



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

FERNANDA DA SILVA RIBEIRO

**INFLUÊNCIA SOBRE A GERMINAÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOIS TIPOS DE
FUNGICIDAS COM DIFERENTES DOSAGENS EM SEMENTES DE SOJA**

**CERRO LARGO - RS
2017**

FERNANDA DA SILVA RIBEIRO

**INFLUÊNCIA SOBRE A GERMINAÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOIS TIPOS DE
FUNGICIDAS COM DIFERENTES DOSAGENS EM SEMENTES DE SOJA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação,
apresentado como requisito parcial para obtenção
de grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado de Mello

Cerro Largo - RS

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Ribeiro, Fernanda da Silva
INFLUÊNCIA SOBRE A GERMINAÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOIS
TIPOS DE FUNGICIDAS COM DIFERENTES DOSAGENS EM SEMENTES
DE SOJA/ Fernanda da Silva Ribeiro. -- 2017.
38 f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado de Mello.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Germinação. 2. fungicida. 3. sementes. I. Mello,
Prof. Dr. Anderson Machado de, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

FERNANDA DA SILVA RIBEIRO

INFLUÊNCIA SOBRE A GERMINAÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOIS TIPOS DE FUNGICIDAS COM DIFERENTES DOSAGENS EM SEMENTES DE SOJA

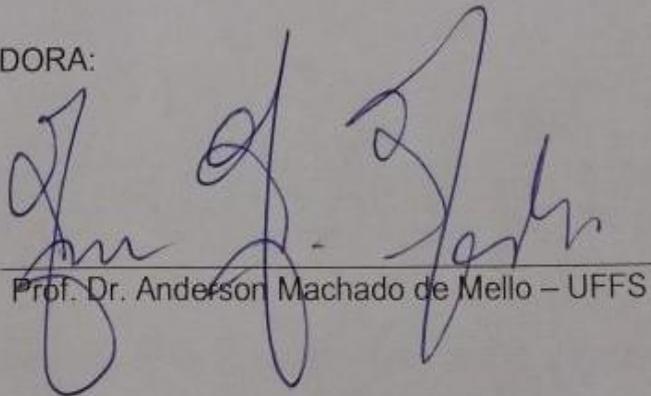
Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado de Mello

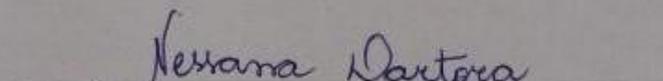
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

14/11/2017

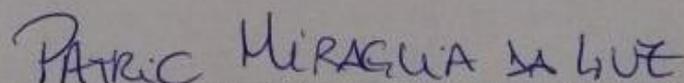
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Anderson Machado de Mello – UFFS



Prof.ª Dr.ª Nessana Dartora – UFFS



Patric Miraglia da Luz – SKILL Engenharia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por me amparar nos momentos de dificuldade e mostrar o caminho nas horas incertas.

A minha mãe por ter me ensinado a sonhar, por jamais deixar de acreditar em mim, sem medir esforços para que esse dia chegasse. Ao meu pai Derli (in memoriam), por ter cativado em mim o amor pela agricultura, por ter me ensinado que sucesso e trabalho andam lado a lado. Aos meus irmãos Adilson, Rose, Jaque e Daner e seus respectivos cônjuges por terem sonhado comigo, pelo apoio incondicional, pela calma e compreensão.

Aos meus sobrinhos por terem aceitado e compreendido a minha ausência, por todo o amor a mim dedicado, obrigado por terem me alegrado e feito meus dias mais felizes.

Ao meu marido Augusto por toda a paciência, carinho e amor, por sempre está disposto a encontrar soluções quando elas pareciam não existir.

A minha sogra Felícia, em nome dela a toda a família do meu esposo, eu sou grata pela acolhida, pelos cuidados e principalmente pelos carinhos de mãe a mim dedicados.

Vocês foram as pessoas que estiveram comigo nos momentos bons e ruins, à vocês todo meu amor e gratidão.

Agradeço a Luiza, Amanda, Marcia, Evandro e Matias, amigos que a Universidade me trouxe, que não hesitaram no auxílio na elaboração deste trabalho. Em especial agradeço a Marielle por ter dividido comigo a experiência da graduação, por estar ao meu lado em todos os momentos durante esse período. Levarei vocês para sempre comigo.

Ao meu orientador Anderson, por ter aceitado o desafio de me orientar, todos os conselhos, puxões de orelha, e acima de tudo pela compreensão e amizade.

“Querido Deus, graças Te dou por me ouvir, me guardar e por fazer de tudo para me ver sorrir! ” (Salmo 64)

RESUMO

Sendo a soja a cultura anual de maior importância econômica no cenário nacional, e o tratamento de semente com fungicidas uma etapa fundamental antecedendo o estabelecimento da cultura, se faz necessário conhecer as concentrações ideais de fungicida a ser aplicado nas sementes, a fim de otimizar a produção e diminuir os custos e impactos causados pelo uso demasiado de fungicidas. Diante disso, o objetivo desse trabalho é identificar os efeitos causados por diferentes doses de fungicidas no tratamento de sementes de soja. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no *campus* Cerro Largo/RS. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), ambos com 4 tratamentos e 8 repetições. Foram utilizadas sementes da cultivar TEC 7849 IPRO, tratada com dois fungicidas ambos com mecanismo de ação sistêmica e de contato. O experimento A: Carbendazim + Thiram (0, 100, 200 e 300 mL. 100 kg⁻¹ de sementes); e experimento B: Metalaxil-M + fludioxonil: (0, 50, 100 e 150 mL. 100 kg⁻¹ de sementes). As avaliações realizadas consistiam em teste de germinação, percentual de plântulas normais, anormais e sementes mortas, bem como teste de vigor e tetrazólio em porção de sementes puras, para comprovar a viabilidade do lote. Ambos os experimentos apresentaram resultados semelhantes onde possível observar que esses fungicidas apresentam fitotoxicidade nas plantas, quando utilizados em doses superiores as recomendadas por seus respectivos fabricantes, tornam a germinação e emergência lentas, ou ainda inibem por completo o processo germinativo, levando a semente a morte.

Palavras-chaves: *Glycine max*, germinação, agroquímico, pré-plantio.

