

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

VINICIUS ONETTA CIA

**ÉPOCA DE SEMEADURA DA SOJA E SUA RELAÇÃO COM A
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA SEMENTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2021

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

VINICIUS ONETTA CIA

**ÉPOCA DE SEMEADURA DA SOJA E SUA RELAÇÃO COM A
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA SEMENTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2021

VINICIUS ONETTA CIA

**ÉPOCA DE SEMEADURA DA SOJA E SUA RELAÇÃO COM A
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA SEMENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Adriana Paula D'Agostini
Contreiras Rodrigues

Coorientador: Prof. Dr. Giovani Benin

PATO BRANCO

2021

Cia, Vinicius Onetta

Época de semeadura da soja e sua relação com a produtividade e qualidade da semente/ Vinicius Onetta Cia.

Pato Branco. UTFPR, 2021

38 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues

Coorientador: Prof. Dr. Giovani Benin

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2018.

Bibliografia: f. 35 – 37

1. Agronomia. 2. *Glycine max*. 3. Germinação. 4. Vigor. I. Rodrigues, Adriana Paula D'Agostini Contreiras, orient. II. Benin, Giovani, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.

CDD: 630



TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

ÉPOCA DE SEMEADURA DA SOJA E SUA RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA SEMENTE

Por

Vinicius Onetta Cia

Monografia defendida em sessão pública às 10 horas 00 min. do dia 12 de agosto de 2021 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos Membros abaixo-assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o Trabalho de Conclusão de Curso, em sua forma final, pela Coordenação do Curso de Agronomia foi considerado APROVADO.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues - UTFPR *Campus* Pato Branco - Orientadora

Prof. Dr. Giovani Benin - UTFPR *Campus* Pato Branco – Coorientador

Prof^a. Dr^a. Taciane Finatto - UTFPR *Campus* Pato Branco

Prof. Dr. Jorge Jamhour - Professor responsável TCC 2

A “Ata de Defesa” e o decorrente “Termo de Aprovação” encontram-se assinados e devidamente depositados no SEI-UTFPR da Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR *Campus* Pato Branco, após a entrega da versão corrigida do trabalho, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Este trabalho eu dedico a minha família, principalmente a meus pais, que nunca hesitaram em me dar todo apoio necessário para a realização do mesmo, e a todos os meus amigos que de alguma forma me ajudaram para realização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus amigos Matheus Augusto de Oliveira, Pedro Ernesto Giacomini, Fabiana Olivo, Eduarda Zocche e Daniela Dalla Costa, que me ajudaram na montagem e condução do meu projeto, e também minha orientadora Dr^a. Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues, que sempre me deu auxílio para realização de todas etapas do projeto, e meu coorientador Dr. Giovani Benin que sempre deu todo suporte necessário quando solicitado e, por fim, agradeço a Deus que sempre me deu forças e mostrou o melhor caminho a ser seguido para enfrentar os desafios ao longo da realização do mesmo.

“Tendo amor e saúde da vida eu não reclamo, amo a vida que levo, e levo a vida que amo! ”. (Tião Carreiro).

RESUMO

CIA, Vinicius Onetta. Época de semeadura da soja e sua relação com a produtividade e qualidade da semente. 38 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2021.

O posicionamento de uma lavoura de soja é fator importante para seu desenvolvimento, portanto o presente trabalho busca identificar qual a melhor época para semeadura de soja cultivar BMX Zeus IPRO, relacionando a com produtividade e qualidade de semente. Para se obter o resultado final, a pesquisa foi conduzida em duas partes, primeiramente procede-se a condução a campo, realizado na safra 2019/2020, no município de Nova Laranjeiras, Paraná, com semeadura realizada em três épocas diferentes, 02/10 (E1), 27/10 (E2) e 24/11 (E3). Após as avaliações de componentes de rendimento e colheita do experimento, se deu início a segunda parte da pesquisa, realizada no laboratório de semente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, onde se fez avaliações de qualidade fisiológica de semente. Sendo assim pode-se constatar que as diferentes épocas de semeadura não tiveram diferença significativa no que se diz a qualidade fisiológica de semente e podem ser comercializadas para plantios futuros, entretanto para os componentes de rendimento, houve destaques para semeaduras realizadas em E1 e E2, onde foram obtidos os melhores resultados de produtividade final.

Palavras-chave: *Glycine max*. Germinação. Vigor.

ABSTRACT

CIA, Vinicius Onetta. Soybean sowing time and its relationship with seed yield and quality. 38 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology – Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2021.

The positioning of a soybean crop is an important factor for its development, so this work seeks to identify the best time for sowing soybean cultivar BMX Zeus IPRO, relating it to seed yield and quality. To obtain the final result, the research was conducted in two parts, firstly, it was conducted in the field, carried out in the 2019/2020 harvest, in the municipality of Nova Laranjeiras, Paraná, with sowing at three different times, 02/10 (E1), 10/27 (E2) and 11/24 (E3), after the evaluations of the experiment's yield and harvest components, the second part of the research began, carried out in the seed laboratory of the Federal Technological University of Paraná, campus Pato Branco, where physiological seed quality assessments were performed. Thus, it can be seen that the different sowing times had no significant difference in terms of the physiological quality of the seed and can be marketed for future planting, however for the yield components there were highlights for sowing carried out in E1 and E2, where the best final productivity results can be obtained.

