

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE EM TRÊS PASSOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

GABRIELA SCHMITZ ZAMBONI

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERMINAÇÃO DE DIFERENTES
CULTIVARES DE SOJA EM ESTUFA *BOD***

TRÊS PASSOS – RS

2021

GABRIELA SCHMITZ ZAMBONI

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERMINAÇÃO DE DIFERENTES
CULTIVARES DE SOJA EM ESTUFA *BOD***

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheira Agrônoma pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^ª. Danni Maisa da Silva

Coorientadora: Prof^ª. Fernanda Hart Weber

TRÊS PASSOS – RS

2021

Catálogo de Publicação na Fonte

Z24a Zamboni, Gabriela Schmitz.
Avaliação do potencial de germinação de diferentes cultivares de soja em estufa Bod / Gabriela Schmitz Zamboni. – Três Passos, 2021.
24 f.

Orientadora: Profª. Danni Maisa da Silva.
Coorientadora: Profª. Fernanda Hart Weber.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Graduação em Agronomia, Três Passos, 2021.

1. Percentual de germinação. 2. Análise de sementes. I. Silva, Danni Maisa da. II. Weber, Fernanda Hart. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por Laís Nunes da Silva CRB10/2176.

GABRIELA SCHMITZ ZAMBONI

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERMINAÇÃO DE DIFERENTES
CULTIVARES DE SOJA EM ESTUFA *BOD***

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheira Agrônoma pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^ª.Danni Maisa da Silva

Coorientadora: Prof^ª.Fernanda Hart Weber

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^ª. Danni Maisa da Silva

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professor: Robson Evaldo GehlenBohrer

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora:Divanilde Guerra

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Número de bandejas e necessidade de água de cada bandeja..	13
Tabela2- Avaliação das sementes B2 em relação a germinação, radícula e cotilédone oriunda do produtor rural sem conter tratamento, sob diferenes.....	14
Tabela3- Avaliação das sementes A1 em relação a germinação, radícula e cotilédone oriunda de de uma cooperativa com tratamento.....	15
Figura 1- Proporção de sementes de soja germinadas em diferentes temperaturas.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 METODOLOGIA.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21

RESUMO

A soja (*GlycineMax*) é utilizada para produção de proteínas e óleos vegetais apresentando melhor adaptação em regiões com temperaturas entre 20°C e 30°C . Com o objetivo de avaliar a qualidade das sementes de soja, o presente trabalho utilizou a técnica de medir o vigor de sementes e para isso utilizou o teste de germinação em estufa. Foram avaliados dois lotes de semente de soja colhidas no ano agrícola de 2019 representadas pelas cultivares 5958 e 5601. As amostras de soja foram colocadas em estufas de B.O.D e avaliadas nas temperaturas de 18, 25 e 32 °C em um ambiente com umidade controlada, visando relatar qual a temperatura é mais viável para o cultivo. A semente com origem do produtor rural apresentou melhor desempenho germinativo na temperatura de 25°C.

Palavras-chave: percentual de germinação; análise de sementes.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine Max*) is used for the production of proteins and vegetable oils, showing better adaptation in regions with temperatures between 20°C and 30°C. In order to evaluate the quality of soybean seeds, the present work used the technique of measuring seed vigor and for this purpose, the greenhouse germination test was used. Two batches of soybean seeds harvested in the 2019 crop year, represented by cultivars 5958 and 5601, were evaluated. The soybean samples were placed in BOD ovens and evaluated at temperatures of 18, 25 and 32 °C in an environment with controlled humidity, in order to report which temperature is more viable for cultivation. The seed from the rural producer showed better germination performance at a temperature of 25°C.

Keywords: percentage of germination; seed analysis.

1 INTRODUÇÃO

O produto mais exportado pelo Brasil em 2017 foi a mescla da cultura da soja em grãos e seus derivados, como farelo e óleo, contabilizando 14,10% de toda a exportação brasileira. Noparecer da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), na safra de 2019/2020, o Brasil produziu 122,8 milhões de toneladas de soja em grãos. A previsão de crescimento para a safra 2020/2021 é de 2,5% na área e produção de 133,7 milhões de toneladas confirmando o país como o maior produtor mundial da oleaginosa (CONAB, 2019).

