



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA**

DIONES BARTOSKI DOS SANTOS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine
max* (L.) Merrill) TRATADAS COM FUNGICIDA E INSETICIDA E
SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO**

LARANJEIRAS DO SUL

2015

DIONES BARTOSKI DOS SANTOS

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) TRATADAS COM FUNGICIDA E INSETICIDA E SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

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. Roberson Dibax

LARANJEIRAS DO SUL

2015

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Santos, Diones Bartoski dos QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) TRATADAS COM FUNGICIDA E INSETICIDA E SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO/ Diones Bartoski dos Santos. -- 2015. 37 f.:il. Orientador: Roberson Dibax. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2015. 1. Introdução. 2. Referencial Teórico. 3. Material e Métodos. 4. Resultados e Discussão. 5. Conclusões. I. Dibax, Roberson, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DIONES BARTOSKI DOS SANTOS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) TRATADAS COM FUNGICIDA E INSETICIDA
SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul (PR)

Orientador: Prof. Dr. Roberson Dibax

Aprovado em: 02/07/2015

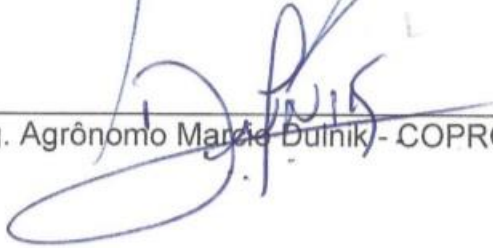
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roberson Dibax – UFFS
(Presidente da Banca)



Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome - UFFS



Eng. Agrônomo Marco Dutnik - COPROSSEL

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todos os dias de minha vida, com saúde e determinação para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais pelo apoio sempre que necessário tanto financeiro quanto afetivo e por me incentivarem a minha formação.

A minha namorada Bárbara Brancher pelo carinho, apoio e principalmente incentivo em não desistir.

Aos professores que ministraram aulas durante a graduação e todos os demais funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul que de alguma forma contribuíram de forma positiva durante essa formação.

Agradeço ao meu orientador Roberson Dibax pelo apoio e auxílio na elaboração desse trabalho.

Também agradeço aos colegas de turma que estiveram juntos todos esses anos e principalmente aos que contribuíram na execução dos experimentos, Alex Junior Cambuzzi, Josimar Pego, Lucas de Liberalli, Marco Aurélio Pereira, Paulo Cesar Chapieski, Ricardo Brandeleiro e Wallace Paulo Bertoldi.

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma planta originária da Ásia que possui grande valor de mercado em todo cenário mundial, com uma área plantada de 31,4 milhões de hectares e ultrapassando a produção de 95 milhões de toneladas na safra 2014/2015 no Brasil. Esta cultura é utilizada principalmente para a produção de óleo vegetal e farelo para produção animal. O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos causados pelo tratamento de sementes com fungicida e inseticidas e associações entre eles na qualidade fisiológica destas em diferentes períodos de armazenamento. Foram utilizadas sementes da safra 2013/2014 para realização dos testes, onde as sementes foram germinadas em papel *germitest* em câmara de germinação do tipo Mangelsdorf. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x6, composto por 4 períodos de armazenamento em condições naturais de ambiente, sendo 1, 10, 20 e 30 dias após o tratamento das sementes e 6 tratamentos com fungicida e inseticida, separados e em associação. Todos os tratamentos seguiram as recomendações dos fabricantes na formulação, assim os tratamentos foram: testemunha sem tratamento, [Carboxina + Tiram] (300 ml/100 kg), [Bifentrina + Imidacloprid] (600 ml/100 kg), Fipronil (200 ml/100 kg), [Carboxina + Tiram] + [Bifentrina + Imidacloprid] e [Carboxina + Tiram] + Fipronil. Todos os tratamentos receberam proporções de água até que alcançado o volume de calde de 6 ml, a testemunha recebeu apenas água. O armazenamento foi feito em pacotes de papel contendo 500 gramas de sementes cada. Foram realizados testes de germinação, comprimento de plântula e matéria seca de parte aérea. De acordo com os resultados observados, os tratamentos de sementes influenciaram de forma negativa as variáveis germinação das sementes e o comprimento de plântula, não houve diferença significativa para variável matéria seca de parte aérea. Os melhores resultados foram obtidos pela testemunha que não recebeu tratamento, seguido dos tratamentos que receberam apenas [Bifentrina + Imidacloprid] e Fipronil. O armazenamento das sementes tratadas diminuiu a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-Chave: *Glycine max*, germinação, vigor e fitotoxicidade.