Keywords: Glycine max. Germination. Vigour.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características agronômicas da cultivar utilizada.....	20
Tabela 2 – Produtos e dosagens utilizados nos tratos culturais.....	21
Tabela 3 - Graus de liberdade (GL) e quadrados médios (QM) da análise de variância para as variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), produtividade (PROD, em kg ha ⁻¹) e número de ramos (NR), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura da cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.....	25
Tabela 4 - Graus de liberdade (GL) e quadrados médios (QM) da análise de variância para as variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), produtividade (PROD, em kg ha ⁻¹) e número de ramos (NR), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura da cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.....	25
Tabela 5 – Médias das variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), número de ramos (NR) e número de vagens por plantas (NVP), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura (E1, E2 e E3) da cultivar de soja BMX Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.....	26
Tabela 6 – Médias das variáveis altura de inserção da primeira vagem (AI1V, em cm), altura de plantas (ALTP, em cm), peso de mil sementes (PMS, em g) e produtividade (PROD, em kg ha ⁻¹), de um experimento visando avaliar três de semeadura épocas (E1, E2 e E3) da cultivar de soja BMX Zeus no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.....	28

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

BA	Unidade da Federação - Bahia
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DERAL	Departamento de Economia Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PR	Unidade da Federação - Paraná
USDA	United States Department of Agriculture
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AI1V	Altura de inserção da primeira vagem
ALTP	Altura final de planta
C°	Célcios
cm	Centímetro
CT	Ciclo total
CV	Coeficiente de Variação
DEF	Dias de emergência ao florescimento
DFM	Dias florescimento a maturação fisiológica
EA	Envelhecimento acelerado
g	Gramas
GERM	Germinação
GL	Graus de Liberdade
Ha	Hectares
Kg	Quilograma
Km ²	Quilômetros quadrados
m	Metros
ml	Mililitro
m ²	Metros quadrados
NR	Número de ramificações
NVP	Número de vagens por planta
PMS	Peso de mil sementes
PROD	Produtividade
QM	Quadrado Médio
>	Maior
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL.....	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 CULTURA DA SOJA E SUA IMPORTÂNCIA.....	16
3.2 ÉPOCA DE SEMEADURA.....	17
3.3 QUALIDADE DE SEMENTE.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	20
4.2 AVALIAÇÕES realizadas a campo.....	21
4.2.1 DIAS DE EMERGÊNCIA AO FLORESCIMENTO (DEF).....	21
4.2.2 DIAS DO FLORESCIMENTO A MATURAÇÃO FISIOLÓGICA (DFM).....	21
4.2.3 CICLO TOTAL (CT).....	22
4.2.4 RENDIMENTO DE GRÃOS EM KG HA ⁻¹ (PROD).....	22
4.2.5 NÚMERO DE RAMIFICAÇÕES (NR).....	22
4.2.6 ALTURA FINAL DE PLANTA (ALTP).....	22
4.2.7 ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (AI1V).....	22
4.2.8 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA (NVP).....	23
4.3 AVALIAÇÕES QUALIDADE DE SEMENTE.....	23
4.3.1 DETERMINAÇÃO DO GRAU DE UMIDADE.....	23
4.3.2 PESO DE MIL SEMENTES (PMS).....	23
4.3.3 TESTE DE GERMINAÇÃO (GERM).....	24
4.3.4 TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO (EA).....	24
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
6 CONCLUSÕES.....	30
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO A – Análise de solo da área de implantação do experimento.....	36

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), é uma das principais commodities produzidas no mundo, isso se dá por conta de diversos fatores, como o desenvolvimento de um forte mercado internacional, juntamente com o uso da oleaginosa como fonte de proteína vegetal para suprir demandas de alimentação animal em forma de farelo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

Segundo dados da USDA, 2021 a produção de soja a nível mundial é de aproximadamente 362,947 milhões de toneladas, a maior parte dessa produção é dividida entre dois países, Brasil e Estados Unidos, que juntos produzem cerca de 69% de toda a soja mundial. O Brasil sendo o maior produtor mundial do grão, vem crescendo gradativamente ano a ano, batendo uma produção em 2021 de aproximadamente 135,409 milhões de toneladas.

O Paraná tem desempenhado um papel importante nesse cenário brasileiro, como o segundo maior estado produtor do país, produzindo 19,872 milhões de toneladas (CONAB, 2021), essas produções se concentram principalmente no Núcleo regional de Campo Mourão, Cascavel e Ponta Grossa (DERAL, 2016), regiões estas que ficam em torno do município de Nova Laranjeiras, Paraná. Contando com uma área territorial de 1.210,205 km², a soja é uma das principais fontes de renda do município. Teve uma produção na safra de 2019 de 34.700 toneladas de grãos, com uma área plantada de 10.000 hectares, seu rendimento médio foi de aproximadamente 3.470 kg por hectares (IBGE, 2019).

Deste modo para a obtenção destas altas produtividades a cultura deve ser bem manejada, tendo cuidado com o posicionamento da lavoura que é fator fundamental, principalmente em relação a escolha da época de semeadura (GARCIA, *et al.* 2007), já que a mesma está diretamente relacionada com a disponibilidade hídrica, fotoperíodo e características climáticas, como temperatura do ar, do solo e umidade.

Não menos importante que a época de semeadura também é a escolha da semente, que desempenha papel fundamental para o desenvolvimento inicial e estabelecimento da cultura. De acordo com Dias *et al.* (2010) a utilização de sementes de qualidade é um dos principais aspectos a serem considerados na

implantação de uma lavoura tecnicamente bem instalada e com alto potencial produtivo. No entanto, a obtenção de sementes com qualidade é afetada por uma série de fatores com destaque para época de semeadura, uma vez que o posicionamento incorreto pode expor a cultura a condições desfavoráveis, que resultam em deterioração das sementes e conseqüentemente em redução da qualidade final (FRANÇA-NETO, 2016). Tal afirmação é comprovada por Avila *et al.* (2003) que ao avaliarem o posicionamento de cinco cultivares de soja (BRS 132, BRS 133, BR 16 BRS 134 e FT- Estrela), no município de Maringá-PR, semeadas em 15 de outubro, 30 de outubro, 15 de novembro, 30 de novembro e 15 de dezembro concluíram, que a época de semeadura resulta em diferenças na qualidade fisiológica de sementes de modo que a semeadura realizada em novembro é mais favorável a obtenção de sementes com qualidade fisiológica e sanitária

Com o avanço do melhoramento genético, todo ano o mercado sementeiro nacional disponibiliza novas cultivares que possuem diferentes adaptações e posicionamentos de semeadura dependendo do local em que são cultivadas e do objetivo da produção. Deste modo e com base no acima exposto objetivou-se no presente trabalho avaliar a época de semeadura da cultivar de soja BMX Zeus IPRO e sua relação com produtividade e a qualidade fisiológica de semente.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a época de semeadura da cultivar de soja BMX Zeus IPRO e sua relação com produtividade e a qualidade fisiológica de semente.