A soja (*Glycine max* L.) é uma das mais importantes culturas agrícolas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. O óleo obtido dos grãos pode ser utilizado como uma alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

A cultura da soja inicialmente começou a ser produzida no estado do Rio Grande do Sul, por volta do século XX. A cada ano que passa as tecnologias vão aumentando tendo em vista o alcance de altas produtividades. Com o decorrer dos tempos foram implantadas genéticas para produções de cultivares adaptadas à diferentes regiões, doenças, pragas e herbicidas (CHICHURA, 2016).

O grão da soja é extremamente frágil. Os manejos na colheita e armazenamento são de grande importância para ser possível obter um bom padrão de semente, com um bom vigor e bom poder de germinação. Neste sentido, é muito importante determinar a qualidade da semente tal como apresentado em estudo realizado com o objetivo de avaliar e verificar a qualidade das sementes de soja salvas pelos produtores do município de Três de Maio, RS, no ano safra 2019/2020, e com isso, mostrar a realidade das sementes de soja armazenadas pelos produtores do município (HARTER et al., 2021).

Desde o ponto de maturidade fisiológica no campo de produção até o período de plantio pode ocorrer a deterioração da semente pelo processo natural de envelhecimento e, após a semeadura, as sementes ficam vulneráveis ao ataque de pragas e patógenos, o que afeta o seu desempenho genético e fisiológico, diminuindo a sua germinação e alterando a uniformidade de emergência de plântulas (CISCON et al. 2021). A semente é considerada o mais importante insumo agrícola, pois, conduz ao campo as características genéticas determinantes do desempenho da cultivar e ao mesmo tempo é responsável por contribuir decisivamente para o sucesso do estabelecimento do estande desejado, fornecendo a base para produção rentável (MARCOS FILHO, 2005).

O uso de sementes de qualidade é um componente essencial para o bom desempenho das culturas pois, as mesmas, contém todo o potencial genético da cultivar e também, é um dos critérios para que ocorra uma perfeita distribuição espacial das plantas no terreno, onde todas essas considerações justificam a importância do estudo e avaliação das sementes (GUIMARÃES et al., 2006). O aprimoramento de técnicas e métodos de produção com a finalidade de aumentar a produtividade e a qualidade tem sido preocupação constante de todos os segmentos que compõem as cadeias produtivas da agricultura. O nível de impacto sobre a produtividade agrícola e o lucro obtido pelo uso de novas cultivares está estreitamente relacionada com a qualidade da semente colocada à disposição do agricultor (VIEIRA & RAVA, 2000).

O avanço científico e novas tecnologias empregadas na agricultura estão associados a crescente produção e ao aumento da capacidade produtiva da soja, assim como o desenvolvimento de novos cultivares de superioridade genética, que quando de qualidade, geram avanços na cadeia produtiva. (OLIVEIRA, 2021). Os padrões de qualidade têm como objetivo assegurar a qualidade nas sementes comercializadas, levando em consideração as características genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias. Esses atributos são especificados no Brasil sendo realizados pelo Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM) e demais órgãos fiscalizadores (MARCOS FILHO, 2017). Diversos fatores afetam a qualidade de sementes, como a escolha da área, escolha do cultivar, época de semeadura e manejo.

O teste de germinação tem como objetivo determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo. A realização deste teste em condições de campo não é geralmente satisfatória, pois, dada a variação das condições ambientais, os resultados nem sempre podem ser fielmente reproduzidos. Métodos de análise em laboratório, efetuados em condições controladas, de alguns ou de todos os fatores externos, têm sido estudados e desenvolvidos de maneira a permitir uma germinação mais regular, rápida e completa das amostras de sementes de uma determinada espécie. Estas condições, consideradas ótimas, são padronizadas para que os resultados dos testes de germinação possam ser reproduzidos e comparados, dentro de limites tolerados pelas RAS (Regras para Análise de Sementes – RAS, 2009).

