

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
CAMPUS IBIRUBÁ

**TRATAMENTO E ORIGEM DE SEMENTES NO DESEMPENHO AGRONÔMICO
DA SOJA, CULTIVAR BRASMAX ZEUS IPRO**
Trabalho de Conclusão de Curso

Jankelly Dickel Moreira

Ibirubá– RS, 2023

Jankelly Dickel Moreira

**TRATAMENTO E ORIGEM DE SEMENTES NO DESEMPENHO AGRONÔMICO
DA SOJA, CULTIVAR BRASMAX ZEUS IPRO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro (a) Agrônomo (a).

Orientador (a): Marcos Paulo Ludwig.

Ibirubá, RS, 2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Local do Experimento, na localidade de Alfredo Brenner em Ibirubá-RS.....	15
Figura 2 (A): Semeadura da soja no dia 06 de novembro 2022; Figura 2(B): Sementes separadas por tratamentos e repetições; Figura 2(C): Sementes depositadas no solo.....	17
Figura 3: Contagem do teste de germinação em laboratório.	17
Figura 4: Avaliação de cobertura de sementes: (A) Tratamento on farm; (B) Tratamento TSI.	18
Figura 5: Padrão de avaliação visual de qualidade de cobertura.	18
Figura 6: (A) Determinação de contagem de plantas emergidas; (B) Situação da área no momento de avaliação do comprimento de plântulas.....	19
Figura 7: (A) e (B) Determinação de comprimento de raiz e parte aérea.	19
Figura 8: Contagem de emergência, 36 DAS.	20
Figura 9: (A) Coleta de plantas; Determinação de altura de plantas (B).....	20
Figura 10: Amostras de plantas para trilha.	21
Figura 11: Separação das sementes para determinação do PMS.....	21
Figura 12: Balanço de temperatura da cidade de Ibirubá-RS durante todo o ciclo da cultura, desde a semeadura até a colheita.	23
Figura 13: Precipitação e temperatura ocorrida durante todo o ciclo da cultura, com dados de Alfredo Brenner- Ibirubá/RS.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Germinação (Germ. %), emergência em campo (EM %), massa seca de plântulas (MS g/planta), cobertura, em lotes de semente salva (SA) e comercial (CO), com diferentes tratamentos de sementes, testemunha, tratamento convencional (on farm), tratamento industrial de sementes (TSI), cultivar BMX Zeus IPRO safra 22/23. Ibirubá-RS	24
Tabela 2: População de plantas por hectare (pl), sobrevivência de plantas (SO %) em lotes de semente salva (SA) e comercial (CO) com diferentes tratamentos de sementes, testemunha, tratamento convencional (on farm), tratamento industrial de sementes (TSI), cultivar BMX Zeus IPRO safra 22/23. Ibirubá-RS.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

On farm: Na fazenda.

TSI: Tratamento de sementes industrial.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

RESUMO

A semente tem importância na propagação de espécies, é de relevância obter uma semente de qualidade, livre de patógenos, sementes de plantas daninhas e outros materiais indesejáveis. Os produtores têm o direito de usar semente salvas ou adquirir de empresas produtoras de sementes, entretanto, adquirindo semente existe uma diferença no processo produtivo e no controle de qualidade. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de sementes salvas e adquiridas junto a uma empresa produtora de sementes após o tratamento das mesmas. O trabalho foi conduzido na safra 2022/23, no campo experimental da empresa Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola, em Ibirubá, RS. Da cultivar BMX Zeus IPRO, peneira 6,25 mm, germinação 97%; pureza 100 % e com um peso de mil sementes (PMS) de 180,1 gramas comercializada pela empresa Sementes Butiá de Passo Fundo-RS, categoria S1, o lote de material salvo foi adquirida de um produtor da região do experimento, onde foi realizado o teste de germinação no Laboratório de Análise de Sementes do IFRS Campus Ibirubá, e obtido o valor de 94 %. As avaliações realizadas foram teste de germinação; comprimento de plântulas; emergência em campo; massa seca; cobertura de sementes; sobrevivência; produtividade; componentes da produtividade e peso de mil sementes. Os lotes apresentaram a mesma qualidade fisiológica, fato que resultou em produtividades semelhantes. O tratamento de sementes não apresentou benefícios para o desempenho da cultura. A realização de novos trabalhos deve ocorrer possibilitando a melhorar avaliação da resposta do uso de sementes de diferentes qualidades.

Palavras-chave: Germinação; *Glycine max* (L.); Semente salva; Produtividade de grãos; Vigor.

ABSTRACT

The seed is important in the transmission of species, it is important to obtain a quality seed, free of pathogens, weed seeds and other transmitted materials. Producers have the right to use saved seed or purchase it from seed producing companies, however, when purchasing seed there is a difference in the production process and quality control. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the performance of seeds saved and purchased from a seed producing company after their treatment. The work was carried out in the 2022/23 harvest, in the experimental field of the company Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola, in Ibirubá, RS, of the cultivar BMX Zeus IPRO, sieve 6.25 mm, germination 97%; purity 100% and with a thousand seed weight (PMS) of 180.1 grams marketed by the company Sementes Butiá de Passo Fundo-RS, category S1, the batch of saved material was acquired from a producer in the region of the experiment, where it was carried out the germination test at the Seed Analysis Laboratory of the IFRS Campus Ibirubá, and the value of 94% was obtained. The evaluations carried out were the germination test; seedling length; field emergency; dry mass; seed coverage; survival; productivity; components of productivity and weight of a thousand seeds. The lots had the same physiological quality, which resulted in similar yields. Seed treatment is not beneficial for crop performance. New studies should be carried out, making it possible to improve the evaluation of the response to the use of seeds of different qualities.

Keywords: Germination; *Glycine max* (L.); Saved seed; Grain productivity; Vigor.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é extremamente importante, pois tem relação com a produção de alimento, também é importante na geração de recursos para os agricultores e envolvidos nas cadeias produtivas. É a partir dela que se produzem os alimentos e os produtos primários usados pelas indústrias, pelo setor de serviços e principalmente pelo comércio, assim, torna-se a base para a economia nacional. Foi um dos poucos segmentos da economia brasileira que apresentou crescimento positivo no ano de 2019, internamente, o setor contribuiu para manter em declínio o preço real da cesta básica de alimentos. (EMBRAPA, 2020).