2.2 ESPECÍFICOS

Identificar a época de semeadura para a cultura da soja que proporcione maior produtividade;

Identificar a época de semeadura para a cultura da soja que produza sementes com melhor qualidade fisiológica.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CULTURA DA SOJA E SUA IMPORTÂNCIA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), é uma das principais *commodities* produzidas no mundo e está entre as atividades econômicas que demonstra maior crescimento. Isso se justifica por conta de um sólido mercado internacional relacionado com o comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja; a concretização da oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal, especialmente para atender os setores ligados a produção de produtos de origem animal; geração e oferta de tecnologia, que deixa viável a expansão da produção de soja para diversas regiões do mundo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

Segundo a USDA, 2021 a produção de soja a nível mundial é de 362,947 milhões de toneladas, que são produzidos em uma área plantada de 127,842 milhões de hectares a maior parte dessa produção é dividida entre dois países, Brasil e Estados Unidos, que juntos produzem cerca de 69% de toda a soja mundial.

No Brasil, a soja faz parte de um marco no processo de desenvolvimento agroindustrial, sua influência é tão grande que é possível separar esse processo em duas etapas, seriam elas o antes (agricultura de subsistência) e depois da soja (agricultura empresarial) (DALL'AGNOL, 2016). Sendo o primeiro maior produtor mundial do grão, a produção teve um salto de 26 milhões de toneladas na safra 1996/1997 para 135,409 milhões de toneladas na safra 2020/2021, em uma área plantada de 38,502 milhões de hectares, com uma produtividade de 3.517 kg de soja por hectare. Os principais estados produtores são o Mato Grosso, seguido de Paraná e Rio Grande do Sul (CONAB, 2021).

O estado da Paraná desempenha um papel importante nesse cenário, como o segundo maior produtor do país, produzindo 19,872 milhões de toneladas (CONAB, 2021), essas produções se concentram principalmente no Núcleo Regional de Campo Mourão, Cascavel e Ponta Grossa (DERAL, 2016), regiões estas que ficam em torno do município de Nova Laranjeiras, Paraná. Contando com uma área territorial de 1.210,205 km², a soja vem desempenhando o papel de uma das

principais fontes de renda do município. Teve uma produção na safra de 2019 de 34.700 toneladas de grãos, com uma área plantada de 10.000 hectares, seu rendimento médio foi de aproximadamente 3.470 kg por hectares (IBGE, 2019).

3.2 ÉPOCA DE SEMEADURA

A alta produtividade e o desenvolvimento das plantas, são quesitos que dependem de uma série de fatores. Desta forma, sabe-se que o posicionamento da lavoura é fator fundamental para que estes fatores sejam alcançados, principalmente em relação a escolha da época de semeadura (GARCIA, *et al.* 2007), uma vez que a mesma está relacionada diretamente com a disponibilidade hídrica, com o fotoperíodo e com as características climáticas.

Para se alcançar altos valores produtivos de grãos em uma lavoura é preciso a atuação de vários fatores, na maioria das vezes, fatores climáticos são os de maior expressão, principalmente a distribuição de chuvas (GARCIA, *et al.* 2007).

A disponibilidade de água é um dos fatores de extrema importância para o desenvolvimento da cultura da soja, principalmente nos seguintes períodos: germinação, emergência, floração e enchimento de grãos. Durante os períodos em questão tanto o excesso quanto a falta de água são prejudiciais para a cultura (EMBRAPA, 2013).

Outro importante fator é a sensibilidade da soja ao fotoperíodo, que varia entre cultivares, portanto cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico. Assim, cultivares que possuem a característica de período juvenil longo dispõem de uma adaptabilidade maior ao meio, propiciando o uso da mesma em um maior número de locais e de épocas de semeadura (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Além disso a temperatura do ar e do solo também desempenha um forte papel no desenvolvimento da cultura, sendo ideal em torno de 20 °C e 30 °C em ambos os casos, para seu crescimento e desenvolvimento. Em casos de semeadura em baixas temperaturas, o crescimento vegetativo da soja é pequeno ou até mesmo nulo, já em temperaturas mais elevadas do que o indicado no caso acima de 40 °C, ocorre efeito contrário da taxa de crescimento, provocando

distúrbios na floração da planta e diminuindo a capacidade de acúmulo de vagens (EMBRAPA, 2013).

Deste modo, fatores como umidade, fotoperíodo, e temperatura variam com as estações do ano, levando isso em consideração, a determinação da época de semeadura, em algumas regiões significa expor a cultura as mais diversas e variáveis condições do ambiente no decorrer do seu desenvolvimento (MOTTA, 2002).

Então com as diferentes épocas de semeadura da cultura, o período vegetativo, desde a emergência até o florescimento, o período juvenil e o porte das plantas são significativamente afetados pelas diferenças de fotoperíodo e de temperatura (CÂMARA, 1997).