ABSTRACT

Being the soy the annual culture of larger economical importance in the national scenery, and the seed treatment with fungicides a fundamental stage preceding the establishment of the culture, it is done necessary to know the ideal concentrations of fungicide to be applied in the seeds, in order to optimize the production and to reduce the costs and impacts caused by the too much use of fungicides. Before that, the objective of that work is to identify the facts caused by different doses of fungicides in the treatment of soy seeds. The experiments were driven at the laboratory of vegetable physiology of the Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) border in the *campus* Cerro Largo/ RS. The delineamento was Used casualizado (DIC) entirely, both with 4 treatments and 8 repetitions. Seeds were used of cultivating TEC 7849 IPRO, treated with two fungicides both with mechanism of systemic action and of contact. The experiment A: Carbendazim + Thiram (0, 100, 200 and 300 mL. 100 kg⁻¹ of seeds); and I try B: Metalaxil-M + fludioxonil: (0, 50, 100 and 150 mL.100 kg⁻¹ of seeds). The accomplished evaluations consisted of germination test, percentile of plantules normal, abnormal and seeds died, as well as energy test and tetrazólio in portion of pure seeds, to prove the viability of the lot. Both experiments have results similar where possible to observe that those fungicides present fitotoxidade in the plants, when used in recommended superior doses them for their respective manufacturers, they turn the germination and slow emergency, or they still inhibit entirely the process germinativo, taking the seed the death.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sementes mortas (A), Plântulas anormais (B), plântulas normais (C).	25
Figura 2 – Semente viável (A), semente com danos causados por umidade (B), semente com comprometimento do embrião causado por percevejo (C), semente com danos causados por percevejo e umidade (D).	26
Figura 3- Médias do teste de vigor expressas em porcentagem.....	27
Figura 4 - Médias de sementes mortas nos experimentos A.....	31
Figura 5 - Médias de sementes mortas nos experimentos B.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tratamentos utilizado no experimento A.	22
Tabela 2-Tratamentos utilizados no experimento B.	22
Tabela 3- Plântulas normais germinadas no experimento A.	28
Tabela 4 - Plântulas normais no experimento B.	28
Tabela 5 - Média de plântulas anormais no experimento A.	29
Tabela 6- Média de plântulas anormais no experimento B.	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 SOJA.....	13
2.2 CONDIÇÕES IDEAIS PARA O ESTABELECIMENTO DA SOJA	14
2.3 QUALIDADE DE SEMENTES.....	14
2.4 TRATAMENTO DE SEMENTES.....	15
2.5 FUNGICIDAS.....	17
2.5.2 Características dos fungicidas utilizados no experimento	18
2.6 AGROQUÍMICOS E O MEIO AMBIENTE	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 METODOLOGIA DO TESTE DO TETRAZÓLIO.....	23
3.2 TESTE DE VIGOR	23
3.3 AVALIAÇÕES	24
4.3 TESTE DE GERMINAÇÃO	27
4.3.1 Percentual de plântulas normais	27
4.3.2 Percentual de plântulas anormais	29
4.3.3 Sementes mortas	30
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com a crescente população mundial, é um grande desafio para a agricultura produzir alimentos, em quantidade e qualidade, suficientes para suprir as necessidades básicas de todos. Com as dificuldades encontradas em expandir as áreas cultivadas, torna-se cada vez mais importante preservar e ampliar o potencial produtivo das culturas, para que se possa garantir a segurança alimentar e nutricional (FRANÇA NETO et al., 2016).

Nas últimas décadas a produção de soja [*Glycine max (L.) Merrill*] vem crescendo relevantemente no cenário mundial. Existem vários fatores aos quais podemos delegar a expansão dessa cultura, tais como mercado internacional, fortalecimento da cadeia e seu complexo industrial, essa leguminosa apresenta altos índices de proteína vegetal, fortalecendo assim a demanda do produto para a produção animal e nível de tecnificação que possibilita o avanço do aproveitamento da cultura da soja pelas mais diversas regiões do mundo (FRANÇA NETO et al., 2016).

Apesar de toda a expansão, tanto tecnológica como territorial, os fatores externos e internos afetam diretamente o potencial de rendimento da cultura. A incidência de doenças aparece como fator de maior importância podendo causar perdas de até 100%. Segundo a Embrapa Soja, a produção mundial de soja no ano de 2016, foi de 312,362 milhões de toneladas, sendo que o Brasil destacou-se como segundo maior produtor mundial do grão, com a produção de 95,631 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América, que produziu 106,934 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2016).

Segundo o sétimo levantamento de safra, a produção nacional de soja em grãos será de 110,16 milhões de toneladas, o consumo interno brasileiro de soja em grãos para esse ano deve fechar em 46,50 milhões de toneladas. A expectativa de exportação até o final do ano de 2017 é 61 milhões de toneladas. Consolidando assim o complexo industrial da soja como maior exportador do setor agropecuário brasileiro (COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2017).

Atualmente, a soja é o principal produto da agricultura brasileira, fortalecendo a posição do país como um dos players mais importantes do comércio agrícola mundial. A força da cadeia produtiva da soja permite, inclusive, ao Brasil ter pretensões geopolíticas e geoeconômicas e a capacidade de influenciar o mercado mundial de commodities agrícolas (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

A existência de dados que comprovam a importância da cultura, tanto na esfera econômica como ao que diz respeito à segurança alimentar e nutricional, por seu elevado valor proteico, tem assim, suma importância na alimentação humana e animal (BRAND et al., 2009).

Para Cunha et al. (2014), durante a implantação da cultura é necessário atentar para as técnicas de manejo adequadas, entre elas é possível citar: preparo do solo, época de semeadura, densidade e profundidade adequadas, equipamento bem calibrado, utilização correta de agroquímicos, disponibilidade hídrica, etc. Mesmo considerando todos esses fatores o estabelecimento da cultura tem seu sucesso atrelado à qualidade das sementes utilizadas.

Quando a semeadura não ocorre de maneira a respeitar todas as orientações técnicas adequadas a cultura, ou as condições endofoclimáticas são desfavoráveis, tende a ocorrer problemas como atraso na germinação e emergência. Isso implica em maior período de deposição das sementes no solo, por sua vez ficando um tempo superior ao estimado, as sementes apresentam maior suscetibilidade a infestação ao entrar em contato com patógenos, esses podem causar deterioração nas sementes, diminuição do vigor e até morte de plântulas (HENNING, 2005).

As sementes são o principal insumo agrícola, pois são através delas que se propagam em torno de 90% das plantas cultivadas com interesse econômico. (HENNING et al., 1997). Logo garantir a qualidade das sementes é fundamental para a obtenção de uma lavoura com alto potencial de produção (TEÓFILO et al., 2007). Esta qualidade não provém apenas do valor genético e estado físico e fisiológico, mas também no aspecto sanitário (GOULART, 1997).

O contexto acima descrito nos evidencia a necessidade da adoção da prática de se tratar semente com fungicidas, seja esse, com a utilização de um fungicida sistêmico, de contato ou a combinação de ambos, conferindo proteção às sementes contra os possíveis ataques de doenças.

Quando se faz uso de sementes certificadas, em condições fisiológicas e sanitárias adequadas a probabilidade de um ataque de doenças é diminuída significativamente, assim tem-se o tratamento de sementes como principal aliado no controle de doenças de solo ou as que se utilizam das sementes como hospedeiro (HENNING et al., 1997).

Tratamento de sementes com fungicidas ou qualquer outro agroquímico, quando não executado adequadamente, tem potencial para causar danos na qualidade das sementes podendo afetar a germinação e o vigor (retardo do desenvolvimento de parte aera e radícula, menor percentual de plantas germinadas, crescimento desuniforme de plantas, etc.). O aparecimento de danos podem aumentar ou diminuir, tendo como variáveis o teor de umidade da semente, dose do produto químico, período de armazenamento pós tratamento de sementes, temperatura e a cultivar utilizada (GOULART, 2004).

Os fungicidas de uso agrícolas tem grande importância na produção de grãos e demais vegetais, principalmente no momento em que os outros métodos de controle (alternativo, biológico, cultural, etc.) não são eficientes para o controle dos patógenos muitas vezes atrelados a severidade do fungo, ou as más práticas agrícolas (RODRIGUES, 2006).

O uso indiscriminado de fungicidas traz consigo um agravante, que é a resistência dos patógenos aos princípios ativos utilizados. A partir do momento em que se utiliza do manejo integrado de pragas e doenças, fazendo uso racional de todos os recursos disponíveis, visando aumento da produtividade e a manutenção do sistema de produção para as gerações futuras, é de grande importância que os mecanismos de ação dos fungicidas sejam conhecidos, conhecimento esse capaz de prolongar a vida útil do produto, pois com a variação de princípios ativos os fungos tendem a não desenvolver resistência (RODRIGUES, 2006).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SOJA

A soja [*Glycine max (L.) Merrill*] é uma planta pertencente à família das leguminas, seu centro de origem é na China no continente asiático. Segundo os relatos é uma planta cultivada há mais de 4.500 anos, sendo sua produção voltada para a alimentação humana (MUNDSTOK; THOMAS, 2005).