O poder de germinação das sementes é expresso pela porcentagem de germinação ou viabilidade das sementes. Sementes de soja de alta qualidade devem apresentar porcentagem de germinação superior a 85%. O vigor das sementes é a soma de atributos que proporcionam o potencial para que a semente germine, emerja e resulte rapidamente em plântulas normais

em uma ampla gama de condições ambientais (KOLCHINSKI et al. 2006; FERRAZZA et al. 2020).

Em sementes de alto vigor pode ocorrer o aumento da velocidade de emergência e total de plântulas, contribuindo para um bom estabelecimento da cultura, fazendo com que assementes tenham maiores capacidades de reservas e mobilização das mesmas durante a germinação (HENNING et al., 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial germinativo de duas cultivares de soja sob diferentes temperaturas em incubadora BOD

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a germinação de semente de soja de duas cultivares submetidas a diferentes temperaturas em ambiente controlado (estufa *BOD*)

Analisar o efeito do tratamento de sementes sobre o potencial germinativo da semente de soja

3METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório da UERGS (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul), Unidade Três Passos no ano de 2019 no mês de agosto. Foram utilizados dois lotes de semente de soja (*Glycinemax*) colhidas no ano agrícola de 2019 representadas pelas cultivares 5958 e 5601.

O experimento foi conduzido da seguinte forma: para as diferentes temperaturas de 18°C, 25°C e 32°C foram separadas 100 sementes de soja, sendo um lote de sementes oriundas de um produtor rural, e outro lote de sementes obtidas em uma cooperativada região. As sementes foram colocadas em 8 bandejas com areia peneirada como substrato. Depois de colocadas nas bandejas, as sementes foram espaçadas de 5 cm entre si, medidos com o auxílio de uma régua de 30, as bandejas foram postas na estufa BOD do laboratório da UERGS Unidade Três Passos.

A areia deve ser razoavelmente uniforme e isenta de partículas muito pequenas ou muito grandes, é recomendada a padronização do tamanho, de modo que a maioria das partículas passe através de uma peneira de orifícios de 0,8mm de malha e fique retida sobre outra de orifício de 0,05mm. A areia deve estar livre de sementes, fungos, bactérias ou substâncias tóxicas, que possam interferir na germinação das sementes em teste, no crescimento e na avaliação das plântulas; pH - a areia deve apresentar pH de 6,0-7,5; capacidade de retenção de água quando uma quantidade apropriada de água é adicionada às partículas de areia, esta deve ter suficiente capacidade de retenção para suprir as sementes e plântulas continuamente de água, além disso, permitir a aeração adequada para possibilitar a germinação e crescimento das raízes; Reutilização caso necessário, a areia deve ser peneirada, lavada, seca e esterilizada antes da reutilização. A areia utilizada em testes com sementes tratadas quimicamente deve obrigatoriamente ser descartada(RAS, 2009).

Como dito anteriormente as sementes foram separadas em dois grupos, sendo um das sementes oriundas diretamente de um produtor rural, o qual reside no município de Campo Novo RS, que não contava com nenhum tipo de tratamento e foi caracterizada como lote B2 para melhor organização do experimento, já o outro lote de sementes foi caracterizado como lote A1 que foi adquirida em uma cooperativa da região, cujas sementes já tinham passado pelo tratamento de sementes com aplicação de inseticida, enraizador cobalto e molibdênio juntamente com um corante na cor azul e um fixador que funciona para peletizar a semente para o tratamento para não perder a eficiência.

Como o experimento demandava irrigação constante pois a água que era colocada nas bandejas secava muito rápido dentro da estufa foi necessária a realização de um cálculo para medir quanto de água cada bandeja necessitava por dia cujos dados contam na Tabela 1.

Tabela 1. Número de bandejas e necessidade de água de cada bandeja

Bandejas	Necessidade de água
01	150 ml
02	140 ml
03	150 ml
04	130 ml
05	150 ml
06	130ml
07	150 ml
08	160 ml

A irrigação das bandejas contendo as sementes era feita ao final de cada dia, com o uso de dois borrifadores para este trabalho, tendo sido feita uma planilha com o número da bandeja e a necessidade de água de cada uma, para assim tornar o controle mais fácil. Depois de feita a irrigação as bandejas, estas eram colocadas novamente na estufa *BOD*.