Um fator importante para o rendimento de grãos é a época do florescimento da planta de soja pois afeta o balanço entre o crescimento vegetativo e o crescimento reprodutivo. O florescimento precoce, ocorrendo em poucas semanas após a semeadura, não permitindo que a planta produza número suficiente de ramos e folhas, e conseqüentemente o número de nós onde são geradas as flores é reduzido, este caso ocorre com a realização de semeaduras tardias. O caso contrário a este, quando se retarda excessivamente o florescimento e há crescimento vegetativo exagerado, forma assim um grande número de ramos e nós, podendo originar flores, entretanto o aborto floral é elevado, causando desbalanço entre crescimento vegetativo e reprodutivo. Isto ocorre por conta da realização de semeaduras antecipadas (MUNDSTOCK, 2005).

Deste modo como cultivares podem responder diferente em determinados ambientes, as recomendações de melhor época para semeadura devem ser antecedidas de ensaios na região, conduzidos em variadas épocas de semeadura (AMORIM, 2011).

3.3 QUALIDADE DE SEMENTE

Nem todo grão que vem a germinar é uma semente, uma semente possui suas qualidades, sendo elas genética, física, fisiológica e sanitária, que um grão não possui, e que fazem com que ela garanta um bom desempenho

agronômico, que é a base para o sucesso da lavoura. Muitas vezes apenas pelo fato do grão vir a germinar, o produtor toma decisões equivocadas comprometendo o sucesso da sua lavoura, já que o grão não contém os atributos de qualidade de semente. Para uma semente de soja ser caracterizada de alta qualidade fisiológica deve-se seguir alguns atributos como altas taxas de vigor, germinação e sanidade, e também garantias de pureza física e varietal (genética). A qualidade fisiológica da semente de soja pode ser afetada por fatores que ocorrem no campo, como danos causados por percevejo, danos por umidade e danos mecânicos que ocorrem principalmente em máquinas colhedoras. O dano por umidade é causado geralmente por oscilações do grau de umidade das sementes decorrentes de chuvas, neblinas e orvalho, principalmente quando o mesmo foi associado com temperaturas elevadas, provocando rugas características no tegumento (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO; HENNING, 2018).

Já a qualidade física da semente, se diz respeito a pureza física, uniformidade de tamanho e dano mecânico. A pureza ira mostra a qualidade do lote de semente com relação a sua composição, ou seja, a porcentagem encontrado no lote de sementes de soja e de material inerte (impurezas). A uniformidade do tamanho de semente é outro fator importante para qualidade física, pois com a uniformidade é permitido o ajuste correto da população de plantas no campo, ocorrendo assim uma melhor distribuição das mesmas (KRZYZANOWSKI, 2008). E por fim o dano mecânico que é de suma importância pois pode causar menores taxas de germinação e vigor das sementes de soja (COSTA, 2005).

E por fim a qualidade genética, é importante que haja uma pureza genética para que a cultivar possa expressar todos os seus atributos de qualidade agrônômica, sendo eles, a produtividade, resistência a doenças, o tipo de grão, qualidades de cor, sabor, textura e de semente (KRZYZANOWSKI, 2008).

Deste modo a época de semeadura pode vir a afetar a qualidade de semente, com o posicionamento incorreto você pode estar expondo essa cultura a condições ambientais desfavoráveis, podendo ocorrer uma deterioração, que podem afetar e muito a qualidade final dessa semente (FRANÇA-NETO, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento de campo foi instalado e conduzido no município de Nova Laranjeiras no estado do Paraná (25°22'S, 52°32'W), a uma altitude de aproximadamente 756 m, segundo Köppen o clima da região é classificado como Cfa. Já a etapa laboratorial foi conduzida no laboratório de sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no município de Pato Branco.

O delineamento experimental a ser utilizado foi o de blocos causalizados, com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 5 linhas com 5 metros de comprimento, com um espaçamento entre linhas de 0,45 metro, totalizando uma área de parcela de 11,25 m².

A cultivar utilizada para o experimento foi a BMX Zeus IPRO. As características agronômicas da cultivar podem ser observadas na Tabela 01.

Tabela 1 – Características agronômicas da cultivar utilizada.

Cultivar	BMX Zeus IPRO
Grupo de maturação	5.5
Exigência a fertilidade	Alta
Habito de crescimento	Indeterminado
Peso de mil sementes	209 g
Índice de ramificação	Média
Altitude indicada	Acima de 500 m
Ciclo médio	124 dias
Época preferencial de semeadura	15 de outubro a 25 de novembro

Fonte: BRASMAX, 2021.

As épocas de semeadura realizadas foram nos dias 02/10/2019 (E1), 27/10/2019 (E2) e 24/11/2019 (E3). A semeadura foi realizada de forma mecanizada, com o auxílio de uma plantadeira da marca Planti Center, modelo PE 6/4, e a densidade de semeadura de 18 sementes por metro. A cultura antecessora no local do plantio era o trigo.

A adubação utilizada foi de 200 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-10 e a para inoculação da semente foi utilizado 200 ml para cada 50 kg de semente do produto Nitro1000 os demais tratos culturais como controle de plantas daninhas, pragas e doenças, estão expostos na Tabela 2

Tabela 2 – Produtos e dosagens utilizados nos tratos culturais.

Aplicação	Produto	Dosagem ha
Primeira aplicação	Fox	400 ml ha ⁻¹
	Áureo	400 ml ha ⁻¹
	Talisman	500 ml ha ⁻¹
	Disperse	50 ml ha ⁻¹
Segunda aplicação	Elatus	200 g ha ⁻¹
	Cypress	250 ml ha ⁻¹
	Rumba	150 ml ha ⁻¹
	Disperse	50 ml ha ⁻¹
	Galil	300 ml ha ⁻¹
Terceira aplicação	Cronnos	2,2 L ha ⁻¹
	Talisman	500 ml ha ⁻¹
	Rumba	150 ml ha ⁻¹
	Disperse	50 ml ha ⁻¹

4.2 AVALIAÇÕES REALIZADAS A CAMPO

4.2.1 DIAS DE EMERGÊNCIA AO FLORESCIMENTO (DEF)

Tempo decorrido desde a emergência até o estágio R2 da planta.