A soja é a principal aleuro-oleagionosa cultivada mundialmente, tendo sua utilização para diversos fins, como alimentação e produção de biocombustíveis. A produção brasileira de grãos na safra 2022/23 pode chegar a 309,9 milhões de toneladas. Quase metade desse volume total é resultado das lavouras de soja, o que representa uma colheita em torno de 151,4 milhões de toneladas, como mostra o 6º Levantamento da Safra de Grãos 2022/23, divulgado nesta quinta-feira (9) pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023). Se confirmado, o volume de soja a ser colhido nesta temporada é 20,6% superior ao registrado no ciclo anterior, o que aponta uma recuperação na produtividade das lavouras que foram atingidas pelas condições climáticas adversas no período de 2021/22. É uma cultura rica em proteínas e lipídeos, sendo utilizada para alimentação, o que a torna uma cultura de extrema importância nos dias de hoje (HIRAKURI et al, 2021). A cultura em questão tem suma importância e é umas das principais atividades agrícolas em nível mundial, no relatório de plantios prospectivos de março, o Departamento de Agricultura dos EUA, indicou que os agricultores pretendem semear 87,5 milhões de acres de soja em 2023, o que é ligeiramente superior ao último ano de comercialização, mas permanece abaixo das expectativas de mercado relatadas. (USDA GOV, 2023). Para o Brasil, a cultura é extremamente importante para a economia do País, dado que em 2021 o Brasil foi o maior produtor com 135.540.3 milhões de toneladas em uma área de 38.473 mil ha, estando a frente dos Estados Unidos (CONAB, 2021), em comparação com os dados apresentados no corrente ano, a área de produção passou a ser de 43.707,8 mil há, com uma produtividade de 153.477,6 mil toneladas (CONAB. 2022), mostrando assim um aumento de 4,6% na área produzida, com conseqüente aumento na produção. Para haver aumento na produtividade, a semente é um fator muito importante, deve ter muito mais que a função de germinar, ela possui atributos de qualidades genéticas, fisiológicas, física e sanitárias, que conseqüentemente resultam na garantia de um bom desempenho agrônômico (COSTA, 2018). Um bom potencial genético de uma cultura é resultante de uma boa semente, é nelas que estão

depositados os genes, esses que são responsáveis por caracterizar a espécie, além de determinar seu comportamento, o tratamento de sementes é de suma importância na cadeia produtiva (TRINDADE, 2020).

A origem de sementes, podem ser produzidas as seguintes categorias: semente genética, semente básica, semente certificada de primeira geração – C1, semente certificada de segunda geração – C2, semente de primeira geração– S1 e semente de segunda geração– S2. As quatro primeiras categorias são de sementes certificada e as S1 e S2 da categoria não certificada. O produtor pode realizar a guarda de parte da produção para uso em semeadura na safra seguinte, fato permitido pela legislação, no entanto o produtor deve ficar atento a legislação para realizar o processo de forma correta, através do preenchimento do anexo 19 estabelecido pelas regras do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), além de observar as condições de temperatura e umidade no armazenamento.

Para a produção de sementes comerciais é necessário atender a exigências de produção, como por exemplo obter a germinação e pureza do lote que consta na embalagem comercializada. Fato que não é observado quando o produtor salva as sementes. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico de sementes da cultivar BMX Zeus IPRO legalmente produzida por uma empresa produtora de sementes e salva, além disso, avaliar diferentes formas de tratamento nas sementes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é uma grande potência no ramo agrícola, se destaca em diversos âmbitos, como produtor de grãos, carnes, biocombustíveis e outros, temos a soja como a principal aleuro-oleaginosa produzida e consumida no mundo, no Brasil é o principal grãos do agronegócio (SEIXAS *et al.*, 2020). O Rio Grande do Sul, na safra 2020/21, possuía uma área semeada com a cultura de cerca de 6.358,0 mil ha de soja, com uma produção de aproximadamente 9.111 mil toneladas. A produção foi extremamente baixa quando em comparação à safra anterior, devido à estiagem que afetou o Estado, que mesmo com essa situação mantem-se entre os maiores produtores do País (CONAB, 2022).

Levando em consideração a situação atual, na qual vivencia-se um cenário pós-pandêmico, com guerra civil em outros países, crise econômica, tensões políticas e uma busca por proteína alimentar (humana e animal) de baixo custo, vê-se o estado do Rio Grande do Sul com grande potencial de se sobressair, sendo o grande produtor de soja que abastece o País inteiro. A demanda mundial pela cultura de soja é crescente, logo, para supri-la é essencial manejar a cultura para obter altos rendimentos. O mercado da soja em grãos está sofrendo uma queda no preço devido a oferta excessiva em relação a falta de demanda. Isso deve-se a alguns fatores, como por exemplo a comercialização atrasada, gerando uma disponibilidade de grão no mercado, valorização do real e a demanda chinesa enfraquecida, o qual é o maior consumidor de soja mundialmente. (CEPEA, 2023).

Um bom desempenho da lavoura, é possível com uso de semente de alta qualidade, os atributos de qualidade são importantes para obtenção de sementes de elevada qualidade. Qualidade física, diz respeito a pureza física do lote de sementes, em que o objetivo é ter a semente mais pura possível, é avaliada a estrutura, composição, formato, peso, tamanho e aspecto da semente. A amostra, é separada em três partes: sementes puras, sementes de outras plantas (com restos de plantas daninhas, por exemplo), e materiais inertes que podem conter terra, insetos, entre outros. (HENNING *et al.*, 2005).

Qualidade genética, está ligado a fatores intrínsecos que podem definir as características fisiológicas das sementes. Tem relação com a resistência a doenças e pragas, além disso, fala inclusive da pureza varietal da semente. Lotes com sementes de qualidade genética alta, irão apresentar plantas com porte, potencial de produção e ciclo igualmente. (EMBRAPA, 2021). Qualidade sanitária, relacionado a presença de patógenos e insetos no lote de sementes, esse

atributo é responsável pelo descarte de sementes, ou controle de microrganismos, para não prejudicar a qualidade do lote, o que pode influenciar no estande de plantas e na qualidade de armazenamento da semente.

Qualidade fisiológica, tem relação com a capacidade das sementes em ter um bom potencial ou não, é realizado pelos testes de viabilidade e vigor, antes mesmo da comercialização da semente para que assim, a mesma possa ser avaliada com precisão. (MEDEIROS, 2022). A germinação e pureza são critérios de qualidade mais reconhecidos por analistas nos laboratórios de sementes. Esses testes são de extrema importância para garantir a qualidade a semente que será semeada, o teste de vigor, mostra-se muito eficiente para verificar a qualidade da semente.

Popinigis (1977) relata que o teste padrão de germinação é utilizado para definir a viabilidade da semente e prever a emergência a campo quando a semeadura é realizada em condições ideais para a cultura, seja de solo, umidade e temperatura. Essas condições raramente ocorrem, a não ser no próprio laboratório de sementes. O vigor de sementes compreende fatores que vão muito além da viabilidade. O vigor caracteriza-se pela habilidade de determinado lote de sementes estabelecer plântulas normais em condições de campo, ao contrário da germinação onde as plântulas germinam em condições favoráveis (MOTERLE *et al.*, 2011).