ABSTRACT

The soy (*Glycine max* (L.) Merrill) is a plant would originate from Asia that possesses great marked value of in all world-wide scene, with a planted area of 31,4 million hectares and exceeding the production of 95 million tons in harvest 2014/2015 in Brazil. This culture is mainly used for the production of vegetal oil and bran for animal production. The present study it had as objective to evaluate the effect caused for the treatment of seeds with fungicide and insecticides and associations between them in the physiological quality of these in different periods of storage. Seeds of harvest 2013/2014 for accomplishment of the tests had been used, where the seeds had been germinated in paper germitest in chamber of germination of the Mangelsdorf type. The used experimental delineation entirely was casualizado in factorial project 4x6, composition for 4 periods of storage in natural environment conditions, being 1, 10, 20 and 30 days after the treatment of the seeds and 6 treatments with fungicide and insecticide, separate and in association. All the treatments had followed the recommendations of the manufacturers in the formularization, thus the treatments had been: witness without treatment, [Carboxina + Tiram] (300 ml/100 kg), [Bifentrina + Imidacloprid] (600 ml/100 kg), Fipronil (200 ml/100 kg), [Carboxina + Tiram] + [Bifentrina + Imidacloprid] and [Carboxina + Tiram] + Fipronil. All the treatments had received ratio from water until reached the volume of calde of 6 ml, the witness received only water. The storage was made in paper packages contends 500 grams of seeds each. Tests of germination, length of plântula and dry substance of aerial part had been carried through. In accordance with the observed results, the treatments of seeds had influenced of negative form the variable germination of the seeds and the length of plântula, did not have significant difference for changeable dry substance of aerial part. The best ones resulted had been gotten by the witness who did not receive treatment, followed of the treatments that had received only [Bifentrina + Imidacloprid] and Fipronil. The storage of the treated seeds diminished the physiological quality of the seeds.

Word-Key: *Glycine max*, germination, vigor and I look toxicity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo geral	8
1.1.2 Objetivos específicos.....	8
1.2 JUSTIFICATIVA	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 ORIGEM E CARACTERISTICAS BOTÂNICAS	10
2.3 IMPORTANCIA ECONÔMICA	12
2.4 TRATAMENTO DE SEMENTES	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	15
3.2. PREPARO DAS AMOSTRAS	15
3.3 FATORES EXPERIMENTAIS	15
3.3.1 Tratamentos	15
3.3.2 Períodos de armazenamento	16
3.4. PROCEDIMENTO DE TRATAMENTO DAS SEMENTES.....	16
3.5. TESTE DE GERMINAÇÃO	17
3.6. TESTE DE VIGOR	17
3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 GERMINAÇÃO.....	20
4.2. COMPRIMENTO DE PLÂNTULA.....	23
4.3. MATÉRIA SECA DE PARTE AÉREA.....	25
5 CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE A – fotos do experimento.....	31
APÊNDICE B – análises de variância para os testes	35

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância no cenário brasileiro tendo em vista sua área plantada e seu valor de mercado (HENNING e ZORATO, 2001). Um dos insumos mais onerosos e de maior importância para a implantação da cultura da soja é o custo com as sementes. Desta forma, deve-se atribuir a devida atenção a este material desde o plantio até a colheita, prosseguindo no período de armazenamento, pois a qualidade fisiológica das sementes não pode ser melhorada após a colheita, apenas mantida ou reduzida como abordam Gasparin e Cruz-Silva (2011).

Neste âmbito Salgado e Ximenes (2013) citam que mesmo quando conhecido o potencial genético e fisiológico de uma cultivar, ainda não se tem a garantia da germinação das sementes e estabelecimento de uma lavoura uniforme. Isto se deve ao fato de que a campo, as sementes e as plântulas estão sujeitas a diferentes condições climáticas como por exemplo, veranicos, excesso de chuva, baixas temperaturas, deficiência hídrica, além da incidência de pragas e doenças presentes no solo com potencial de ataque, assim, podendo interferir no estabelecimento de um adequado *stand*. Desta forma, a prática do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas se faz necessário para evitar problemas decorrentes destas adversidades.

A proteção das sementes de forma preventiva conhecida como tratamento consiste na aplicação de fungicida e inseticida sobre a sua superfície procurando prevenir o ataque de possíveis patógenos logo após o plantio (HENNING, 2004). Esta prática vem crescendo a cada ano com o intuito de se obter maior uniformidade de plantas germinadas e maiores produções (Piccinin et al. 2013).

Grande parte dos trabalhos hoje encontrados e relacionados ao tratamento de sementes busca comparar a eficiência dos inseticidas e fungicidas no pós plantio, porém não tem-se atentado ao efeito causado por estes produtos químicos na qualidade fisiológica das sementes (Salgado e Ximenes 2013).