4.2.2 DIAS DO FLORESCIMENTO A MATURAÇÃO FISIOLÓGICA (DFM)

Tempo decorrido desde o florescimento até o estágio R8 de desenvolvimento, ou seja, quando 95% das vagens apresentarem a coloração típica de vagem madura.

4.2.3 CICLO TOTAL (CT)

Tempo decorrido desde a emergência da planta até a maturação fisiológica, quando os grãos se encontram com cerca de 60% de umidade e já são perfeitamente viáveis como semente (NEUMAIER, 2000).

4.2.4 RENDIMENTO DE GRÃOS EM KG HA⁻¹ (PROD)

Foram colhidas as três linhas centrais de cada parcela, a um comprimento de 4 metros cada linha, totalizando uma área útil de 5,4 m², com os dados de produção por parcela, área útil de parcela e teor de umidade dos grãos, foi estimado o rendimento por hectare, corrigido para 13% de umidade.

4.2.5 NÚMERO DE RAMIFICAÇÕES (NR)

Contagem do número de ramificações provenientes da haste principal de 10 plantas escolhidas aleatoriamente em cada parcela.

4.2.6 ALTURA FINAL DE PLANTA (ALTP)

Medida de 10 plantas da base da planta, no solo, até a inserção do racimo no ápice da haste principal no estágio R8 de desenvolvimento.

4.2.7 ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (AI1V)

Medida de 10 plantas da base da planta, no solo, até a inserção da primeira vagem.

4.2.8 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA (NVP)

O número de vagens por planta foi avaliado na maturação, estágio R8 de desenvolvimento, contando-se o número de vagens presentes nas mesmas 10 plantas escolhidas aleatoriamente na área útil de cada parcela.

4.3 AVALIAÇÕES QUALIDADE DE SEMENTE

4.3.1 DETERMINAÇÃO DO GRAU DE UMIDADE

Após a colheita foi usado o método da estufa a 105 °C, para determinar o grau de umidade das sementes, ficaram na estufa por 24 horas, são usadas duas repetições contendo de duas a cinco gramas de semente de soja cada, o resultado final foi apresentado em porcentagem (BRASIL, 2009).

4.3.2 PESO DE MIL SEMENTES (PMS)

Para o teste de peso de mil sementes foram utilizados (sementes puras), foi oito repetições de 100 sementes, para cada parcela e para as quatro repetições do experimento. Logo após as sementes de cada análise foram pesadas e assim foi calculado a variância, desvio padrão e coeficiente de variação dos valores obtidos na pesagem. Como trata-se de uma semente não palhenta, o CV máximo deve ser 4%, se o coeficiente exceder os limites já mencionados, deverá ser realizadas outras oito repetições de 100 sementes e calculado o desvio padrão das 16 repetições. E por fim para se obter o resultado de peso de mil sementes foi multiplicado o peso médio das amostras por 10 e dividido pelo número de repetições (BRASIL, 2009).

4.3.3 TESTE DE GERMINAÇÃO (GERM)

Utilizou-se quatro repetições com 50 sementes cada, o substrato de papel foi encharcado com água destilada a uma proporção de 2,5 vezes o peso dele mesmo, e colocado a uma temperatura de 25 °C. As avaliações foram realizadas aos cinco e oito dias após a instalação do teste, e os resultados obtidos expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

4.3.4 TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO (EA)

Foram distribuídas 200 sementes de soja sobre uma tela suspensa no interior da caixa plástica conhecida como GERBOX (11x11x3,0cm), contendo 40ml de água destilada. As caixas foram colocadas em uma incubadora do tipo BOD, a uma temperatura de 41 °C, durante 48 horas. Após o tempo no germinador, as sementes foram colocadas para germinar conforme realizado no teste de germinação, sendo quatro repetições. Assim a avaliação foi realizada cinco dias após colocada para germinar e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais. Paralelamente após a amostra ser tirada da incubadora, foi efetuada a determinação do grau de umidade das sementes, pelo método de estufa a 105 °C, com o objetivo de monitorar os procedimentos utilizados no teste (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999).

4.4 ANALISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância (Teste F) e quando as variáveis apresentaram diferenças significativas a 1 e 5% de probabilidade de erro, foram comparadas pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$ e $p > 0,01$), através do Software Genes (CRUZ, 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as variáveis estudadas apresentaram diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade de erro (Tabela 3), o que indica que a época em que a cultivar de soja BMX Zeus IPRO é semeada, possui influência direta sobre o DEM, DFM, CT, PROD e NR.

Tabela 3 - Graus de liberdade (GL) e quadrados médios (QM) da análise de variância para as variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), produtividade (PROD, em kg ha⁻¹) e número de ramos (NR), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura da cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.

	GL	QM				
		DEM	DFM	CT	PROD	NR
Blocos	3	1,00	0,67	0,53	63267,63	0.29
Épocas de semeadura	2	6,33**	316,00**	239,08**	2394984,24**	2.86**
Resíduos	6	0,33	0,67	0,53	18600,82	0.16
MÉDIA	-	42,17	81,00	112,58	4320,74	1,82
CV (%)	-	1,37	1,01	0,59	3,16	21,94

**Significativo a nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Os dados dispostos na Tabela 4, demonstram que as variáveis NVP, AI1V, ALTP e PMS, apresentaram diferenças quando as sementes foram semeadas em épocas diferentes.

Tabela 4 - Graus de liberdade (GL) e quadrados médios (QM) da análise de variância para as variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), produtividade (PROD, em kg ha⁻¹) e número de ramos (NR), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura da cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.