Para a implantação de uma cultura, são necessárias diversas operações, uma delas é o tratamento de sementes (CEPIK, 2002). Sementes com alto vigor, tem uma emergência de plântulas bem mais uniforme e rápida, que resulta em bom desempenho e produtividade elevada. Plantas mais vigorosas, conseqüentemente, tem uma melhor estrutura, sistema radicular mais profundo, um maior número de vagens e sementes produzidas, e uma produtividade final com melhor resultado (OLIVEIRA NETO; SANTOS, 2017).

Dados de pesquisa comprovam que lavouras de soja originadas com sementes de elevada qualidade propiciam produtividades superiores. França Neto et al. (1984) e Kolchinski et al. (2005) observaram que o uso de sementes de alto vigor proporciona acréscimos de 20% a 35% no rendimento de grãos, em relação ao uso de sementes de baixo vigor. Além disso, sementes de alto vigor asseguram o estabelecimento de lavouras com plantas de alto vigor.

A qualidade sanitária da semente de soja é de extrema importância, pois pode contribuir negativamente a qualidade fisiológica da semente, bem como a sanidade da lavoura, reduzindo o número de plantas estabelecidas (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2018). Investir na genética das sementes é uma forma de garantir uma produtividade maior da soja, mas em contrapartida isso deixa a planta mais vulnerável e suscetível a pragas e patógenos, o tratamento de semente é

crucial, pois trata-se de uma técnica concreta e com grande efetividade no controle dos possíveis danos (RUBIN et al, 2020).

Tratamento de sementes industrial (TSI) é realizado com máquinas de alta tecnologia, que tem a vantagem de proporcionar precisão na distribuição da dose correta do produto, aderência e maior cobertura dos produtos aplicados, além de oferecer menos riscos de intoxicação com produtos, ao agricultor e operador. Há a possibilidade de aplicação de recobrimento com a utilização de polímeros sintéticos que oferece melhor proteção a semente e durabilidade do produto. Uma desvantagem do TSI é o custo elevado ao produtor, com o investimento em áreas que não precisam de controle de patógenos e pragas com o uso de agroquímicos. (FLORES, UFSM, 2022).

Tratamento de sementes convencional (on farm) é realizado pelos próprios produtores rurais, em suas propriedades, feito antes da semeadura. Acredita-se que esta origina a distribuição desuniforme do tratamento ao lote de sementes. Os sistemas de tratamento de sementes precisam de uma regulagem adequada e preventiva, para melhorar a qualidade e distribuição do tratamento e eficiência do equipamento. É preciso ter um certo conhecimento da parte do operador no assunto, para que não desperdice produto e tempo, já que é um trabalho todo manual. (LUDWIG, 2017).

Atualmente existe um vasto número de cultivares no mercado, o que pode tornar a escolha de cultivar difícil para o agricultor. Segundo Francisco (2009), a primeira consideração a ser feita para escolha da cultivar são as condições edafoclimáticas de cada região e a segunda, a época de semeadura. A cultivar Zeus, a qual foi escolhida para semeadura do atual experimento, denominada BRASMAX ZEUS IPRO, que tem seu número de registro 55157RSF IPRO (confere resistência ao glifosato e a lagartas), tem grupo de maturação 5.5, resistência ao acamamento e PMS (peso de mil grãos) de 209 g. A qual é recomendada para o estado do Rio Grande do Sul, logo, tem uma ótima aceitação de mercado na região, e tem mostrado uma produtividade admirável nacionalmente. A cultivar mostra resistência a doenças, como por exemplo cancro da haste. Uma das características marcantes da cultivar é a grande formação de vagens por nós na haste principal (BRASMAX, 2018).

Conforme estudos realizados, as sementes produzidas legalmente, tem origem genética comprovada, a germinação e vigor de sementes, o que vai garantir uma excelente germinação de plântulas no campo, se as condições ambientais forem favoráveis a planta. (SYNGENTA, 2019). O uso de sementes salvas, ou seja, guardar sementes colhidas no ano anterior, tem se tornado uma prática habitual feita pelos produtores rurais.

Segundo informações da ABRATES (Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes) é direito do produtor rural assegurar a cada safra, uma parte de sua produção para a semeadura de sua própria lavoura, ou seja, salvar a sua semente. Para realizar esse procedimento, é necessário estar de acordo com o MAPA (Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento) (ABRATES, 2017). A semente produzida pela empresa produtora, ou também semente comercial, é produzida regida por critérios de produção observado os padrões para a produção, se tornando uma semente viável para os produtores a utilizarem. É o insumo com o maior valor agregado, pois estabelece a constituição genética da variedade. O potencial máximo de produtividade é determinado por diversos fatores, dentre eles, o potencial genético da semente, a utilização de semente comercial é garantia de produção, ligada a outros fatores, como por exemplo clima e manejo da área. Guardar sementes para uso na safra seguinte é um direito do produtor rural desde que siga as exigências legais atualizadas pela Portaria 538/2022 do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), que começaram a valer desde março de 2023. Salvar sementes sem declarar ao Mapa, sem preencher anexos, inclusive o 19, ou desobedecer às regras vigentes da portaria pode trazer complicações ao produtor, podendo haver penalidades. Além disso, esse procedimento exige maiores cuidados com a armazenagem, como (MOLLER, 2023) cita, que o beneficiamento das sementes on farm é diferente do beneficiamento feito pela própria empresa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área da empresa Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola no município de Ibirubá-RS, na localidade de Alfredo Brenner. A área possui as coordenadas de 28°32'59.5"S 53°08'23.1"W (Figura 1). O local está a uma altitude de 416 metros ao nível do mar, possui o solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico Típico, conforme dados da Universidade de Santa Maria (UFSM, 2023). As análises de sementes foram realizadas no Laboratório Didático e de Pesquisa de Análise de Sementes e Grãos do IFRS – Campus Ibirubá.

O clima do município de Ibirubá e região no verão normalmente é morno e abafado, o inverno é curto e apresenta temperaturas amenas. Durante o ano inteiro, o tempo é com precipitação e de céu parcialmente encoberto. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 10 °C a 29 °C e raramente é inferior a 3 °C ou superior a 32 °C (Weather Spark, 2016).

Figura 1: Local do Experimento, na localidade de Alfredo Brenner em Ibirubá-RS.



Fonte: Do Autor, 2022.

O experimento foi realizado com sementes de duas origens, sementes comerciais de categoria S1, adquirida pela Sementes Butiá da cidade de Passo Fundo-RS; lote BT 1156240S; peneira 6,25 mm; germinação 97%; pureza 100 % e com um peso de mil sementes (PMS) de 180,1 gramas. E as sementes salvas disponibilizada por um produtor da localidade de Capela Fátima, na cidade de Ibirubá-RS. Com 94% de germinação, determinada no Laboratório de Análise de Sementes e Grãos do IFRS Campus Ibirubá.