As sementes foram avaliadas por meio da determinação do tamanho da radícula, e dos cotilédones, medidos em cm, e do percentual de germinação, sendo que estas avaliações foram realizadas após 15 dias de incubação na *BOD*. Os dados coletados foram colocados em uma planilha no Excel para posterior análise e interpretação dos resultados.

Sementes da maioria das espécies germinam tanto na presença de luz como no escuro. Mesmo quando a luz não é indicada, a iluminação durante o teste, seja de fonte natural ou artificial, geralmente é recomendada a fim de favorecer o desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas, facilitando assim, a avaliação e reduzindo a possibilidade de ataque de microrganismos. Plântulas que crescem em condições de completa escuridão são estioladas e hialinas e, muitas vezes mais sensíveis ao ataque de microrganismos. Além disso, certos defeitos como a deficiência de clorofila não podem ser detectados (RAS, 2009).

O teste de radícula como já mencionado antes foi feito medindo-se o comprimento do mesmo a cada 15 dias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos depois da avaliação das sementes de soja oriundas do produtor rural sem tratamento de sementes (B2) estão apresentados na Tabela 2. A uniformidade do teor de água entre as sementes é de suma importância para a obtenção de resultados consistentes, pois diferenças maiores que 2 a 3 pontos percentuais podem interferir nos resultados dos testes de vigor (MARCOS FILHO, 1999), uma vez que a velocidade de absorção de água por parte das sementes é uma característica de influência em testes, principalmente teste de vigor e germinação.

Tabela 2: Avaliação das sementes B2 em relação a germinação, emissão da radícula e do cotilédone, das sementes oriundas do produtor rural sem tratamento, sob diferentes temperaturas

Temperatura	Germinação (%)	Emissão de Radícula (cm)	Emissão de Cotilédones (cm)
18°	82,5%	3,75	3,75
25°	86,75%	4,50	2,75
32°	85,50%	2,50	1,00

A Tabela 2 mostra o desempenho das sementes B2 (sem tratamento) em diferentes temperaturas avaliadas. A taxa da de germinação das sementes foi o item que se destacou no presente estudo, já que na temperatura de 25° a taxa germinativa ficou acima de 85% de germinação. Nos testes de laboratório a porcentagem de germinação de sementes corresponde à proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais (RAS 2009). A importância da alta taxa de germinação é algo indiscutível pois assim o produtor rural saberá se a semente apresenta uma boa qualidade e se a mesma resultará em maior produtividade, tendo grande importância para o sucesso da produção a campo, pois ele é um parâmetro para se saber como a semente se comportará em condições de lavoura

No período, entre emergência e primeiro nó ou V1, os cotilédones são essenciais, nutrem a formação inicial da planta. Sua perda prematura, que pode se ocasionada por falta de

umidade, estresse térmico (calor o frio), compactação dos solos ou mesmo doenças e pragas, vai afetar o desenvolvimento normal da planta (CANAL RURAL, 2019).

O sistema radicular da soja é composto por raiz pivotante e laterais, cerca de 70 % está concentrado nos primeiros 10 cm do solo e pode atingir profundidades entre 0,75 m e 1,90 m, ou superiores (INFORZATO, 1969; FAN et al., 2016). O máximo crescimento ocorre no estágio de desenvolvimento R2/R3 e R4/R5, respectivamente para cultivares de ciclo determinado e indeterminado, sendo que cessa sua atividade no estágio R7 (CÂMARA, 2018).

O desenvolvimento de cotilédones e radículas foram variáveis para as sementes de ambas as cultivares de soja conforme as temperaturas estudadas (Tabela 2). As radículas apresentaram um desenvolvimento regular em cm na temperatura 25°, com comportamento inferior nas demais temperaturas, já no caso dos cotilédones pode-se observar que na temperatura de 18° o seu desenvolvimento foi um pouco acima do desenvolvimento dos cotilédones das demais temperaturas.