	GL	QM					
		NVP	AI1V	ALTP	GERM	EA	PMS
Blocos	3	18,69	2,07	9,63	6,31	1,19	54,69
Épocas de semeadura	2	811,04**	7,31*	115,68**	16,58 ^{ns}	25,75 ^{ns}	3705,61*
Resíduos	6	4,14	1,41	1,64	7,14	40,53	62,08
MÉDIA	-	53,88	11,48	79,41	96,42	86,75	199,13
CV (%)	-	3,78	10,37	1,61	2,77	7,34	3,96

*Significativo a nível de 1% de probabilidade de erro pelo teste F; **Significativo a nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F; ^{ns}Não significativo pelo teste F.

Por outro lado, a qualidade fisiológica de sementes não depende da época em que se realiza a semeadura, uma vez que tanto a GERM, quando a EA, não apresentaram diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade de erro.

Ao observar-se os coeficientes de variação expostos nas Tabelas 3 e 4, nota-se que estes apresentaram valores muito baixos, onde o maior valor obtido foi 21,94%, o que permite inferir que houve uma boa precisão experimental.

A variável DEF (Tabela 5) apresentou seu maior resultado (44 dias) na terceira época de semeadura, ou seja, quando a cultura foi semeada (24/11) o período entre a emergência e a floração, apresentou uma elevação de três dias se comparada a época 1 e dois dias se comparado a E2. Resultado contrário a este, foi observado para a DFM, de modo que a E3 resultou no menor período entre a floração e a maturação. Por outro lado, ao realizar a semeadura da primeira época notou-se um alongamento do período compreendido entre a floração e a maturação resultando em um acréscimo de 17 dias.

Tabela 5 – Médias das variáveis dias entre a emergência e a maturação (DEM, em dias), dias entre a floração e a maturação (DFM, em dias), ciclo total (CT, em dias), número de ramos (NR) e número de vagens por plantas (NVP), de um experimento visando avaliar três épocas de semeadura (E1, E2 e E3) da cultivar de soja BMX Zeus IPRO no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.

Época de semeadura	DEF	DFM	CT	NR	NVP
E1	41b	88a	129a	2,75a	70,15a
E2	42b	84b	125b	1,1b	47,83b
E3	44a	71c	114c	1,6b	43,68b

*Médias não seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey.

Resultado semelhante se deu a variável CT, onde o maior ciclo total da cultivar BMX Zeus IPRO foi constatado quando esta foi semeada na primeira época, resultando em um CT de 129 dias, onde vale ressaltar que o alongamento de ciclo se deve especialmente ao maior DFM. Cruz *et al*, (2010), ao avaliarem o posicionamento de semeadura das cultivares M-SOY 8411, BRS Corisco, BRS 263, BRS Barreiras e M-SOY 9350, semeadas no município de São Desidério-BA, em quatro épocas distintas, sendo elas: primeira época-29/11/2006, segunda época-14/12/2006, terceira época-28/12/2007 e quarta época-12/01/2007, constataram fatos semelhantes, uma vez que o atraso das épocas de semeadura provocou

redução no ciclo das cultivares, onde na terceira época observou-se a maior redução, com diminuição de 11 dias no ciclo total da cultura para todas as cultivares avaliadas.

Os resultados acima citados, segundo Mondine *et al.*, (2001), se devem ao fato de que a soja é excepcionalmente sensível ao fotoperíodo, agindo diferentemente conforme a variação da duração dos dias. Deste modo, cada cultivar apresenta um fotoperíodo considerado crítico, quando o comprimento do dia atinge um determinado valor, e a mesma floresce. Assim, considerando-se que o fotoperíodo crítico de uma determinada cultivar de soja, é constante, o desenvolvimento da planta é modificado quando esta é semeada em diferentes épocas de semeadura em um mesmo local (Costa, 1996), aumentando ou diminuindo seu ciclo conforme o momento da semeadura.

Em relação a NR e NVP constatou-se resultados semelhantes para ambas as variáveis, onde os maiores valores para estas foram obtidos em plantas oriundas da semeadura realizada na E1, onde obteve-se valores de 2,75 e 70,15 respectivamente. Diante deste cenário, destaca-se que o resultado descrito para NVP para a E1 é quase o dobro do constatado para as E2 e E3. Sabe-se que o número de vagens que uma planta de soja apresenta é um dos principais componentes de rendimento da cultura, sendo considerado como componente primário e influenciando diretamente na produtividade e por isso quanto mais vagens por planta, maior será o seu potencial produtivo (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). Assim, ao realizar-se a semeadura da cultivar BMX Zeus IPRO na primeira época constatou-se que este é o momento em que a cultivar apresenta o seu maior potencial de desenvolvimento dos componentes de rendimento.

A maior AI1V foi observada em plantas onde a semeadura foi realizada na primeira época, de modo que a primeira vagem, foi inserida em média a 13,03 cm de altura. Já a E2 originou as plantas com a menor AI1V, que estavam inseridas em média a 10,55 cm de altura. A altura de inserção de vagens é uma característica que esta diretamente relacionada com a realização da colheita mecanizada, de modo que vagens inseridas muito próximos ao chão dificultam tal processo resultando em perdas de colheita. Segundo Sedyama *et al.* (2015), a altura ideal de inserção da primeira vagem deve ser superior a 12 cm, e por isso, entende-se que ao realizar-se

o plantio da cultivar BMX Zeus IPRO na primeira época avaliada neste experimento, o processo de colheita será facilitado, resultando em redução das perdas no momento da colheita.

Tabela 6 – Médias das variáveis altura de inserção da primeira vagem (AI1V, em cm), altura de plantas (ALTP, em cm), peso de mil sementes (PMS, em g) e produtividade (PROD, em kg ha⁻¹), de um experimento visando avaliar três de semeadura épocas (E1, E2 e E3) da cultivar de soja BMX Zeus no município de Nova Laranjeiras – PR, conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2021.