Parte do lote de semente comercial já foi recebido com tratamento industrial (TSI) realizado pela Sementes Butiá, e parte sem tratamento para aplicação de tratamento on farm,

como forma convencional. Os produtos utilizados foram: Abamectina (Abam) princípio ativo Abamectina; Cruiser® princípio ativo *Tiametoxan*; Maxim Advanced® (MaxAdv) princípio ativo *Metalaxil-M*, *Tiabendazol* e *Fludioxonil*; Sign (Cobalto e Molibdênio), CoMo Premier (Cobalto e Molibdênio).

Os tratamentos formam assim constituídos:

- 1: Material salvo sem tratamento de sementes;
- 2: Semente comercial sem tratamento de sementes;
- 3: Comercial, tratamento On-farm, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ Sign 2mL;
- 4: Comercial, tratamento On-farm, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ CoMo Premier 1,5 mL;
- 5: Comercial, tratamento TSI, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ Sign 2mL;
- 6: Comercial, tratamento TSI, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ CoMo Premier 1,5 mL;
- 7: Salva, tratamento On-farm, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ CoMo Premier 1,5 mL;
- 8: Salva, tratamento on-farm, Abam 1mL+ Cruiser 2mL+ MaxAdv 1mL+ Sign 2mL.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamento e quatro repetições. O tratamento de sementes on farm foi realizado com a aplicação de produtos na unidade experimental da empresa Meta Agro Assessoria e Pesquisa Agrícola. Para a semeadura foi organizado os tratamentos e repetições Figura 2(A), 2(B) E 2(C).

No caso do presente trabalho, a semente utilizada para condução do experimento foi a semente de primeira geração certificada (S1), também conhecida como “semente comercial/semente legal”.

A semeadura da soja foi realizada no dia 06 de novembro de 2022, sob sistema de plantio direto com espaçamento de 0,45 m entre linhas, com uma semeadora de sete linhas, e adubação de 230 kg por hectare, do fertilizante da fórmula 2-30-15 (N-P-K), e 125 kg de cloreto de potássio (KCl) por hectare. Foi aplicado inoculação na semeadura, utilizando uma dose de *Azospirillum* (100 mL/ha) e duas doses de *Bradrhizobium* (200 ml/ha) nos sulcos de semeadura. O manejo da área, foi realizado conforme indicações técnicas da cultura da soja.

Figura 2 (A): Semeadura da soja no dia 06 de novembro 2022; Figura 2(B): Sementes separadas por tratamentos e repetições; Figura 2(C): Sementes depositadas no solo.



Fonte: Do autor, 2022.

As avaliações em laboratório foram:

O Teste de Germinação foi realizado através da sementeira de quatro amostras de 50 sementes por repetição, colocadas em três folhas de papel germitest umedecido com água destilada três vezes a massa do papel seco. Posteriormente levadas à câmara de germinação regulada a temperatura de 25° C. As avaliações foram realizadas aos oito dias após a sementeira, contabilizando plântulas normais conforme as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Figura 3: Contagem do teste de germinação em laboratório.

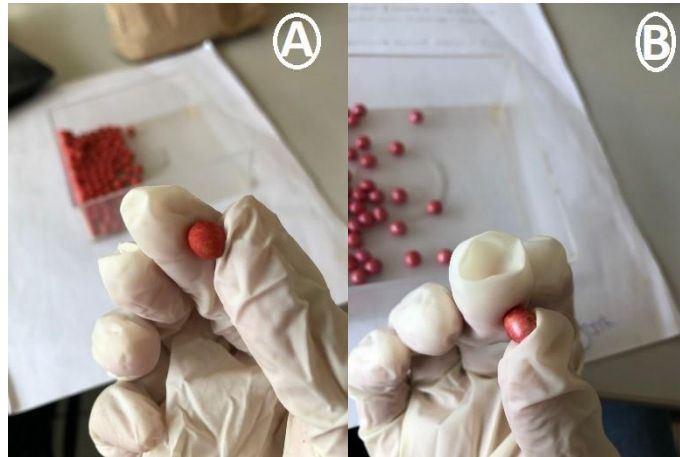


Fonte: Do autor, 2022.

A avaliação de cobertura de sementes (Figura 3). Tem como objetivo determinar o grau de cobertura de sementes, sendo que as amostras sem tratamento (TSI ou convencional) não apresentam cobertura, ou seja, não são avaliadas. A intensidade de cobertura das sementes foi determinada visualmente, classificando as sementes quanto à intensidade da pigmentação (devido à cobertura do polímero e corante) em uma escala de zero a dez, em que zero

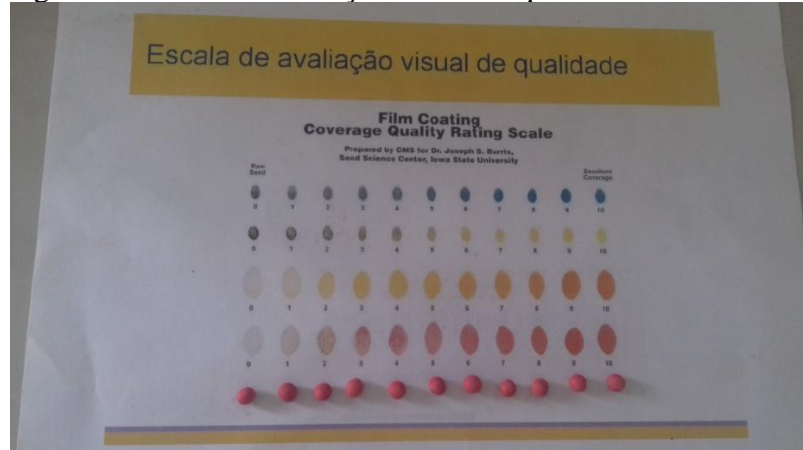
corresponde às sementes sem cobertura e dez às sementes com cobertura excelente, segundo escala de BURRIS (s.d). (Figura 5) Para essa determinação, utilizou-se 10 sementes de cada unidade experimental (LUDWIG et al., 2011a).

Figura 4: Avaliação de cobertura de sementes: (A) Tratamento on farm; (B) Tratamento TSI.



Fonte: Do autor, 2022.

Figura 5: Padrão de avaliação visual de qualidade de cobertura.



Fonte: LUDWIG, 2018.

Em campo foram realizadas avaliações:

Comprimento e massa seca de plântulas (Figura 6), foram coletadas 7 plantas por unidade experimental aos 14 dias após a semeadura e estendendo as plântulas em régua graduada para esta determinação (Figura 7) e posteriormente as plântulas foram levadas a estufa para secagem a 65° até atingir peso constante.

Figura 6: (A) Determinação de contagem de plantas emergidas; (B) Situação da área no momento de avaliação do comprimento de plântulas.