Segundo Mundstok e Thomas (2005), a difusão se deu inicialmente na Europa, seguida pelos Estados Unidos. A cultura chegou ao Brasil por volta de 1882, na Bahia, e foi disseminada pelas demais regiões brasileiras até chegar ao Rio Grande do Sul (RS), em 1914. No estado, a soja era cultivada com o intuito de utilizar os grãos na alimentação animal. Na década de 60, com o surgimento das lavouras comerciais, os sojicultores passam a expandir suas áreas de produção e fazer uso de tecnologias.

[...] a partir daquela década ocorreu grande demanda por óleo e proteína em todo o mundo e o cultivo da soja se expandiu diante da afeição do mercado por alimento energético e proteico, tendo como fator facilitador a introdução de cultivares adaptadas às condições de clima do estado e pela melhoria das condições químicas dos solos do Rio Grande do Sul (RS) (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005, p. 6).

A soja é um dos mais notáveis produtos de exportação para a economia do Brasil, sendo sua proteína vastamente utilizada para a produção animal e seu óleo é destinado ao consumo humano. (MOURA, 2013). Também é relevante a procura da soja para a obtenção de derivados, como fertilizantes, tintas, papeis, e principalmente, para a produção de biodiesel (INDICAÇÕES, 2007).

Segundo as Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2007/2008 (2007), a cultura da soja esta presente em pequenas, medias e grandes propriedades brasileiras. A produção é crescente e isso se justifica pelo uso de tecnologias, cultivares de alto potencial produtivo, e pelas boas técnicas de manejo adotadas por técnicos e produtores rurais.

2.2 CONDIÇÕES IDEAIS PARA O ESTABELECIMENTO DA SOJA

A água é componente fundamental da planta, tem participação em quase todos os processos fisiológicos e bioquímicos, atuando como solvente para entrada de solutos nas células, além de ter papel importante na regulação térmica. No desenvolvimento da cultura a disponibilidade de água tem dois períodos críticos que são: germinação-emergência e floração-enchimento de grão. Na germinação e emergência, água tanto em excesso como escassa prejudica o estabelecimento de uma uniforme população de plantas. Para que ocorra uma boa germinação as sementes de soja necessitam absorver minimamente 50% do seu peso em água (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2017).

Durante a floração e o enchimento de grão a cultura tem uma alta exigência de água oscilando de 7 a 8 mm/dia. O déficit hídrico nessa fase pode provocar alterações fisiológicas, assim gerando consequências irreparáveis à planta, como queda prematura de folhas e flores e abortamento de vagem. Assim gerando danos diretos no rendimento da cultura (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2017).

O conforto térmico da cultura varia entre 20 ° C a 30 ° C, sendo a temperatura ideal para a germinação e emergência uniforme de 25 ° C. Durante o estágio vegetativo de desenvolvimento da soja, o ideal é a temperatura não ultrapassar a temperatura mínima de 10 ° C, pois seu desenvolvimento será inferior ao desejado. Altas temperaturas, superiores a 40 ° C, causam efeitos negativos na floração e no enchimento de grão. Temperatura elevada, associada ao estresse hídrico, causam danos permanentes na planta comprometendo a produção (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2017).

2.3 QUALIDADE DE SEMENTES

A semente é o ponto de partida para se ter um estande de plântulas uniforme e uma lavoura com elevado potencial de produtividade. O desenvolvimento normal e vigoroso da semente é o ponto chave quando se trata de precisão e eficiência, o qual pode culminar em uma planta com alto desempenho produtivo, ou, se pouco valorizada pelo agricultor, culminar em semente deteriorada no solo (PESKE et al., 2009, p 96).

Buscando altos rendimentos da cultura, é prioritário o uso de sementes de qualidade, para assegurar a aptidão da semente em produzir uma planta sadia e

vigorosa, são realizados testes, que estão diretamente ligados à fisiologia dessa (BARZOTTO et al., 2012).

Conforme Barzotto et al. (2012), para se realizar testes válidos de análises de sementes, devem-se seguir rigorosamente as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Essas regras padronizam os procedimentos de implantação, condução e avaliação dos testes de germinação e vigor, para que se obtenham resultados uniformes e que sirvam de parâmetro para comparação.

Testes de germinação e vigor são fundamentais para o controle de qualidade na produção de sementes, através deles é possível identificar lotes com maiores e menores chances de obterem sucesso durante a germinação das plantas (BARZOTTO et al., 2012).

Para que um teste de germinação seja satisfatório e ocorra em um curto espaço de tempo, esse deve ser realizado em laboratório com condições controladas (artificiais), seguindo criteriosamente uma metodologia (COIMBRA et al., 2007).

2.4 TRATAMENTO DE SEMENTES

De acordo com Schoeninger e Bischoff (2014), é possível definir o tratamento de sementes como uma técnica de aplicação de elementos capazes de proteger e aprimorar a performance das sementes, possibilitando a total expressão do seu potencial genético. Engloba a utilização de agroquímicos (fungicidas, inseticidas e nematicidas), produtos para o controle biológico, micronutrientes, inoculantes, bioestimulantes, a termoterapia que aparece como meio de tratamento físico, etc.

O tratamento de sementes é todo e qualquer prática em que as mesmas são submetidas à ação ou o contato de diferentes produtos, visando objetivos específicos para cada situação. Atualmente esta técnica é de extrema importância para a proteção da agricultura. Os tratamentos podem ser químicos, onde se incluem fungicidas, inseticidas, antibióticos e nematicidas, em que os agentes são aplicados a sementes principalmente através da molhagem rápida das sementes (SCHOENINGER, V.; BISCHOFF, T. Z., 2014).

O tratamento de semente é uma forma de usar a tecnologia em prol da agricultura, ele é capaz de proteger a planta desde a germinação até o início do seu desenvolvimento (BUZZERIO, 2010).

Tratar sementes com fungicidas é uma alternativa para evitar ou reduzir os possíveis danos causados por patógenos que afetam diretamente a germinação e o desenvolvimento das culturas propagadas por sementes (PISKE et al., 2009).

Entre os principais fungos transmitidos via sementes e causadores de doenças na cultura da soja, destacam-se: *Phomopsis* sp. (queima da haste e da vagem); *Colletotrichum dematium* var. *truncata* (antracnose); *Cercospora kikuchii* (mancha púrpura); *Macrophomina phaseolina* (podridão negra das raízes); *Rhizoctonia solani* (tombamento e morte em reboleira); *Sclerotinia sclerotiorum* (podridão branca da haste e da vagem); *Fusarium* sp (PARISI; MEDINA, 2013).

A realização do tratamento de sementes na cultura da soja, atualmente é realizada de duas maneiras:

- a) Tratamento de sementes industrial (TSI) - esse é realizado nas empresas (sementeiras), onde são utilizados equipamentos específicos para homogeneização adequada entre o/os agroquímicos e as sementes. O método consiste no tratamento apresenta qualidade superior às demais técnicas em decorrência da sua exatidão de dose, uniformização do recobrimento e aderência dos agroquímicos aplicados, também leva em consideração o uso de equipamento de segurança individual (EPI), que é utilizado obrigatoriamente e garante o bem estar do trabalhador.
- b) Tratamento de sementes convencional (TSC) - é realizado dentro de um modelo rudimentar comparado ao TSI, pois utiliza máquinas pequenas que servem para homogeneizar as sementes durante a aplicação da calda. Na maioria das vezes esse processo é realizado na propriedade pelo próprio agricultor que dispensa o uso do EPI, ignorando a toxicidade do produto com qual está trabalhando (PARISI; MEDINA, 2013).