Época de semeadura	AI1V**	ALTP	PMS	PROD
	cm	cm	g	kg ha ⁻¹
E1	13,03a	78,65b	222,38a	4774,24a
E2	10,55c	85,13a	210,33a	4760,89a
E3	10,85b	74,45c	164,68b	3427,28b

*Médias não seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey. **Médias não seguidas pela mesma letra na coluna, diferem entre si, em nível de 1% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

No que diz respeito a ALTP, a E2 foi a responsável, por propiciar a maior ALTP, uma vez que estas apresentaram em média 85,13 cm. Outrossim, a menor ALTP também foi visualizada na terceira época de semeadura, com plantas que mediam aproximadamente 74,45 cm. Ressalta-se que ao considerar os efeitos do fotoperíodo na altura de plantas, quanto mais cedo uma cultivar de soja for semeada a partir da época recomendada da cultura, maior será o seu desenvolvimento vegetativo, resultando em plantas mais altas (EMBRAPA, 2014). Assim, esperava-se que a primeira época de semeadura avaliada resultasse em uma maior ALTP, o que não ocorreu devido ao período de estresse hídrico que a cultura enfrentou logo após a semeadura e que resultou em atraso no desenvolvimento da mesma.

O PMS e a PROD são duas variáveis diretamente correlacionadas o que, podem ser visualizados na Tabela 6, onde os maiores valores para ambos os caracteres foram expressos pelas E1 e E2. A E1 resultou em um PMS de 222,38 gramas e uma PROD de 4774,24 kg ha⁻¹. Por outro lado, a E3 diferiu significativamente das demais épocas para ambas as variáveis resultando em PMS de 164,68 gramas e PROD de 3427,28 kg ha⁻¹.

O maior PMS e PROD observados pela E1 se devem a duas explicações básicas. A primeira diz respeito ao maior ciclo de desenvolvimento da soja, onde o aumento do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo visualizado em

semeaduras antecipadas, provoca uma elevação da área foliar máxima, (MONDINE *et al*, 2001) que por sua vez, eleva a produção de fotoassimilados resultando em maior acúmulo de matéria seca de grãos. Tal aspecto é comprovado pelo fato de que a maior produtividade (4774,24 kg ha⁻¹) constatada neste experimento foi obtido quando a cultivar BMX Zeus IPRO apresentou o seu maior CT (129 dias).

O segundo aspecto que justifica tal resultado é o fato de que em semeaduras tardias a cultura sofre uma maior pressão de doenças e pragas, que em cultivos antecipados acabando por afetar a área fotossintética reduzindo a fotossíntese e os fotoassimilados disponíveis, afetando a produtividade da cultura (EMBRAPA, 2011)

Quando refere-se a qualidade fisiológica de sementes, apesar de não ter se obtido diferenças significativas tanto para GERM quanto para EA, destacasse que em todas as épocas de semeadura se obteve percentuais para ambas as variáveis acima de 80%, ou seja, de acordo com a instrução normativa número 45/2013 (MAPA, 2013) os lotes de semente produzidos a partir da semeadura nas três épocas podem ser utilizadas para a comercialização, pois apresentam qualidade fisiológica adequada e capaz de garantir o estabelecimento inicial da cultura.

Deste modo para as épocas de semeaduras avaliadas para a cultivar BMX Zeus IPRO na região em estudo, mesmo que não se diferiram em qualidade fisiológica de semente, a época indicada para plantio de lavouras para fins de comercialização para semente seria a E1, pois foi onde se encontrou a maior PROD (4774,24 kg ha⁻¹), resultando em 13,35 kg ha⁻¹ a mais do que a E2 e 1346,96 kg ha⁻¹ a mais que a E3.

6 CONCLUSÕES

A semeadura da cultivar de soja BMX Zeus IPRO realizada entre 02 de outubro e 24 de novembro, no município de Nova Laranjeiras-PR, resulta em sementes com elevada qualidade fisiológica.

A maior produtividade da cultivar de soja BMX Zeus IPRO foi obtida quando esta foi semeada nos dias 02 e 27 de outubro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melhoramento genético de soja no Brasil anda em passos largos e por isso, todo ano são disponibilizados ao produtor, diversas novas cultivares, fazendo com que este possa escolher a mais adequada de acordo com a sua realidade.

No entanto, entender como cada uma destas cultivares funciona é requisito fundamental para que se produzam sementes de qualidade e lavouras altamente produtivas.

Dentre os aspectos mais importantes a serem compreendidos, o posicionamento de semeadura merece destaque, uma vez que a soja é uma espécie muito sensível ao fotoperíodo de modo que mesmo atrasos de poucos dias na época de semeadura, pode resultar em reduções de produtividade e de qualidade.

Assim, entende-se que trabalhos com o mesmo objetivo do realizado no presente estudo, são essenciais para a produção de soja no Brasil, e por isso, sugere-se que este mesmo estudo seja realizado em novas cultivares lançadas.

Outrossim, acredita-se que é fundamental que se estude estas mesmas cultivares em mais épocas de semeadura, principalmente quando utiliza-se estas na segunda safra, comumente conhecida como safrinha.