Fonte: Do autor, 2022.

Figura 7: (A) e (B) Determinação de comprimento de raiz e parte aérea.



Fonte: Do autor, 2022.

Emergência em campo foi determinada pela contagem direta do número de plantas emergidas nas três linhas centrais de três metros de cada parcela aos 36 dias após a semeadura (DAS) (Figura 8), sendo o resultado expresso em porcentagem.

Figura 8: Contagem de emergência, 36 DAS.



Fonte: Do autor, 2022.

A sobrevivência e população de plantas final foi determinada sete dias antes da colheita, pela avaliação do número final de plantas, nas linhas de contagem da emergência. O número de plantas determinado no momento dessa avaliação foi comparado ao número de plantas da avaliação de emergência em campo (aos 36 dias após a semeadura) e obtido a porcentagem de sobrevivência (%) e para a população de plantas ajustado pela população por hectare.

Para a determinação dos componentes da produtividade foi coletado as plantas de 0,5 m lineares para determinação do número de legumes por planta, número de grãos por planta pela contagem direta e altura de planta (Figura 9 B) com uso de régua graduada.

Figura 9: (A) Coleta de plantas; Determinação de altura de plantas (B).



Fonte: Do autor, 2023.

Produtividade: A área útil foi composta de três linhas centrais de três metros, colhidas manualmente (Figura 9 A), trilhadas mecanicamente, os grãos trilhados forma limpos e pesados. O peso de grãos obtido em cada parcela foi transformado em kg por hectare e a sua umidade corrigida os 13%.

Figura 10: Amostras de plantas para trilha.



Fonte: Do autor, 2023.

Após a trilha do material, a soja foi peneirada em peneiras de 5,5 mm; 6,0 mm; 7,5 mm; 8,0 mm, no Laboratório de Sementes do Campus. Para fazer a limpeza do material, tirando materiais indesejáveis, insetos e sementes de tamanhos menores do que a peneira de 5,5 mm. Logo após esse processo, foi realizado a secagem do material em estufa por 24 horas, a 65°C, para realizar as etapas seguintes de produtividade.

A avaliação do peso de mil sementes (PMS), foi determinado com uso de 8 repetições, com 100 sementes em cada repetição (Figura 11 A), a pesagem foi realizada em uma balança de precisão (Figura 11 B).

Figura 11: (A) Separação das sementes para determinação do peso de mil sementes (PMS), (B) pesagem em balança de precisão do Laboratório.



Fonte: Do autor, 2023.

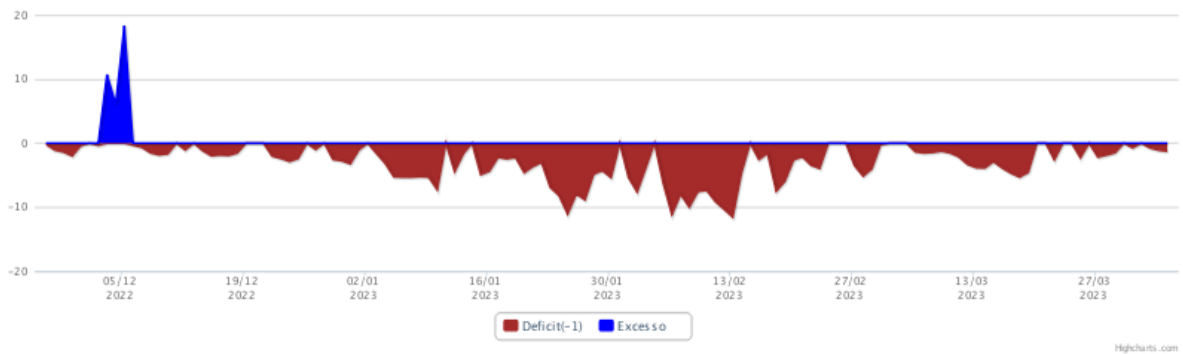
Os dados obtidos foram tabulados, em seguida realizada a análise da variância e teste de hipóteses para verificar a significância do efeito dos tratamentos. As médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação média da cultura durante todo o ciclo do experimento, foi de 531 milímetros (Figura 12). Nas condições do experimento ocorreram deficiência hídrica (Figura 13), o déficit hídrico foi presente durante o período de 19 de dezembro de 2022 a 22 de março de 2023, compreendendo todo o ciclo da cultura. Consequente o déficit hídrico foi fator que afetou os resultados do experimento.

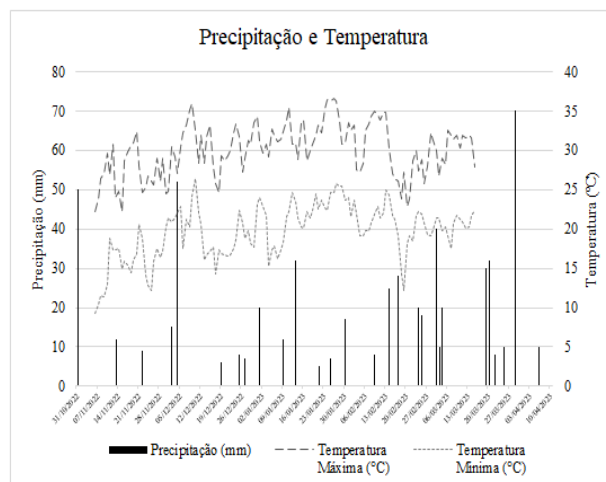
A precipitação recomendada para a cultura da soja, segundo publicações da Embrapa Soja (2021) é de 650 a 700 milímetros durante todo o ciclo, estes trabalhos foram realizados em Londrina –PR, avaliando em 15 safras, diferentes cultivares de Soja, sob diferentes disponibilidades hídricas. Essas precipitações foram bem distribuídas durante todo o ciclo. (NEUMAIER et. al 2021).

Figura 12: Balanço de temperatura da cidade de Ibirubá-RS durante todo o ciclo da cultura, desde a semeadura até a colheita.



Fonte: INMET, 2023.

Figura 13: Precipitação e temperatura ocorrida durante todo o ciclo da cultura, com dados de Alfredo Brenner- Ibirubá/RS.



Fonte: Do autor, 2023.

A semente salva mostrou-se com uma germinação e vigor (Tabela 1), semelhante a semente comercializada. A qualidade de sementes pelo teste de germinação (%) apresentou diferença entre os tratamentos, a menor germinação foi observada no tratamento, para semente comercial com tratamento On-farm, Abam 1mL + Cruiser 2mL + MaxAdv 1mL + Sign 2mL com 89%, não diferindo do tratamento, semente comercial tratamento TSI, Abam 1mL + Cruiser 2mL + MaxAdv 1mL + Sign 2mL”. Os valores de germinação são consideravelmente satisfatórios. Na semente salva e comercial sem tratamento a germinação foi de 94 %.