Avaliar o sistema radicular pode facilitar o entendimento da interação solo-planta-atmosfera, sendo a base para a adoção de práticas de manejo que visem incrementar a exploração do solo pelas raízes em busca de água e nutrientes (FAN et al., 2016), o que pode resultar em incrementos de produtividade ou da estabilidade produtiva (WHITE e KIRKEGAARD, 2010).

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes às sementes do lote A1 oriundas de uma cooperativa com tratamento de sementes, cujos resultados mostram melhor germinação na temperatura de 18° graus o que é atípico mostrando que o lote de sementes estudado não apresentou o melhor desenvolvimento na temperatura considerada ideal para a germinação da cultura soja que seria a temperatura de 25° graus (LUCCA FILHO, 2006). Regiões com temperaturas menores ou iguais a 10°C graus são impróprias ao cultivo da soja, pois nesses locais, tanto o crescimento vegetativo quanto o desenvolvimento da soja é pequeno ou nulo. Por outro lado, temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam danos à floração e diminuem a capacidade de retenção de vagens (EMBRAPA 2005).

Tabela 3. Avaliação das sementes A1 em relação a germinação, emissão da radícula e do cotilédone, das sementes oriundas de uma cooperativa, com tratamento, sob diferentes temperaturas

Temperatura	Germinação	Emissão	Emissão de
-------------	------------	---------	------------

	(%)	de Radícula (cm)	Cotilédones (cm)
18°	70,00%	5,5	4,50
25°	49,50%	5,75	5,75%
32°	52,75%	5,75	1,00%

Considerando-se que as sementes A1 são sementes que passaram por tratamento de sementes, os percentuais de germinação apresentados (Tabela 3) podem ser considerados baixos já que de acordo com Nonogaki et al. (2010), o tratamento de sementes possibilita incrementos na germinação e crescimento de plantas, considerando-se que a atividade enzimática e o bom funcionamento das membranas celulares são indispensáveis para a germinação, visto que interferem na síntese e degradação de compostos durante a mobilização das reservas, assim como na expansão, divisão e crescimento celular, que ocorrem durante a germinação. Porém no caso deste estudo a semente com tratamento apresentou um desempenho de germinação menor que a semente sem tratamento.

Este resultado demonstrou que apesar de se esperar um melhor desempenho das sementes tratadas, isso não foi verificado no presente trabalho. Embora, o tratamento químico de sementes seja a forma mais difundida para o controle de patógenos transmitidos por sementes, compreendendo a aplicação de fungicida, inseticida, antibiótico e nematicida, para que o tratamento químico seja eficiente, deve-se selecionar um produto capaz de erradicar os patógenos presentes nas sementes, não ser tóxico às plantas, ao homem e ao ambiente, apresentar alta estabilidade, aderência e cobertura, não ser corrosivo, ser de baixo custo e fácil aquisição, além de ser compatível com outros produtos (LUCCA FILHO, 2006). No entanto, Goulart (2000), apresenta alguns questionamentos associados ao tratamento de sementes, ao sugerir que podem ocorrer alguns problemas em relação a forma de uso do tratamento de semente industrial, que poderia resultar em um possível efeito fitotóxico de alguns princípios ativos, após armazenamento, que poderiam afetar sua qualidade fisiológica, influenciando o desenvolvimento das plântulas. Já Zorato e Henning (1999), não encontraram influências negativas em relação ao tratamento químico de sementes armazenadas em um período de quatro meses.

Porém pode-se atribuir este menor desempenho de germinação a alguns fatores abióticos que a semente tratada sofreu em todo seu processo, como por exemplo temperatura, umidade, armazenamento ou até o tempo que a mesma foi submetida a tratamento. Por várias razões (por ex.: dormência fisiológica, dormência física ou substâncias inibidoras), um número considerável de sementes duras ou dormentes podem permanecer sem germinar no final do teste. Uma germinação mais completa pode ser obtida realizando-se um novo teste e usando-se um tratamento ou uma combinação de tratamentos. Estes também podem ser realizados no teste inicial se existe a suspeita de dormência. Todo esforço deve ser feito para iniciar a análise da amostra no dia do seu recebimento ou reduzir ao mínimo o tempo entre a amostragem e a análise. Se for necessário conservar a amostra média durante algum tempo antes da análise, esta deve ser armazenada em local preferencialmente climatizado, de tal maneira que as alterações na qualidade da semente como dormência, grau de umidade e porcentagem de germinação sejam as mínimas possíveis (RAS, 2009).