Salienta-se ainda, que é muito pertinente, que o posicionamento de cultivares visando a obtenção da máxima qualidade fisiológica de sementes e de elevadas produtividades, deve ser realizada em todas as regiões produtoras de soja do Brasil, uma vez que, a extensão sojícola do país compreende uma área muito grande e que possui características muito distintas uma de outra, de tal modo, que o resultado de um determinado local, pode-se mostrar completamente diferente em outro.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, Leandro Paiola *et al.* Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do Paraná. **Bragantia**, v. 67, n. 4, p. 865-873, 2008.
- AMORIM, Flávia Aparecida *et al.* Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 1793-1802, 2011.
- ÁVILA, Mariangela R. *et al.* Sowing seasons and quality of soybean seed. **Scientia Agricola**, v.60, n.2, p.245-252, 2003.
- BORDINGNON, José Renato; MANDARINO, José Marcos Gontijo. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: Embrapa Soja, 1994. 36p.
- BRADFORD, Marion Mckinley. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical biochemistry**, v. 72, n. 2, p. 248-254, 1976.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 399p.
- BRASMAX. **Brasmax Zeus IPRO: o poder do máximo rendimento**. Disponível em: <https://www.brasmxgenetica.com.br/blog/brasmax-zeus-ipro/> . Acesso em: 12 ago. 2021.
- CÂMARA, Gil Miguel de Sousa *et al.* Influência do fotoperíodo e da temperatura do ar no crescimento, florescimento e maturação da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agrícola**, v.1, n. 54, p. 149-154, 1997.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: boletim de grãos, abril 2019**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> . Acesso em: 20 jul. 2021.
- COSTA, J. A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre: MANICA, 1996. 233p.
- COSTA, Nilton Pereira da *et al.* Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.172-182, 2005.
- CRUZ, Cosme Damião. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, n.3, p.271-273, 2013.
- CRUZ, Thyane Viana da *et al.* Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 1, p. 33-42, 2010.
- DALL'AGNOL, Amélio. **A Embrapa Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil**: histórico e contribuições. Brasília: Embrapa, 2016. 50p.

DE SÁ MOTTA, Ivo *et al.* Efeito na qualidade fisiológica das sementes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 24, n.1, p. 1281-1286, 2002.

DIAS, Marcos Altomani Neves; MONDO, Vitor Henrique Vaz; CICERO, Silvio Moure. Vigor de sementes de milho associado à mato-competição. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 93–101, 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja**: Região central do Brasil 2013 e 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 265p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja**: Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 145 p.

FARIAS, José Renato Boucas; NEPOMUCENO, Alexandre Lima; NEUMAIER, Norman. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 15p.

FRANÇA NETO, José de Barros *et al.* **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 83p.

GARCIA, Antonio *et al.* **Instalação da lavoura de soja**: época, cultivares, espaçamento e população de plantas. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 16p.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LAZZAROTTO, Joelsio José. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 18p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola – Lavoura Temporária**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/nova-laranjeiras/pesquisa/14/10193> . Acesso em: 20 jul. 2021.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos *et al.* **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2008.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; FRANÇA-NETO, Jose de Barros; HENNING, Ademir Assis. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2018.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; VIEIRA, Roberval Daiton; NETO José de Barros França. **Vigor de Sementes**: Conceitos e Testes. Brasília: ABRANTES, 1999. p.4.1-4.26.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Mapa 45/2013**. Brasília: MAPA, 2013. 22p.

MONDINI, Márcio Luiz; VIEIRA, Camilo Placido; CAMBRAIA, Luiz Antônio. **Época de semeadura**: um importante fator que afeta a produtividade da cultura da soja. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001.

MUNDSTOCK, Claudio Mário; THOMAS, André Luis. **Soja**: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: UFRG, 2005.

NEUMAIER, Norman *et al.* **Estádios de desenvolvimento da cultura de soja.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 44p.

RANGEL, Marco Antônio Sedrez *et al.* **Efeito do genótipo e do ambiente sobre os teores de óleo e proteína nos grãos de soja, em quatro ambientes da região sul de Mato Grosso do Sul, safra 2002/2003.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004.

SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BORÉM, Aluizio. **Soja: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 2015. 333 p.

USDA, Unites States Department of Agriculture. **FAS Databases.** Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/databases> . Acesso em: 20 jul. 2021.

VIEIRA, Roberval Daiton; CARVALHO, Nelson Moreira de. **Teste de Vigor em Sementes.** Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164.

ANEXOS

ANEXO A – Análise de solo da área de implantação do experimento.

Logo AgrotecSolo		Logo CREA/PR		Logo AgrotecSolo		Endereço													
						Av Manoel Ribas, Nº4253 - Sala 3 CEP:85055-010 Conradinho - Guarapuava - PR agrotecsolo@agrotecsolo.com.br - (42) 3035-1117													
RESULTADO DA ANÁLISE QUÍMICA																			
Nome: João Cía.				Origem: Campo a Fora															
Endereço: - Nova Laranjeiras/PR				Data: 24/09/2019															
Propriedade: Linha Sto Antônio - Sítio Maria Zorzatto																			
Nº Identif. amostra	Gleba	Área (ha)	pH		MO g/dm³	P		Complexo Sorvido (cmol/dm³)						Saturações (%)					
			CaCl	SMP		Mehlich mg/dm³	Rem. mg/L	K	Ca	Mg	Al	H + Al	Soma de Bases (SB)	CTC pH 7,0	Bases V%	Al M%	Ca	Mg	K
21807/19	Soja		5,55	6,21	43,10	17,24	-	0,67	4,72	1,59	0,0	4,25	6,98	11,23	62,2	0,0	42,0	14,2	6,0
Nº Identif. amostra	mg/dm³						Relação entre Cátions			Análise Granulométrica			Classe Textural Simplificada						
	Enxofre S	Boro B	Ferro Fe	Cobre Cu	Manganês Mn	Zinco Zn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Argila g/Kg	Silte g/Kg	Areia g/Kg							
21807/19	ns	ns	ns	ns	ns	ns	3,0/1	7,0/1	2,4/1	ns	ns	ns	ns						
Observações:				Chave: jw59m8gz				 Luiz Felipe Basile Ribeiro CREA/PR 27164-D Responsável Técnico											
<small>Laudo emitido pela internet em 08/07/2021 - 14:48:58 Consulte este laudo online no endereço http://www.agrotecsolo.net informando a chave de acesso jw59m8gz.</small>																			