O teste de germinação juntamente com o de pureza, são os testes exigidos pela legislação para comercialização de sementes. O teste de germinação tem como principal função avaliar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, seu valor normalmente é colocado na etiquetagem das embalagens de sementes ou em nota fiscal. Assim, auxilia na definição de valores para ajuste de densidade de sementes na semeadura. (Brasil, 2009).

Os diferentes tratamentos de sementes e origens de sementes, não diferiram entre si no teste de germinação. Em exceção da semente comercial com tratamento convencional (89 % de germinação). No tratamento industrial com semente de origem comercial, também não houve diferença. O tratamento de semente e origem da semente, não influenciou na germinação de sementes de soja.

Tabela 1: Germinação (Germ. %), emergência em campo (EM %), massa seca de plântulas (MS g/planta), cobertura, em lotes de semente salva (SA) e comercial (CO), com diferentes tratamentos de sementes, testemunha, tratamento convencional (On farm), tratamento industrial de sementes (TSI), cultivar BMX Zeus IPRO safra 22/23. Ibirubá-RS

Tratamento	Germ. (%)	EM (%)	MS (g por planta)	Cobertura
SATestemunha	94 a	75,4 abc	0,28 ab	-
COTestemunha	94 a	69,3 c	0,38 a	-
COOn-farm ACM +CoMoP	89 b	70,9 bc	0,33 ab	3,6 b
COOn-farm ACM +Sign	94 a	73,2 abc	0,36 ab	3,6 b
COTSI - ACM+Sign	94 a	76,6 ab	0,28 ab	9,7 a
COTSI ACM+CoMoP	92 ab	78,3 a	0,25 b	9,9 a
SAOn-farm ACM +CoMoP	93 a	77,5 a	0,26 b	3,1 b
SAOn-farm ACM +Sign	93 a	75,5 abc	0,28 ab	3,4 b
Média	93	74,6	0,30	5,6
C.V.	1,60	3,71	15,0	7,0

* Médias seguidas pela mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamento de sementes: CoMo P: Cobalto + Molibdênio Premier;

Sign: Sign

ACM: Abamectina + Cruiser + Maxim Advanced

Provavelmente o resultado obtido deve-se a ação do ingrediente sobre as sementes, que podem ter auxiliado a causar um efeito fitotóxico e prejudicial, à medida que existe uma maior

concentração de produto no papel da germinação. Grisi et al. (2009), afirmam que as sementes com alto valor de germinação, não há um aumento do valor da mesma, mesmo com o tratamento de sementes.

Na avaliação de emergência (%) (Tabela 1), os menores percentuais foram obtidos com sementes comerciais sem tratamento 69,3% e semente comercial, tratamento On-farm, produto e dose kg de semente, Abam + Cruiser + MaxAdv + Sign com 70,9%. Os demais tratamentos não diferiram entre si. A semente de origem certificada (69,3%) e de origem salva (75,4%) diferiram entre si na emergência de plantas. As sementes certificadas com tratamento de semente industrial e convencional, e sementes salvas com tratamento industrial e convencional não diferiram entre si.

Avaliando a emergência de plantas a campo, Panozzo et al (2009) observaram que as plantas originadas de sementes de alto vigor apresentaram um melhor desempenho fitotécnico comparadas as plantas de menor vigor, apontando a importância do mesmo, pois a desuniformidade influencia diretamente no comportamento individual das plantas, influenciando no potencial produtivo. O vigor está ligado aos atributos fisiológicos de plantas, germinação e emergência relacionados entre si.

A emergência de plântulas a campo é o teste usado por produtores de sementes para avaliação da qualidade dos lotes (Ludwig, 2016). Pereira et al. (2009), notaram que as sementes tratadas apontam valores de emergência significativamente maior às sementes sem tratamento, fato ocorrido no presente experimento.

As plantas oriundas de sementes certificadas, sem a utilização do tratamento de sementes tiveram desempenho superior no acúmulo de massa seca (0,38 por planta⁻¹), o que caracteriza essas plantas com vigor superior aos demais tratamentos avaliados. Os menores índices de vigor, obtidos pela avaliação de massa seca das plantas, foram referentes aos tratamentos COTSI ACM+CoMoP (0,25 g por planta) e SAOn-farm ACM +CoMoP (0,26 g por planta).

Para a variável comprimento de plântula não foi observado diferença entre os tratamentos e a média de 19,9 cm. Nakagwa *et. al* (1999), sugere utilizar um número maior de sementes no teste de comprimento de plântulas, pois com as 10 repetições das 10 sementes utilizadas no teste não houve distinção significativa entre estas. Sementes de maior vigor apresentam valores mais elevados de emergência, índice de velocidade de emergência, massa seca de raiz e parte aérea em campo, do que sementes de menor vigor. LUDWIG (2016).

Na avaliação de cobertura de sementes (Tabela 1), as sementes com tratamento industrial, obtiveram melhor cobertura visivelmente. O melhor resultado foi na semente

certificada com o respectivo tratamento. Estes resultados corroboram com os observados por Conceição et al. (2014), que ressaltam que o tratamento químico de sementes confere maior proteção às mesmas e plântulas contra o ataque de fitopatógenos e insetos praga. Possivelmente o tratamento industrial possibilita a aplicação com qualidade de vários produtos, na dose correta, pois os dosadores são modernos e muitos eficientes, fato difícil de ser obtido quando o tratamento é realizado em propriedades rurais (LUDWIG, 2017)

A população de plantas por hectare e sobrevivência (Tabela 2), demonstrou desempenho inferior para semente comercial sem tratamento (215.277 plantas por hectare e 69,3% de sobrevivência), os demais tratamentos não diferiram entre si com média próxima a 250.000 plantas por hectare, considerada abaixo do adequada para cultivar que varia de 280.000 a 350.000 plantas por hectare (BRASMAX, 2018).

A sobrevivência média foi de 74,6%, não apresentando vantagem para o tratamento de sementes, pois a semente salva sem tratamento apresentou valor superior à média e apresentou diferença somente para semente comercial sem tratamento. Nessa variável, o tratamento de sementes não foi eficaz nas condições climáticas ocorridas na condução do experimento. Os resultados observados no trabalho são contrários aos obtidos por Soares et al. (2019), que além de maior sobrevivência obtiveram vantagem produtiva na cultura da soja com uso do tratamento industrial.