Devido a alguns fatores como o volume de semente a ser tratado, condições climáticas não favoráveis para o plantio ou até mesmo a distância do local de compra da semente e a propriedade, se faz necessário utilizar-se de inseticidas e fungicidas no período que antecede o plantio e neste âmbito, o fator tempo de

armazenamento tem se mostrado prejudicial à qualidade fisiológica das sementes, devido a ocorrência de toxidez causada pelos produtos, sendo este agravado com períodos maiores, Dan (2010).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da aplicação dos inseticidas [bifentrina + imidacloprid] e [fipronil] e fungicida [carboxina + tiram] na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e posteriormente armazenadas por diferentes períodos antes do plantio.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do tratamento com inseticidas e fungicida na sua qualidade fisiológica de sementes soja (*Glycine max* (L.) Merrill) armazenadas por diferentes períodos pré-semeadura.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar os efeitos dos inseticidas e fungicida na qualidade fisiológica das sementes durante os períodos de armazenamento;

Determinar o período em que se é possível tratar as sementes de soja antes do plantio sem ter prejuízos em sua qualidade fisiológica;

Comparar os efeitos das diferentes épocas de armazenamento no desenvolvimento de plântulas normais;

Avaliar o vigor de plantas e porcentagem de germinação para cada época.

1.2 JUSTIFICATIVA

Cada dia vem se buscando maior eficiência no cultivo da soja, maiores produções e maiores lucros ao fim da safra. Desta forma, o primeiro passo a ser dado é a escolha de uma boa cultivar bem como o seu tratamento de semente com inseticida e fungicida na pré-semeadura para assim ser possível a obtenção de

plantas livres de patógenos logo na sua emergência. É nesta hora que surgem algumas dúvidas relacionadas ao tempo que antecede o plantio que essas sementes podem ser tratadas, pois muitas vezes o volume de sementes é extremamente grande e se faz necessário utilizar dos tratamentos dias antes do plantio.

Desta forma, com o intuito de verificar o efeito do armazenamento após tratamento, serão realizados testes utilizando um fungicida [carboxina + tiram] e dois inseticidas bifentrina + imidacloprid] e [fipronil], disponíveis na região no tratamento das sementes e posterior verificação de sua qualidade fisiológica e determinação do período mais adequado de realização do tratamento antes do plantio da soja.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM E CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

A cultura da Soja (*Glycine max*) teve sua origem na Ásia, sendo disseminada posteriormente para Europa e em seguida no continente americano (Diehl, 1999). Sua evolução iniciou-se através do cruzamento de espécies selvagens de soja de forma natural, sendo em seguida domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China, passando a ter grande importância para esses povos de tal forma que esta cultura chegou a ser considerada sagrada, assim como o trigo (EMBRAPA 2004).

No Brasil a soja só ficou conhecida no ano de 1882, vinda dos Estados Unidos, então se iniciando os estudos sobre a cultura que inicialmente era tratada apenas como uma forrageira que possibilitava a produção de grãos. A partir de 1900 a cultura começou a ser disseminada pelo Brasil e assim iniciaram os trabalhos voltados para a produção de grãos. Encontrando boas condições de cultivo no sul do Brasil (EMBRAPA 2004).

A soja apresenta sistema radicular pivotante, assim possuindo uma raiz principal bem desenvolvida com raízes secundárias, seu caule herbáceo, ereto, podendo variar de 0,60 a 1,50 metros de altura, suas folhas são pecioladas, compostas por três folíolos em formato ovalado. Seus frutos são vagens em formato achatado, sendo agrupados entre 3 a 5 (racemos), cada vagem possui de 2 a 5 sementes em formato arredondado podendo variar tamanho e coloração conforme a cultivar utilizada (MISSÃO 2006).

Os estádios de desenvolvimento da soja são divididos em duas partes, sendo estes estádios vegetativos comumente representados pela letra V e reprodutivos representados pela letra R. Desta forma, o primeiro estágio vegetativo é a emergência (VE) sendo este caracterizado pela presença dos cotilédones acima da superfície do solo, seguido pelo estágio VC, caracterizado pela abertura total dos cotilédones e posteriormente se iniciam os estádios V1, V2, V3... conforme a inserção de um novo nó, sendo finalizado o estágio vegetativo após o início da floração onde se inicia o estágio reprodutivo (R1) (FARIAS et.al. 2007).

Tabela 1. Descrição dos estádios vegetativos da soja.

Estádio	Denominação	Descriminação
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folias unifoliadas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V3	Terceiro nó	Segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida
V4	Quarto nó	Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V5	Quinto nó	Quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V6	Sexto nó	Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida
V...
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida

Fonte: Farias et al. (2007)

Tabela 2. Descrição dos estádios reprodutivos da soja.