Para definir o modo de tratamento adequado a ser utilizado deve-se considerar o histórico da área onde a cultura será implantada. Quando se utiliza TSI, se adquire um pacote normalmente composto por inseticidas, fungicidas e nematicidas, isso agrega custo de produção. Porém conhecendo as doenças e pragas presentes anteriormente no local, é viável a elaboração de um mapa de controle, o que diminuirá a gama de agroquímicos utilizados, e dessa forma seria mais recomendado o TSC (PARISI; MEDINA, 2013).

No entanto, surge a problemática da calibragem adequada para o equipamento no TSC (PARISI; MEDINA, 2013). A calibragem correta garante que o

produtor está utilizando o agroquímico na dosagem recomendada pelo fabricante, proporcionando assim eficiência de uso bem como evitando um o desenvolvimento resistência dos patógenos causados por doses inadequadas. Quando o tratamento de sementes utiliza dosagens inadequadas pode afetar a qualidade das sementes, afetando também os estádios iniciais de desenvolvimento da plântula (GOULART, 2004).

2.5 FUNGICIDAS

De todos os agroquímicos que podem ser utilizados no tratamento de sementes, os fungicidas possuem maior relevância entre as culturas. Atualmente 80% das sementes de soja cultivadas no Brasil passam por tratamento à base de fungicidas, isto porque fungos apresentam altos índices de infestações nas sementes dessa cultura (SCHOENINGER; BISCHOFF, 2014).

O mercado de fungicidas para tratamento de sementes mais que duplicou na última década. Em 2011, a soja movimentou 59% do mercado de fungicida mundial (PARISI; MEDINA, 2013).

Os resultados de pesquisas brasileiras mostram que os fungicidas sistêmicos apresentam maior eficiência contra os fungos nas sementes, enquanto os de contato ou protetores são eficazes no combate aos patógenos de solo (GOULART, 1998).

Com o decorrer dos anos surgem novas doenças, surgindo também novos produtos no mercado, prometendo alta eficiência.

Quanto à escolha do fungicida, é preciso considerar que existem mecanismos de ação diferentes, fungicidas sistêmicos e fungicidas de contato (GOULART, 2004).

[...] fungicidas há diferenças quanto à abrangência de ação ou especificidade. Assim, a ação combinada de fungicidas sistêmicos com protetores tem sido estratégia das mais eficazes no controle de fungos presentes nas sementes e/ou no solo (PARISI; MEDINA, 2013).

Fungicidas sistêmicos quando aplicados em sementes não são absorvidos, eles permanecem em sua superfície até que ocorra germinação para adentrar na planta via radícula, assim protegendo-a dos ataques de fungos durante a germinação e pré-emergência (SCHOENINGER; BISCHOFF, 2014).

Esses, têm efeito protetor prolongando, quando utilizados em sementes, pois, após serem perdidos para o solo por lixiviação, são absorvidos pelas raízes, e translocados acropetalmente na planta, chegando à parte aérea e prolongando sua atuação nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta (GOULART, 2004).

Já os fungicidas de contato têm baixo teor residual, comparados aos sistêmicos, pois não são absorvidos pela planta e, por isso, estão destinados a combater os patógenos restritos a superfície das sementes, protegendo-as assim dos fungos presentes no solo (GOULART, 2004).

No entanto, a ação de fungicidas sistêmicos somados aos de contato, apresentam superioridade no controle dos fungos presentes no solo e nas sementes, já que tal combinação auxilia a ocorrência de uma maior eficiência na emergência de plântulas à campo, quando comparada ao desempenho de ambos os mecanismos de ação testados separadamente (GOULART, 2004).

No tratamento de sementes com fungicidas, as quantidades de ingredientes ativos são relativamente pequenas, porém são capazes de proteger estas sementes no solo até a sua germinação, bem como as raízes e a parte aérea da planta logo após a sua emergência. O emprego desta operação em muitos casos reduz a necessidade de pulverizações de plantas recém-emergidas com fungicidas, desta forma é possível reduzir custos no processo produtivo. Mas estes compostos fungicidas devem apresentar sua toxicidade seletiva, ser tóxico somente aos fungos, e não interferir no metabolismo das plantas (SCHOENINGER; BISCHOFF, 2014).

O conhecimento dos princípios ativos dos fungicidas promove a otimização de uso destes produtos, tendo assim maior eficiência em não causar danos ao meio ambiente e ao homem (RODRIGUES, 2006).

2.5.2 Características dos fungicidas utilizados no experimento

Carbendazim (150 g/L) + Thiram (350g/L)

O fungicida Carbendazim (150 g/L) + Thiram (350g/L) em sua fórmula comercial tem modo de ação sistêmico e contato, é vendido na forma de suspensão concentrada para tratamento de sementes, possui classe toxicológica III (mediamente tóxico), já a classificação ambiental é II (produto muito perigoso ao meio ambiente).

É recomendado para o tratamento de sementes contra as seguintes doenças fúngicas, na cultura da soja: Antracnose (*Colletotrichum dematium*); Cancro da haste

(*Diaporthe phaseolorum f. sp. Meridionalis*); Fusariose (*Fusarium pallidoroseum*); Mancha púrpura da semente (*Cercospora kikuchii*). Quanto a dosagem para o tratamento de sementes de soja o fabricante recomenda 200 mL para 100 kg de sementes, se pode adicionar água no máximo até a proporção de 1:1 em relação a formulação (ROTULO ADAPAR, 2017).

Carbendazim

Fungicida do grupo dos benzimidazóis, o mecanismo de ação é inibição da mitose e divisão celular, o sitio alvo é inibição da biossíntese de tubulina (KUS & ALTANLAR, 2003). Quanto a fitotoxicidade não existe relatos para esse princípio ativo (RODRIGUES, 2006).

Thiram

Fungicida do grupo dos ditiocarbamatos seu mecanismo de ação é a interferência generalizada das funções celulares, sitio alvo é a atuação sobre as atividade multi-sítio. De maneira geral, Thiram não apresenta fitotoxicidade quando utilizado conforme as recomendações do fabricante. Fungicida protetor de amplo espectro, utilizados no tratamento de solo e tratamento de sementes (RODRIGUES, 2006).

Fludioxonil (25g/L) + Metalaxyl-M(10g/L)

Fludioxonil (25g/L) + Metalaxyl-M(10g/L) em sua formulação comercial possui modo de ação sistêmico e contato. É comercializado na forma de suspensão concentrada para tratamento de sementes, sua classificação toxicológica é III (mediamente tóxico), enquanto sua classificação ambiental é II (produto muito tóxico ao meio ambiente). Para a cultura da soja é recomendado para o controle de: Antracnose (*Colletotrichum truncatum*); Damping-off (*Rhizoctonia solani*); Fungo de armazenamento (*Penicillium spp*); Fusariose (*Fusarium pallidoroseum*); Mancha púrpura da semente (*Cercospora kikuchii*); Podridão seca (*Phomopsis sojae*) (ROTULO ADAPAR, 2017).

A dose a ser utilizado para o tratamento de sementes de soja o fabricante recomenda 100 mL para 100 kg de sementes, podendo-se adicionar água no

máximo até a proporção de 1:5 em relação a formulação de Fludioxonil (25g/L) + Metalaxyl-M(10g/L).