Considerando-se as diferentes temperaturas estudadas não foi possível se determinar uma temperatura ótima de germinação, para os lotes de sementes de soja avaliados. Segundo Marcos Filho (2005), o desempenho das sementes, inclusive a germinação, varia entre espécies e cultivares, embora haja influência decisiva do ambiente, sendo que a temperatura está entre os fatores capazes de alterar o comportamento das sementes durante a fase de germinação. Vasconcelos et al. (2012) corroboraram com Marcos Filho (2005) ao verificarem interação significativa entre genótipos e ambientes, para a germinação das sementes de soja.

O desenvolvimento de cotilédones e radículas foram satisfatórios para as sementes de ambas as cultivares de soja e em todas as temperaturas estudadas no caso se mostraram melhor que a semente sem tratamento principalmente na temperatura de 25°. É possível observar que o crescimento radicular, está fortemente influenciado pela qualidade fisiológica dos lotes de sementes. Estes dados estão de acordo com trabalho realizado por Dörr (2016), onde ele relata que as plântulas de alto vigor, possuem crescimento radicular superior às sementes de média e baixa qualidade fisiológica.

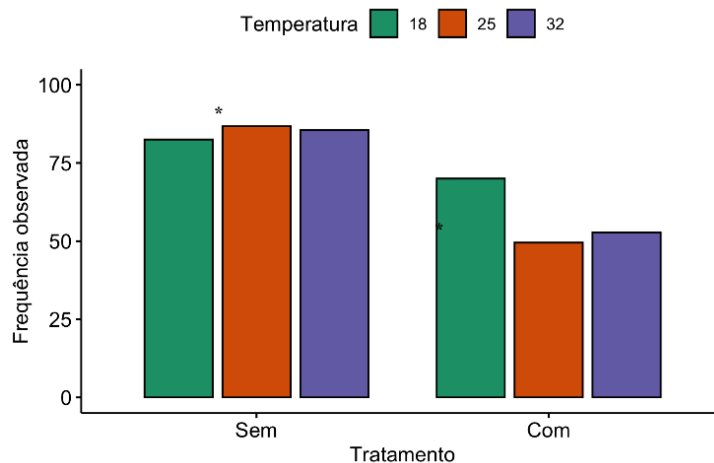
No presente estudo, caso fossem considerados apenas os percentuais do teste de germinação nas diferentes temperaturas, ou ainda, em somente uma das temperaturas utilizadas, a maioria dos lotes de ambas as cultivares não atenderia o estabelecido nos padrões de qualidade para a produção e comercialização de sementes de soja que é de 80% de percentual de emergência (MAPA, 2013), ou seja, esses resultados poderiam ocasionar uma tomada de decisão incorreta quanto ao destino da semente e problemas associados ao estande

final de plantas na lavoura do produtor rural. Estes parâmetros podem estar associados as condições de armazenamento e manipulação das sementes previamente à realização dos testes.

A germinação das sementes apresentou diferença estatística significativa entre os lotes estudados, B2 e A1, somente na temperatura de 25° na qual pode-se observar que as sementes do lote B2, sem tratamento, apresentaram um desempenho superior a semente com tratamento, contrariando assim as expectativas iniciais (Figura 1). Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) o nível de vigor das sementes por ocasião da semeadura, têm um pronunciado efeito sobre sua resposta ao tratamento com fungicida e inseticida. Segundo Gomes et al. (2009), sementes de alto vigor não reagem ao tratamento químico; as de vigor médio reagem até certo ponto e as de vigor baixo praticamente não reagem ao tratamento químico.