Tabela 2: População de plantas por hectare (pl), sobrevivência de plantas (SO %) em lotes de semente salva (SA) e comercial (CO) com diferentes tratamentos de sementes, testemunha, tratamento convencional (on farm), tratamento industrial de sementes (TSI), cultivar BMX Zeus IPRO safra 22/23. Ibirubá-RS

Tratamento	População por pl	SO (%)
SATestemunha	250.000 a	75,4 abc
COTestemunha	215.277 b	69,3 c
COOn-farm ACM +CoMoP	241.204 ab	70,9 bc
COTSI - ACM+Sign2Ml	256.481 a	76,6 ab
COTSI ACM+CoMoP	264.352 a	78,3 a
COOn-farm ACM +Sign2mL	246.296 ab	73,2 abc
SAOn-farm ACM +CoMoP	262.037 a	77,5 a
SAOn-farm ACM +Sign2mL	258.796 a	75,5 abc
Média	249.305	74,6
C.V.	5,5	3,71

* Médias seguidas pela mesma letra não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos de sementes:

CoMo P: Cobalto + Molibdênio Premier;

Sign: Sign Stoller

ACM: Abamectina + Cruiser + Maxim Advanced

Para a variável kg/ha não foi observado diferença entre os tratamentos e a média foi de 2.261,3 kg por hectare, esse é um número baixo para a média brasileira de produção de soja. Segundo dados da EMBRAPA (2017) a produção média brasileira de soja situa-se entre 3.360 kg por hectare. A produtividade baixa tem relação com as condições ambientais (Figura 13 e 14). a estiagem que prejudicou as lavouras do Rio Grande do Sul causou uma redução de mais de 30% na safra de soja e superior a 40% na de milho de verão em comparação com as estimativas iniciais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado (Emater/RS) para a safra 2022/2023. No caso da soja, a estiagem provocou uma redução de 31,1% da estimativa inicial para a atual. (Salomão, 2023). Corroborando Silva (2013), afirma que a precipitação abaixo do habitual é relevante na queda da produtividade da soja.

O tratamento de sementes segundo Balardin et al, (2011) confere alterações benéficas na planta, aumentando sua tolerância ao estresse hídrico, com efeito positivo sobre o rendimento de grãos da cultura da soja, fato não observado no trabalho.

Para a variável altura de plantas, não foi observado diferenças entre os tratamentos, e a média foi de 68,6 cm. A estatura das plantas varia, dependendo das condições do ambiente e da cultivar da cultura. A estatura consideravelmente ideal está entre 60 a 110 cm, podendo facilitar a colheita mecânica e evitar o acamamento. O ambiente e o clima também influenciam em sua floração e no seu ciclo. (EMBRAPA, 2021).

Para a variável legumes por planta, não foi observado diferenças entre os tratamentos, e a média apresentada foi de 30,7 legumes por planta. É importante destacar, que determinar o número de legumes por planta e o número de grãos por legume, é de importância para estimar resultados de produtividade da cultura da soja, principalmente em um experimento. Esses são os principais componentes de rendimento utilizados, associados a eles com o peso de mil grãos, é possível estimar uma produtividade próxima da realidade. (SCHEPKE et. al., 2019).

Para a variável grãos por legume, não foi observado diferenças entre os tratamentos, e a média apresentada foi de 2,07 grãos por legume. Em experimento com a cultura da soja, contabilizando os números de grãos por legume e legume por planta, sob diferentes manejos de tratamento da ferrugem asiática, perceberam que o número médio de 62,75 legumes por planta, e o número de grãos por legume foi de 1,91 grãos com a cultivar convencional, e a cultivar resistente a ferrugem foi de 2,05 grãos por legume. (SCHEPKE et. al. 2019).

Para a variável peso de mil sementes, não foi observado diferenças entre os tratamentos, e a média apresentada foi de 199,5 gramas. O peso de mil sementes recomendado para a cultivar BMX Zeus IPRO, segundo sua detentora Brasmax Genética, é de 209 gramas.

(BRASMAX, 2018). Valor abaixo da média para a cultivar possivelmente tenha relação com os problemas ambientais relacionado a deficiência hídrica (Figura 13).

5 CONCLUSÕES

Os lotes apresentaram a mesma qualidade fisiológica, fato que resultou em produtividades semelhantes. O tratamento de sementes não apresentou benefícios para o desempenho da cultura. A realização de novos trabalhos deve ocorrer possibilitando a melhorar avaliação da resposta do uso de sementes de diferentes qualidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRASEM. **Taxa de utilização de sementes. Estatística.** 2020. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/#>. Acessado em: 16 Dez. 2022.
- ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. Estatística da Produção e Comercialização de Sementes no Brasil. Brasília. **Anuário 2013**, 2013.
- ABRATES. **GOVERNO LANÇA SISTEMA PARA DECLARAR ÁREAS DE SEMENTES SALVAS.** 2017. Disponível em: <https://www.abrates.org.br/noticia/declaracao-sementes-salvas/>. Acessado em: 03 jan. 2023.
- BALARDIN, R.S.; SILVA, F.D.L. da.; DEBONA, D.; CORTE, G.D.; FAVERA, D.D.; TORMEN, N.R. **Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja.** *Ciência Rural*, v.41, n.7, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.
- BRASMAX. **BRASMAX ZEUS IPRO: o poder do máximo rendimento de soja. O PODER DO MÁXIMO RENDIMENTO DE SOJA.** 2018. Disponível em: <https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/brasmax-zeus/>. Acessado em: 03 dez. 2023.
- BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo. **INDICADOR DA SOJA ESALQ/BM&FBOVESPA - PARANAGUÁ.** 2023. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/soja.aspx>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- CEPIK, C. T. C. **Análise do Desempenho de uma Haste Sulcadora de semeadora-adubadora, em diferentes teores de água no sulco, velocidades e profundidades de trabalho.** Dissertação de Mestrado, Porto Alegre, agosto 2002. 3-8.
- CONAB, **Acomp. safra brasileira de grãos**, Brasília, v.10 – Safra 2022/23 n.3 - Terceiro levantamento, p. 1-81, dezembro 2022.
- COSTA, Estevam Matheus et al. **Efeito Fisiológico de Inseticidas e Fungicidas Sobre a Germinação e Vigor de Sementes de Soja (Glycine max L.).** Científica -Multidisciplinary Journal, [s. l.],v. 5,n. 2,p. 77-84,14 maio 2018.
- Conab (Companhia nacional de abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira.** 2020. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> >. Acessado em: 12 dez. 2022.
- CONAB. **Quadro de suprimentos.** 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acessado em: 10 dez. 2022.
- CONCEIÇÃO, G.M.; BARBIERI, A.P.P.; LÚCIO, A.D; MARTIN, T.N.; MERTZ, L.M.; MATTIONI, N.M.; LORENTZ, L.H. **Desempenho de Plântulas e Produtividade de Soja**

Submetida a Diferentes tratamentos Químicos nas Sementes. *Bioscience. Journal*, v. 30, n. 6, p. 1711-1720, 2014.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Disponível em: <https://www.usda.gov/> Acessado em: 15 mai. 2023.