Fludioxonil

Fludioxonil é um fungicida do grupo dos fenilpirrol, seu mecanismo de ação é a transdução de sinal, sitio alvo é a e a proteína quinase. Possui ação protetora com longa atividade residual, não possuindo fitotoxicidade sobre as plantas comprovada quando utilizado na dose recomendada (RODRIGUES, 2006).

Metalaxyl-M

Metalaxyl-M é um fungicida do grupo das acilalaninas seu mecanismo de ação é a síntese de ácidos nucleicos, sendo o seu sitio alvo é o RNA polimerase. Este fungicida é utilizado como protetor e curativo no tratamento de sementes. Não possui efeito fitotóxico quando utilizado na dose recomendada (RODRIGUES, 2006).

2.6 AGROQUÍMICOS E O MEIO AMBIENTE

Conhecer os fungicidas e seus mecanismos de ação, bem como os danos que esses podem causar tanto para planta como para o ambiente é indispensável para a tomada de decisão sob qual utilizar e a utilização do produto conforme recomendação do seu fabricante.

A utilização dos agroquímico é altamente difundida no mundo, e vem sendo cada vez mais discutida pelo fato de serem produtos que auxiliam a produção agrícola, mas ao mesmo tempo são capazes de causar danos irreparáveis a natureza. O homem é o grande responsável pelos impactos no meio ambiente, o uso de agrotóxicos para controle de pragas e doenças, acaba também degradando o meio ambiente e o ecossistema (BARBOSA, 2011).

O Brasil utiliza duas vezes mais agrotóxicos que média mundial, alguns produtos ainda liberados pelo mistério da agricultura e abastecimento e utilizados em larga escala já são proibidos em outros países, em razão de sua toxidez residual no solo.

A agricultura brasileira tem um grande desafio em virtude as variáveis climáticas que ocorrem no clima local, o excessivo uso nas áreas de monocultura que utiliza um maior aporte de insumos, comparado a áreas de policulturas (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

Quando maior o uso indiscriminado de agroquímicos maiores as probabilidades das pragas e doenças desenvolverem mecanismos de resistência. Quando se faz uso excessivo de produtos químicos com o mesmo mecanismo de ação para combater essas injurias vai diminuindo sua eficácia, isso acaba por gerar ainda mais danos ambientais. Além dos produtos possuírem ação tóxica para praga ou doença, ao tocar o solo ele contaminara a microbiota do solo e inimigos naturais (BARBOSA, 2011).

Os sistemas agrícolas intensivos que usam grandes quantidades de pesticidas e adubos podem causar a acidez do solo pela concentração de metais pesados. O que deixa o solo com grande salinização ou torna as plantas tóxicas pelo excesso de nutrientes e metais pesados, além da adoção da pulverização que prejudica o homem e o solo (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

Uma estratégia de fuga utilizada para a diminuição do uso de agroquímicos é o manejo integrado de pragas (MIP), esse tem o monitoramento como premissa, ou seja, prego o uso não indiscriminado dos químicos, onde primeiro se monitora a cultura, ao aparecimento dos primeiros sinais usa-se métodos de controles alternativos e só posteriormente usa-se agroquímicos (BARBOSA, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no *campus* Cerro Largo/RS. Foram utilizadas sementes da cultivar TEC 7849 IPRO, tratada com dois fungicidas ambos com mecanismo de ação sistêmica e de contato (Carbendazim 150g/L + Thiram 350 g/L e fludioxonil 25g/L + metalaxil-m 10g/L), em 4 dosagens diferentes (0, 50% menor que o recomendado, dose ideal, 50% maior que a dose recomendada). Ficando assim esquematizado: experimento A - Carbendazim + Thiram: (0, 100, 200 e 300 mL. 100 kg⁻¹ de sementes) (tabela 1), e experimento B - Metalaxil-M + fludioxonil: (0, 50, 100 e 150 mL.100 kg⁻¹ de sementes) (tabela 2).

Os experimentos foram conduzidos sobre delineamento inteiramente casualizado (DIC) usando quatro tratamentos e oito repetições. Foram utilizadas 400 sementes distribuídas em oito subamostras igualmente para cada tratamento, as sementes foram plantadas sobre duas folhas papel tipo germitest e cobertas com uma terceira, previamente umedecidas com 2,5 vezes o peso do papel em volume de água. Os rolos contendo sementes serão acondicionados verticalmente em uma câmara de incubação B.O.D em temperatura constante de 25° C (BRASIL, 2009).

Tabela 1- Tratamentos utilizado no experimento A.

Tratamento	Cultivar	Fungicida mL/Kg de sementes	Água mL/Kg de sementes
1	TEC 7849 IPRO	0 mL/Kg	0 mL/Kg
2	TEC 7849 IPRO	Carbendazim + Tiram 1 mL/Kg	1 mL/Kg
3	TEC 7849 IPRO	Carbendazim + Tiram 2 mL/Kg	2 mL/Kg
4	TEC 7849 IPRO	Carbendazim + Tiram 3 mL/Kg	3 mL/Kg

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 2-Tratamentos utilizados no experimento B.

Tratamento	Cultivar	Fungicida mL/Kg de sementes	Água mL/Kg de sementes
1	TEC 7849 IPRO	0 mL/Kg	0 mL/Kg
2	TEC 7849 IPRO	Metalaxil-M + Fludioxonil 0,5 mL/Kg	2,5 mL/Kg
3	TEC 7849 IPRO	Metalaxil-M + Fludioxonil 1,0 mL/Kg	5 mL/Kg

3.1 METODOLOGIA DO TESTE DO TETRAZÓLIO

Foram realizadas 4 repetições de 50 sementes puras, as sementes foram acondicionadas sobre duas folhas papel germitest, cobertas por uma terceira folha previamente umedecida 2,5 vezes o seu peso seco, dispostas na forma de rolo de papel alocadas em sacos plásticos, levadas a câmara de germinação B.O.D por 16 horas a uma temperatura de 25°C, após esse período de pré-umidecimento as sementes foram colocadas em béquer, sendo totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,075%), levadas a estufa em temperatura de 40° C por 180 minutos (processo esse foi realizado no escuro, uma vez que a solução de tetrazólio é sensível à luz). Ao termino das três horas na estufa, as sementes foram retiradas e lavadas em água comum e mantidas submersas em água até a avaliação (BRASIL, 2009).

3.2 TESTE DE VIGOR

Mesmo padronizado o teste de germinação por si só não informa sobre alguns aspectos importantes ao que diz respeito a qualidade fisiológica das sementes, pois estas podem germinar e não ter potencial para emergir e tornar-se uma planta normal no campo. De acordo com Hampton & Tekrony (1995) observaram que o fator que gera maior limitação ao teste de germinação é a incapacidade para identificar diferenças de potencial fisiológico entre lotes com alta germinação, indicando a necessidade de complementação dessa informação com os resultados dos testes de vigor.

Envelhecimento acelerado tradicional (EAT) foram utilizadas caixas de plástico tipo gerbox (11 cm x 11 cm x 3 cm) como compartimentos individuais. A umidade relativa no interior dessas caixas foi obtida pela adição de 40ml de água (para a obtenção de, aproximadamente, 100% U.R. do ar) ao fundo de cada caixa, conforme descrição efetuada por Marcos Filho et al. (2000). Então foram alocadas 200 sementes sobre a tela metálica suspensa no interior da caixa. O EAT foi

conduzido a 42° C durante 48 horas no interior da câmara B.O.D., após foi conduzido o teste de germinação a 25° C, durante 5 dias.