Figura 1. Proporção de sementes de soja germinadas em diferentes temperaturas. $\chi^2 = 12.046$, gl = 2, P = 0.002. O * indica diferença entre as proporções observadas e esperadas.

Análise estatística de do percentual de germinação das sementes



Outro aspecto que precisa ser considerado é o substrato utilizado no teste de germinação (areia), que, combinado com o tratamento de sementes, pode ter desfavorecido a semente com tratamento. Segundo Tobe et al. (2005) a utilização do substrato areia no teste de germinação deve ser estudada, pois a umidade do substrato varia dependendo das condições do ambiente, afetando o crescimento das plântulas. As instruções para o teste de germinação de sementes de soja (*Glycinemax. L.*) nas Regras de Análise de Sementes muitas vezes não são adequadas para sementes tratadas, por isso, a necessidade de aperfeiçoamento

da metodologia para garantir um resultado confiável do laboratório de análise de sementes, pela importância do teste para comercialização (MARCOS FILHO, 1999). O solo utilizado também exerce grande importância para o resultado do teste de germinação, a areia é um dos substratos padrões usados para conduzir o teste porém poderiam ser usados outros substratos como a vermiculita para o teste de germinação em sementes tratadas por apresentar vantagens tais como a facilidade de obtenção; viabilidade econômica, uniformidade e na composição química e granulométrica, porosidade e capacidade de retenção de água e baixa densidade (MARTINS et al., 2009). Além disso a de se destacar que nem todos os parâmetros determinados na RAS (2009) foram integralmente seguidos neste estudo, de modo, que para uma conclusão mais concreta dos resultados obtidos o trabalho aqui realizado precisaria ser repetido seguindo-se todas as orientações e contidas no RAS (2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de cotilédones e radículas foram satisfatórios para as sementes de ambas as cultivares de soja e em todas as temperaturas estudadas.

Na temperatura de 25°C a semente com tratamento de sementes apresentou desempenho relativamente inferior se comparada com a semente vinda do produtor rural, sem nenhum tratamento, com relação a germinação, que pode ser efeito de fatoresabióticos.

Novos estudos precisam ser realizados seguindo-se as RAS (2009) para conclusões mais assertivas a respeito do trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, Nº 45, de 17 de setembro de 2013. Diário Oficial da União, DF, 20 set. 2013. p. 25, Seção 1.

CÂMARA RK, Klein VA (2005) Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. R. Bras. Ci. Solo, v. 29, p. 789-796.

2009CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J.Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CONAB.2019. Séries históricas de produção de grãos. 2019. Disponível em: Acesso em: 11 nov. 2019.

COTILEDONES: indicativo do bom desenvolvimento da soja. Canal rural, 2019. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/cotiledones-indicativo-do-bom-desenvolvimento-da-soja/>

COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

CISCON, P. G. ET AL. Qualidade fisiológica de sementes de soja (Glycinemax) submetidas a diferentes inseticidas em tratamento de sementes e períodos de armazenamento. Brazilian Journal of Development, 2021

DÖRR, C. S. Recobrimento de sementes de soja de diferentes níveis de qualidade fisiológica com aminoácidos: desempenho de plantas em campo e sementes. 2016. 40f. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016

EMBRAPA. Portfólio de tecnologias da Embrapa. 2. ed. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996. Não paginado

FAN, J.L, MCCONKEY, B., WANG, H.; JANZEN, H. Root distribution by depth for temperate agricultural crops. *Field Crops Research*, v.189, p.68-74, 2016

FAN J, McConkey B, Wang H, Janzen H (2016) Root distribution by depth for temperate agricultural crops. *Fields Crops Research*, 189, p. 68-74.

GOULART, A.C.P. Eficiência de diferentes fungicidas no controle de patógenos em sementes de soja e seus efeitos na emergência e no rendimento de grãos da cultura. *Informativo Abrates*, v.10, n.1/2/3, p.17-24, 2000

GOMES, D.P.; BARROZO, L.M.; SOUZA, A.L.; SADER, R.; SILVA, G.C. Efeito do vigor e do tratamento fungicida nos testes de germinação e sanidade de sementes de soja. *Journal Bioscience*, v. 25, n. 6, p.59-65, 2009.