EMBRAPA. Neumaier et al. 2021. **Necessidades de água.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/inicial> Acessado em 29 mai. 2023.

EMBRAPA. Henning et. al 2021. **SEMENTES.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/sementes> Acessado em: 26 mai. 2023.

EMBRAPA. **TESTES DE VIGOR EM SEMENTES DE SOJA. Franco et. al. 2023.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105248/1/Comunicado-299.pdf> Acessado em: 15 mai. 2023.

SALOMÃO, Raphael. **Estiagem no RS provocou quebra de 30% na soja e 40% no milho: dados do ciclo 2022/2023**, apresentados pela emater/rs, indicam que problema foi heterogêneo e menos severo do que na temporada 2021/2022. Dados do ciclo 2022/2023, apresentados pela Emater/RS, indicam que problema foi heterogêneo e menos severo do que na temporada 2021/2022. 2023. Disponível em: <https://globo rural.globo.com/agricultura/noticia/2023/03/estiagem-no-rs-provocou-quebra-de-30percent-na-soja-e-40percent-no-milho.ghtml>. Acesso em: 09 jun. 2023.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FLORES, Luana C. **Tratamento de sementes.** 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2022/02/22/tratamento-de-sementes>. Acesso em: 26 jun. 2023.

FRANÇA NETO, José de Barros *et al.* A IMPORTÂNCIA DO USO DE SEMENTE DE SOJA DE ALTA QUALIDADE. **Embrapa**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 1-2, mar. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/49831/1/ID-30537.pdf>. Acessado em: 26 dez. 2022.

GRISI, P.U.; SANTOS. C.M.dos.; FERNANDES. J.J.; SÁ JÚNIOR, A.de. **Quality of sunflower seeds treated with fungicide and inseticide.** *Bioscience Journal*, v.25, n.4, p.28-36, 2009.

HENNING, A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** Documentos, 235. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, 2004. 51p.

HIRAKURI, Marcelo *et al.* **Soja: socioeconomia.** Socioeconomia. 2021. Disponível em: www.empraba.com. Acessado em: 26 dez. 2022.

Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/#satelite> Acessado em 18 mai. 2023.

KRZYŻANOWSKI, Francisco Carlos *et al.* A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. **Embrapa**: Circular técnica, Londrina, v. 1, n. 1, p. 1-24, maio 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf>. Acessado em: 26 dez. 2022.

LUDWIG, M.P. **Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos**. Ibirubá, 2016. 123p.

LUDWIG, M.P. **Princípios da pós colheita de grãos e sementes**. Ibirubá, 2017. 191p.

MEDEIROS, 2023. **O que você precisa saber qualidade de sementes**. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/o-que-voce-precisa-saber-sobre-qualidade-de-sementes> Acessado em 15 mai. 2023.

MSRS. **Solos do Rio Grande do Sul. 2023**. Disponível em: <https://www.ufsm.br/museus/msrs/unidade-de-solos>. Acessado em: 15 maio 2023.

Moterle, L.M.; Santos, R.F.; Scapim, C.A.; Braccini, A.L.; Bonato, C.M. e Conrado, T. (2011) - **Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja**. Revista Ceres, vol. 58, n. 5, p. 651-660.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas**. In: VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. (Ed.) Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

NÚMERO DE GRÃOS POR LEGUME E DE LEGUMES POR PLANTA DE DUAS CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES MANEJOS DE FERRUGEM ASIÁTICA. Disponível em: <https://portaleventos.uffrs.edu.br/index.php/SEPE-UFFRS/article/view/12108> Acessado em 21 jun. 2023.

OLIVEIRA NETO, Aroldo Antonio de; SANTOS, Candice Mello Romero. **A Cultura do Trigo**. Brasília: Conab, 2017. 218 p.

PANOZZO, L.E.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; MIELEZRSKI, F.; PESKE, F.B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.32-41. 2009.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; OLIVEIRA, G.E.; NETO, J.C. **Tratamento Fungicida de Sementes de Soja Inoculadas com *Colletotrichum truncatum***. *Ciência Rural*, v.39, n.9, p.2390-2395, 2009.

PIVA, Amanda M.; MATTOS, Lucas de. **Os efeitos do fenômeno La Niña na agricultura do Rio Grande do Sul**. 2022. Disponível em: <https://maissoja.com.br/>. Acessado em: 27 nov. 2022.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. Brasília, DF: Agiplan, 1977. 289 p.
SOUZA, J. C. Controle da deterioração de sementes de soja durante o armazenamento. **ANAIS DO ENIC**, v. 1, n. 4, 2015.

RUBIN, Pedro Henrique; TRAVI, Magdalena Reschke Lajús. INTERFERÊNCIA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* L.) SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES. **Anais de Agronomia**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 144 - 154, dec. 2020. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/anais/index.php/agronomia/article/view/333>>. Acessado em: 13 jun. 2023.

SAFRAS & MERCADO. Cenário Setorial. **Informativo ABRATES**. Ano 1, n.5, 2011. SEIXAS, Claudine Dinali Santos *et al.* **TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA**. Embrapa: sistemas de produção 17, Londrina, v. 1, n. 1, p. 1-348, jun. 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/>. Acessado em 20 jun. 2023.

SILVA, R.R. da.; Relação entre precipitação pluviométrica e produtividade da cultura de soja no município de Ibirubá-RS. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências. Universidade Federal de Santa Maria, 2013. STATON, M. **Soybean planting depth matters**. Michigan, 2016. Disponível em: <http://msue.anr.msu.edu/news/soybean_planting_depth_matters>. Acessado em 21 jun. 2023.

SOARES, C. M.; LUDWIG, M. P.; ROTHER, C. M. S.; DECARLI, L. Seed quality and crop performance of soybeans submitted to different forms of treatment and seed size. **Journal of Seed Science**, v.41, n.1, p.69-75, 2019.

SYNGENTA. **Tratamento de sementes industrial e os benefícios na lavoura**. Disponível em: <https://portal.syngenta.com.br/noticias/tratamento-de-sementes-industrial-e-os-beneficios-na-lavoura/> Acessado em 05 jun. 2023.

SYNGENTA. **Saiba as diferenças entre as sementes de soja certificadas e as piratas**. 2019. Disponível em: <https://portal.syngenta.com.br/noticias/saiba-as-diferencas-entre-as-sementes-de-soja-certificadas-e-as-piratas/>. Acessado em: 03 jan. 2023.

TRATAMENTOS DE SEMENTES. 2020. Anais da agronomia UCEFF. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/agronomia/article/view/333/325>. Acessado em: 26 dez. 2022.

TRINDADE, Tatiane F.H. **Produção de Sementes In: Produção e Tecnologia de Sementes** .2020. p. 1

WEATHER SPARK. **O clima de qualquer lugar da Terra durante o ano inteiro**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/> Acessado em: 15 mai. 2023.