3.3 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas no quinto dia após a semeadura. Foram avaliados os seguintes parâmetros: germinação (plântulas normais), anormais, sementes duras e mortas (figura 1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos (doses) foram comparados pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade do erro.

Para assegurar a validade dos dados obtidos, foi feito teste de tetrazólio e vigor em porções de sementes puras, diminuindo assim o erro experimental.

Para as avaliações dos resultados do teste do tetrazólio (figura 2) foi seguida a metodologia descrita por França Neto et al. (1998), onde se objetive 95% de viabilidade do lote de sementes, para as avaliações as sementes foram seccionadas longitudinalmente através do eixo embrionário entre os cotilédones, com o auxílio de um bisturi. Após a secção da semente, o tegumento foi removido permitindo a verificação de danos tanto na parte interna como externa (BRASIL, 2009). E para as avaliações do teste de vigor seguiu-se a metodologia descrita por Brasil (2009).

Figura 1- Sementes mortas (A), Plântulas anormais (B), plântulas normais (C).



Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 TESTE DO TETRAZÓLIO

Figura 2 – Semente viável (A), semente com danos causados por umidade (B), semente com comprometimento do embrião causado por percevejo (C), semente com danos causados por percevejo e umidade (D).

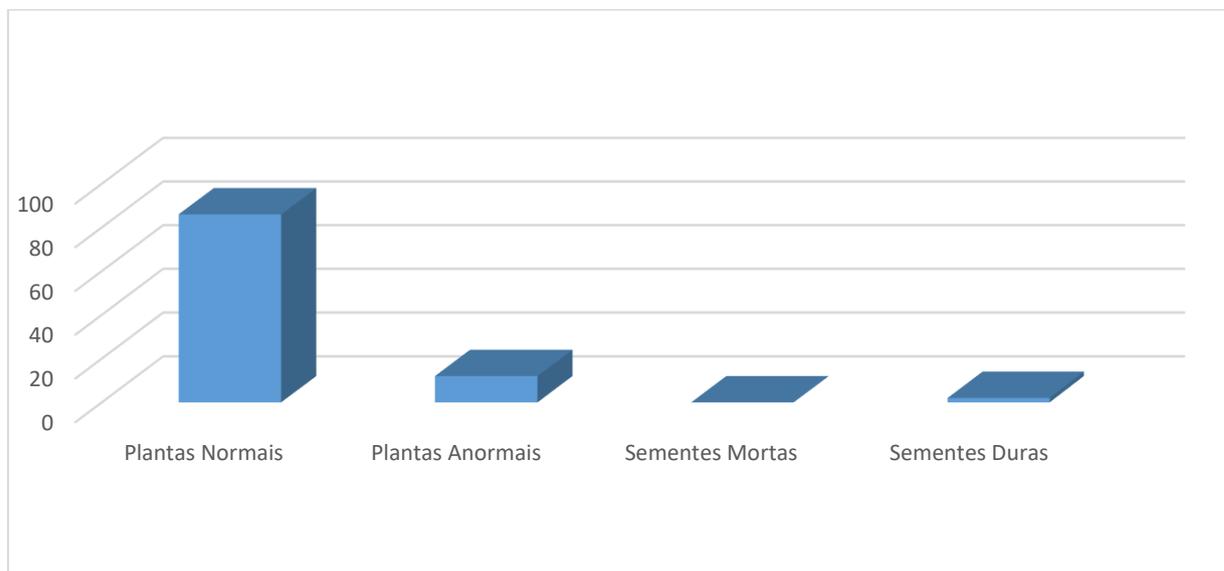


Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 TESTE DE VIGOR

Após as sementes passarem pelo processo de envelhecimento acelerado e posteriormente ao teste de germinação a 25° C, durante 5 dias, obteve-se a média de 86% de plantas normais, 12% de plantas anormais, e 2% de sementes mortas (gráfico 1).

Figura 3- Médias do teste de vigor expressas em porcentagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 TESTE DE GERMINAÇÃO

O teste de germinação quando realizado em laboratório tem como objetivo determinar o potencial máximo de germinação de um lote de semente, minimizando as interferências das condições ambientais e, comparar a qualidade de diferentes lotes, estimar o valor das sementes para semeaduras (BRASIL, 2009).

4.3.1 Percentual de plântulas normais

Plântulas normais são as que têm capacidade de continuar seu desenvolvimento e originar uma planta saudável, quando desenvolvidas em ambiente com condições favoráveis (BRASIL, 2009).

Quanto a porcentagem de plântulas no experimento A, T1 (testemunha) apresentou melhor resultado, no entanto não diferiu significativamente da dose recomendada pelo fabricante (T3), T2 apresentou resultado intermediário enquanto T4 foi o pior tratamento (Tabela 3).

Tabela 3- Plântulas normais germinadas no experimento A.

Tratamento	Média
T1 -Testemunha	99a*
T3 - Carbendazim + Tiram 2 mL/Kg	97ab
T2 - Carbendazim + Tiram 1 mL/Kg	90b
T4 - Carbendazim + Tiram 3 mL/Kg	82c

CV % = 25,4

*Médias dos tratamentos não seguidas por mesma letra, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o percentual de plântulas germinadas no experimento B (Tabela 4), é possível concluir que T1 obteve maior quantidade de plantas germinadas, enquanto a dose recomendada pelo fabricante (T3) obteve resultado intermediário, T2 também obteve resultado intermediário, porém não diferiu significativamente de T4 a pior dose testada.

Tabela 4 - Plântulas normais no experimento B.

Tratamento	Média
T1 -Testemunha	99a*
T3 -Metalaxil-M + Fludioxonil 1,0 mL/Kg	90b
T2 - Metalaxil-M + Fludioxonil 0,5 mL/Kg	88bc
T4 -Metalaxil-M + Fludioxonil 1,5 mL/Kg	81c

CV % = 29,6

*Médias dos tratamentos não seguidas por mesma letra, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que os resultados obtidos nos experimentos A e B vêm ao encontro dos resultados obtidos por Silva et al. (2009), esse afirma que o tratamento de sementes com fungicidas quando usados na dosagem especificada pelo fabricante, favorece o crescimento, aumento de massa seca e quantidade de clorofila na planta, pois seus princípios ativos auxiliam alguns parâmetros fisiológicos da cultura da soja.

Quando se usa muitos produtos misturados em uma mesma calda, pode-se ter como resultado um volume de calda elevado. Quando o volume de calda ultrapassa 600 ml/100 kg de sementes, pode causar danos no tegumento e influência negativa na germinação (EMBRAPA, 2013).

De acordo Silva et al. (2009), quando se utiliza doses superestimadas de dos fungicidas Carboxin + Thiram, tem-se significativa redução do poder de germinação.

4.3.2 Percentual de plântulas anormais

Plântulas anormais são aquelas que mesmo crescendo condições favoráveis não apresentam capacidade de se desenvolver e tornar-se uma planta (Brasil,2009).

Na tabela 5 observa-se que o tratamento T1 obteve apenas 1% de plântulas anormais, sendo assim o melhor tratamento, enquanto T3 com 2% não diferiu significativamente de T1, T2 (9%) mostrou-se intermediária enquanto T4 foi o pior tratamento com 18% de plântulas anormais.

Tabela 5 - Média de plântulas anormais no experimento A.