GUIMARÃES, R.M.; Oliveira, J.A. e Vieira, A.R. (2006) - Aspectos fisiológicos de sementes. *Informe Agropecuário*, vol. 27, n. 232, p. 40.

HARTER, L,S,H. ET AL; Qualidade de sementes de soja salvas no município de Três de,RS. *Salão do conhecimento UNIJUI*, 2021.

HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. *Evolutionary Ecology*, v.5, p.231-247, 1991.

HENNING, Ademir Assis; FRANÇA-NETO, José de Barros; KRZYŻANOWSKI, Francisco Carlos. 2010. Importância do uso de semente de soja de alta qualidade. *Informativo Abrates*.v.20, n.1,2 p.37-38. [Acessado em: 01/12/2021]. Disponível em <<HTTPS://AINFO.CNPTIA.EMBRAPA.BR/DIGITAL/BITSTREAM/ITEM/49831/1/ID30537.pdf>>.

INFORZATO R (1969) Estudo do sistema radicular da soja (*Glycine max*, L. Merrill) em solo Latossolo Roxo adubado e sem adubo. *Bragantia*, v. 28, n. 13, p. 175- 180.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.12, n.2, p.163-166, 2006.

KOLCHINSKI, EM. ET AL. 2006. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. *Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas*, 12(2): 193-166.

LUCCA FILHO, O.A. Patologia de Sementes. In.: PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. (Ed.). *Sementes: fundamentos científicos e Tecnológicos*, 2.Ed., Pelotas, p.259-329, 2006.

MAPA. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução Normativa Nº 45, DE 17 DE SETEMBRO DE 2013.

MARCOS FILHO, J. Teste de Envelhecimento Acelerado. In.: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. DE B. (Ed.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999, p.3.1-3.24.

Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas; biblioteca de ciências agrárias Luiz de Queiroz, vol. 12; 495p; 2005.

MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. L. C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). Tecnologia de sementes de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 185-246.

MARTINS, C. C.; BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H. Umedecimento do substrato na emergência e vigor de plântulas de pupunheira. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 1, p. 224-230, 2009

MUNIZZI, A; BRACCINI.; A.L.; RANGEL, MA. S; SCAPIM; CA; ALBRECHT, L.P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. Revista Brasileira de Sementes: v.32, n.1, p.176-185, 2010.

NONOGAKI, H. et al. Germination - Still a mystery. Plant Science, v. 179, n. 6, p. 574-581, 2010.

OHLSON, O. C. et al. Teste de envelhecimento acelerado de trigo. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 32, n. 4, p. 118-124, 2010.

OLIVEIRA, RODRIGUES, A.P. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com diferentes defensivos químicos sob restrição hídrica. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências agrárias, curso de agronomia. 2021

REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES - RAS. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) em função do vigor das sementes. Revista Brasileira de Sementes, v.21, n.1, p.229-234, 1999.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. Crop Science, v.31, p.816-822, 1991

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. Crop Science, v.31, p.816-822, 1991.

TOBE, K.; ZHANG, L.; OMASA, K. Seedgerminationandseedlingemergenceofthreeannualsgrowingondesertsanddunes in China. *AnnalsofBotany*, v. 95, n. 4, p. 649–659, 2005.

VASCONCELOS E.S. ET AL. Estimativas de parâmetros genéticos da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja produzidas em diferentes regiões de Minas Gerais. *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, n. 1, p.65-76, mar. 2012.

VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. Sementes de feijão: produção e tecnologia. 1. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p.29-34

WHITE,R.G.; KIRKEGAARD,J.A. The distributionandabundanceofwheat roots in a dense, structuredsubsoil –implications for wateruptake. *Plant, CellandEnvironment*,v.33,n.2,p.133-148, 2010.<https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2009.02059.x>

ZORATO, M. F.; HENNING, A. A. Influência do tratamento antecipado com fungicidas, utilizando agentes veiculadores, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, na qualidade da semente de soja. In CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 1999. p 442.