Resources**, v. 8, p. 83, fev. 2016.
- HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. **Economic Botany**, v. 24, n. 4, p. 408–421, out. 1970. ISSN 0013-0001, 1874-9364. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF02860745>. Acesso em: 29 out. 2021.
- KAVA, L. T. **Épocas de semeadura de cultivares de soja com diferentes ciclos de maturação**. 2017. Tese (Doutorado), 2017. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir00661a&AN=roca.1.16310&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- KOMORI, E.; TOSHIYUKI, H.; AL. *et.* Influencia da epoca de semeadura e populacao de plantas sobre características agronomicas na cultura da soja. v. 20, maio 2006.
- LU, S. *et al.* QTL mapping for flowering time in different latitude in soybean. **Euphytica**, v. 206, jul. 2015.
- 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, jan. 2012. ISSN 0100-204X. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2012000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 25 out. 2021.
- PARANÁ, A. E. d. N. d. E. d. **Ministério atende reivindicação do Paraná e altera calendário de plantio de soja na safra 2021/22**. 2021. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=114969>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- PEIXOTO, C. P. *et al.* Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 1, p. 89–96, mar. 2000. ISSN 0103-9016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000100015&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 nov. 2021.
- PURCELL, L. C.; SALMERON, M. Arkansas soybean production handbook: soybean growth and development. *In: Arkansas Soybean Production Handbook*. University of Arkansas System: University of Arkansas System, 2014. Disponível em: <http://www.uaex.edu/publications/pdf/mp197/chapter2.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- RITCHIE, S. W. **How a soybean plant develops**. Iowa state. Iowa State University of Science antechology, 1985. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwihs9TByqf0AhVCrZUCHZu7BkEQFnoECAcQAQ&url=http%3A%2F%2Fpublications.iowa.gov%2F14855%2F1%2F1985%2520How%2520a%2520Soybean%2520Plant%2520Develops.pdf&usg=AOvVaw32WH8pbEdkM1Ctj2KcETnY>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- SCAPIN, P. J. **Fundamento geograficos do Paraná**. 2016. Tese (Doutorado) — Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, Campo Mourão, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYgfOWq630AhWUqZUCHTndCVsQFnoECAIQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.colegioiglea.com.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F02%2FFundamentos-Geogr%25C3%25A1ficos-do-Estado-do-Paran%25C3%25A1.pdf&usg=AOvVaw1awRc7zkFrdIkBDTM16W2Q>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- STÜLP, M. *et al.* Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, p. 1240–1248, out.

2009. ISSN 1413-7054. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000500006&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 25 out. 2021.

TONATTO, M. **Potencial de rendimento de cultivares modernas de soja na região sudoeste do Paraná**. nov. 2020. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, nov. 2020. Acesso em: 26 out. 2021.

VAZ BISNETA, M. *et al.* Influência da época de semadura na duração dos estádios reprodutivos de cultivares de soja. **CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil. [Búzios]: SBMP, 2011. 1 CD-ROM.**, p. 5, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55997/1/influencia.odilon.cbmp.2011.pdf>.

ZEFERINO, M.; RAMOS, S. F. Mercado Mundial de Óleos Vegetais: panorama e perspectivas. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, p. 1–8, maio 2023. Acesso em: 25 maio 2023.