Tratamento	Média
T1 - Testemunha	1a*
T3 - Carbendazim + Tiram 2 mL/Kg	2a
T2 - Carbendazim + Tiram 1 mL/Kg	9b
T4 - Carbendazim + Tiram 3 mL/Kg	17c

CV % = 14,3

*Médias dos tratamentos não seguidas por mesma letra, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para as plântulas anormais no experimento B (tabela 6), constatou-se que T1 teve melhor resultado, T3 e T2 foram intermediárias e T4 apresentou o pior desempenho.

Tabela 6- Média de plântulas anormais no experimento B.

Tratamento	Média
------------	-------

T1 – Testemunha	1a*
T3 - Metalaxil-M + Fludioxonil 1,0 mL/Kg	10b
T2 - Metalaxil-M + Fludioxonil 0,5 mL/Kg	12b
T4 - Metalaxil-M + Fludioxonil 1,5 mL/Kg	17c

CV % = 24,2

*Médias dos tratamentos não seguidas por mesma letra, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ambos os ensaios (experimentos A e B), apresentam acentuado aumento no número de plântulas anormais, na medida em que não se utiliza as doses recomendadas de fungicidas pelos fabricantes no tratamento de sementes, esse efeito está diretamente ligado a fitotoxicidade que o produto tem sobre a planta quando não utilizado corretamente.

Para o tratamento de sementes de soja muitas vezes utiliza-se uma calda, para o preparo dessas misturas são utilizados produtos como: inoculantes, fungicidas, inseticidas, nematicidas, hormônios reguladores, micronutrientes e outros aditivos, esses em excesso ou em quantidades inadequadas, afetam diretamente a germinação, apresentando plântulas anormais ou até mesmo sementes mortas (DAN et al., 2006).

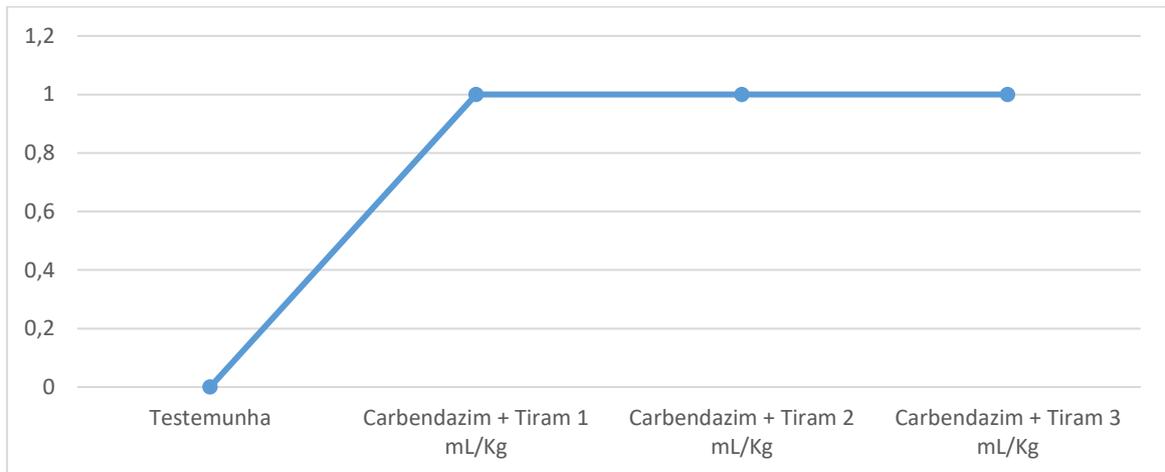
O experimento realizado por Henning (2006), teve por objetivo avaliar a eficiência dos fungicidas dos grupos triazóis e estrobilurinas no tratamento de sementes. Nos resultados obtidos por ele, é possível observar que esses fungicidas apresentam fitotoxicidade nas plantas, tornando a germinação e emergência lentas, ou ainda inibindo por completo o processo germinativo, levando a semente a morte.

4.3.3 Sementes mortas

Sementes mortas são aquelas que ao término do teste de germinação não apresentam sinal algum de germinação, não estão duras, nem dormentes. Estão amolecidas e deterioradas por microrganismos.

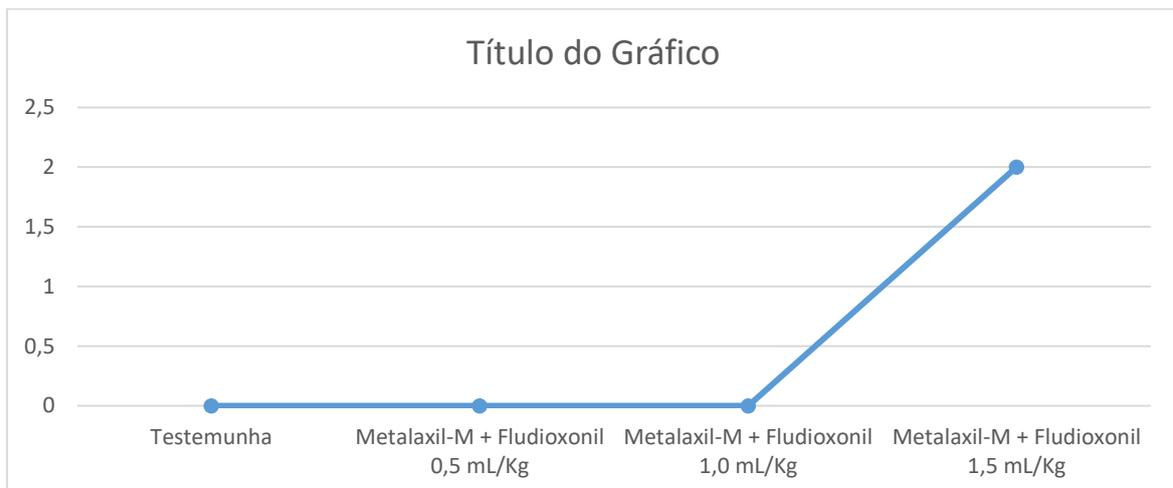
Como pode-se observar nas figuras 4 e 5, as médias obtidas para sementes mortas não apresentam diferença significativa quando submetidas a análise de variância.

Figura 4 - Médias de sementes mortas nos experimentos A.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 5 - Médias de sementes mortas nos experimentos B.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para que se obtenham resultados satisfatórios com o tratamento de sementes, é necessário que os produtos sejam aplicados conforme as recomendações dos fabricantes, pois em dosagens superiores podem atrasar a germinação e a emergência das plantas, e em dosagens inferiores o fungicida diminui seu potencial de protetor nas sementes (EMBRAPA, 2013).

5 CONCLUSÃO

O tratamento de sementes com fungicidas em altas dosagens aumenta o número de plantas anormais e mortas. Enquanto a utilização de subdoses além de apresentam número de plantas germinadas inferior as doses recomendadas e as doses sem tratamento (testemunha).

Ambos fungicidas com sítios de ações diferentes tiveram comportamento semelhantes, quanto ao número de plântulas normais, normais e sementes mortas.

Ao analisar os resultados obtidos nesses experimentos observa-se que ambos os fungicidas apresentam fitotoxicidade nas plantas quando utilizado em doses demasiadas, essa fitotoxicidade aumenta tornando a germinação e emergência lentas, ou ainda inibindo por completo o processo germinativo, levando a semente a morte.

REFERÊNCIAS

BALARDIN, R. S.; LOCH, L. C. Efeito de thiram sobre a germinação de sementes de centeio e aveia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 9, n. 1, p. 113-117, 1987. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/88340.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

BARBOSA, F. S. **Impactos de Fungicidas e inseticidas na densidade populacional de *Beauveria bassiana* sob efeito da microflora nativa**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Microbiologia Agropecuária, Ciências Agrárias, Unesp, Jaboticabal, Sp, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94876/soares_fb_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 out. 2017.

BARROS, R. G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J. L. S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxam com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 31, n.2, p. 153-157, 2001. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28445/1/pat31n2Barros.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

BARZOTTO F. et al. **Resposta de cultivares de soja à germinação sob temperaturas sub ótimas**. 2012. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/Trabalhos/5625.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

BRAND, S. C. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 4, n. 31, p. 87-94, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222009000400010>. Acesso em: 10 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BUZZERIO, N. F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 56, 2010.

COIMBRA, R. A. et al. Teste de germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p.92-97, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222007000100013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 22 abr. 2017.

COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, v. 4, p. 1-160, 2017. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_11_12_38_59_boletim_graos_abril_2017.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

CUNHA, R. P. et al. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, p. 1-7, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782015001001761&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 12 abr. 2017.

DAN, L. G. M. et al. **Volume de calda com diferentes produtos para o tratamento de semente de soja e seu efeito sobre a qualidade fisiológica**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 21, n. 2, ago. 2011. CD-ROM. Edição dos Anais do XVII Congresso Brasileiro de Sementes, Natal, ago. 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/898509/volume-de-calda-com-diferentes-produtos-e-seu-efeito-na-qualidade-fisiologica-de-sementes-de-soja>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2015/2016)**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 266 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. **Exigências Climáticas**. Embrapa, 2017. Disponível em: <https://bioinfo.cnpsa.embrapa.br/seca/index.php?option=com_content&view=article&id=73:exigencias-climaticas&catid=84&Itemid=435>. Acesso em: 10 abr. 2017.

FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 58p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 32).

FRANÇA NETO, J. B. et al. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1057882/tecnologia-da-producao-de-semente-de-soja-de-alta-qualidade>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

GOULART, A. C. P. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas: recomendações técnicas**. Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. 32 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/241130/1/CT898.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

GOULART, A.C.P. **Fungos em sementes de soja: detecção e importância**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39079/1/doc-11-97.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 72 p. Disponível em:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/252202/1/LV20055.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

HAMPTON, J.G. & TEKRONY, D.M. **Accelerated aging test**. In: Handbook of vigour tests methods. Zürich: International Seed Testing Association, p.1-10, 1995.

Disponível em: < Disponível em:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/252202/1/LV20055.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.

>. Acesso em: 15 abr. 2017.

HENNING, A. A. **A ferrugem pode ser controlada via tratamento de sementes**.

In: Ata da XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil.

Londrina: Embrapa Soja, 2006, p. 90-98. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/download/pubonline/d275_ata_2006.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2017.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes**: noções gerais. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. Disponível em:

<<http://www.cnpso.embrapa.br/download/alerta/documento264.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

HENNING, A. A.; CAMPO, R. J.; SFREDO, G. J. **Tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação de sementes de soja**. Embrapa Soja, n. 58, p. 1-6, nov. 1997. Disponível em:

<<http://www.cnpso.embrapa.br/memoriatecnica/ComTec/comTec058.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **Agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70 p. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasojanoscontextosmundialebrasileiro.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

HÖFS, A.; SCHUCH, L. O. B.; PERSKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta á qualidade fisiológica de sementes.

Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 26, n. 1, p. 92-97, 2004. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222004000100014>.

Acesso em: 13 abr. 2017.

INDICAÇÕES técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2007/2008. **35a Reunião de pesquisa da soja da Região Sul**, Santa Maria, RS, 25 a 27 de julho de 2007. 1 ed. Santa Maria: Orium, 2007. 168 p.

Disponível em:

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/RPSRS350001_000ge72r1tc02wx5ok0ylax2lnjs6kmg.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

KUS, C.; ALTANLAR, N. Synthesis of some new benzimidazole carbamate derivatives for evaluation of antifungal activity. **Turk J. Chem.**, n.27, p.35-39, 2003.

Disponível em: <<http://dergipark.gov.tr/tbtkchem/issue/11942/142825>>. Acesso em: 10 abr. 2017

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A.D.L.C.; CHAMMA, H.M.C.P. Tamanho da semente e teste de envelhecimento acelerado para soja. **Scientia Agricola**, v. 57, n.3, p. 473- 482, 2000.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: históricos, tipos, características e benefícios. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/informativo-abrates/edicao/5>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MOURA, P. C. S. **Efeitos fisiológicos da aplicação de triazol e estrobilurina em soja**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

Disponível em:

<www.teses.usp.br/teses/.../11/.../Paula_Caroline_Silva_Moura_versao_revisada.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MUNDSTOK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento do grão**. Porto Alegre: Evangraf, 2005. 30 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/agronomia/plantas/destaques/livro_soja.php>. Acesso em: 20 abr. 2017.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes**. Campinas: Instituto Agrônomo - IAC, 2013. Disponível em: <http://www.iac.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2017.

PEREIRA, C. E. et al. Tratamento fungicida de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2390-2395, dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000900002>. Acesso em: 16 abr. 2017.

PEREIRA, C. E. et al. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciências Agrotécnicas**, v. 35, n. 1, p. 158-164, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-70542011000100020&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 abr. 2017.

PESKE, F. B.; PESKE, L. B. S. T. Produtividade de plantas de soja provenientes de sementes tratadas com fósforo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 95-101, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a11v31n1.pdf>> . Acesso em: 14 abr. 2017.

REDAÇÃO. Os agrotóxicos e seu impacto ambiental. **Pensamento Verde**, 05 ago. 2013. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/os-agrotoxicos-e-seu-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

RODRIGUES, M. A. T. **Classificação de fungicidas de acordo com o mecanismo de ação proposto pelo FRAC**. 2006. 291 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu, 2006. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0086.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

ROTULO ADAPAR. Derosal plus®. Verificar restrições de uso constantes na lista de agrotóxicos do estado do paraná. Disponível em: <www.C.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/derosal_plus.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2017.

ROTULO ADAPAR. Maxim XL®. Verificar restrições de uso constantes na lista de agrotóxicos do estado do paraná. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/MAXIMXL20172.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

SCHOENINGER, V.; BISCHOFF, T. Z. Tratamento de sementes. **Journal of Agronomic Sciences**. Umuarama, p. 63-73, 2014. Disponível em: <<http://www.dca.uem.br/V3NE/06.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

SEMENTE TRATADA. São Paulo: Revista Cultivaer, v. 173, out. 2013. Mensal. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/acervo/110>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SILVA, F. D. N. et al. **Efeito fisiológico do tratamento de sementes de soja com fungicidas e inseticidas**. Research Gate, jan. 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228486891_EFEITO_FISIOLOGICO_DO_TATAMENTO_DE_SEMENTES_DE_SOJA_COM_FUNGICIDAS_E_INSETICIDAS?enrichId=rgreq-69cbdbe4b0971da1d73f01ab8fc88b6a-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzlyODQ4Njg5MTtBUzoyMzE1OTcwNjQ1ODUyMTZAMTQzMjlyODQ1MTEwNg%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

SILVA, M. A. P. et al. **Efeito de doses de fungicida na germinação de sementes de soja**. Disponível em: <http://eventos.abrapos.org.br/anais/paperfile/16_20160820_23-37-42_298.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA PELO USO DE AGROTÓXICOS. **Tecno-logica**, Santa Cruz do Sul, Rs, v. 15, n. 1, p.15-21, jan. 2011. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/2016/1573>>. Acesso em: 14 out. 2017.

TEOFILO, E. M. et al. Potencial fisiológico de sementes de soja produzidas no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 04, p. 401-406, 2007. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/101>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