Estádio	Denominação	Descrição
R1	Início Florescimento	Primeira flor aberta em qualquer nó
R2	Pleno Florescimento	Uma flor aberta em um dos últimos 2 nós com folha totalmente desenvolvida
R3	Início formação vagens	Vagem com 5 mm de comprimento num dos 4 últimos nós com folhas desenvolvidas
R4	Vagens Completamente desenvolvidas	Vagem com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós com folhas desenvolvidas
R5	Início enchimento de grão	Grão com 3 mm de comprimento num dos últimos 4 nós, com folhas desenvolvidas
R6	Grão cheio	Vagem contendo grão verde preenchendo toda cavidade em um dos últimos 4 nós, com folha totalmente desenvolvida
R7	Início maturação	Uma vagem normal no caule com coloração de madura
R8	Maturação plena	95% das vagens com coloração de madura

Fonte: Farias et al. (2007)

2.3 IMPORTANCIA ECONÔMICA

Segundo o DERAL (Departamento de Economia Rural), o Brasil atualmente é o segundo maior produtor de soja do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) confirmam que na safra 2014/2015 o Brasil ultrapassou 95 milhões de toneladas produzidas com uma área plantada de 31,5 milhões de hectares.

No ranking nacional o estado do Paraná se apresenta como o segundo maior produtor da oleaginosa, produzindo na safra 2014/2015 cerca de 17 milhões de toneladas com uma área plantada de 5,2 milhões de hectares, ficando atrás apenas do estado do Mato Grosso (27 milhões de toneladas), conforme dados da Conab (2015).

Segundo o Deral (2012) os dois principais subprodutos da soja são o farelo e o óleo, ocorrendo uma demanda constante destes produtos, fazendo com que o mercado da soja continue sempre em alta. O farelo depende basicamente de outros setores como a avicultura, suinocultura e bovinocultura na confecção de rações onde na maioria dos casos é a base da alimentação, assim estes tendo um bom valor de mercado de forma indireta alavancam o mercado da soja.

As sementes são o principal insumo agrícola, desta forma deve-se tomar os devidos cuidados com muita atenção a esse material que carrega toda carga genética que resultará na produção. Com o aumento de áreas de monocultivo da soja problemas fitossanitários tem aumentado colocando em risco a qualidade das sementes logo após a semeadura, sendo a própria semente um importante meio de disseminação de doenças como *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Fusarium semitectum*, *Cercospora kikuchii*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. (GOULART e MELO FILHO, 2000).

2.4 TRATAMENTO DE SEMENTES

De forma geral a qualidade de sementes da soja é conferida por atributos genéticos e tecnológicos empregados ao longo do seu desenvolvimento e armazenamento, assim a qualidade genética está vinculada com os trabalhos de melhoramento, que ano a ano vem aumentando os investimentos em busca de

cultivares com maior potencial de produtividade. Já a qualidade tecnológica envolve todo o sistema de produção, desde a escolha do campo de sementes até o plantio do campo comercial, assim necessitando do emprego de boas práticas agrícolas, sendo necessários grandes cuidados nas etapas de colheita e armazenamento das sementes, necessitando de um bom tratamento para que se preserve o máximo potencial de germinação e vigor (MACHADO et al. 2006).

Cerca de 90% das culturas destinadas a produção de alimentos estão sujeitas ao ataque de doenças e pragas, onde a grande maioria dos agentes causais é transmitida via semente, sendo este um grande vetor da disseminação de patogenicias. Assim se ressalta a necessidade de se utilizar sementes de boa procedência e certificada (MEDINA e PARISI 2012). No âmbito da fitossanidade das sementes, o tratamento possui como finalidade a eliminação de inóculos de patógenos parasitas ou pragas que se associem a estas sementes, impedindo que patógenos e pragas venham atacar tanto as sementes quanto as plântulas logo após a emergência, promovendo a seguridade da parte aérea jovem em formação e evitando a ocorrência de uma infecção generalizada através da redução do inóculo inicial (MACHADO et al. 2006)

Além de eliminar possíveis patógenos presentes nas sementes, o tratamento previne possíveis ataques de pragas e doenças após a semeadura a campo, promovendo segurança no início do cultivo da lavoura. Com o crescente aumento das tecnologias de produção, elevou-se também estudos relacionados ao tratamento, resultando na obtenção de produtos cada vez mais eficientes no controle das patogenicias, conferindo ao plantio cada vez mais qualidade (MEDINA & PARISI 2012).

Conforme cita Henning et al. (2010) um tratamento de semente bem executado protegerá as sementes contra ataques de patógenos desde o momento em que as sementes são lançadas ao solo até sua plena emergência. Para o tratamento nas sementes são utilizados várias formas, sendo através de betoneiras, diretamente na semeadoura ou em máquinas especializadas em escalas industriais, assim Henning ressalta que o importante é fazer um bom recobrimento da semente com a calda de forma que toda superfície esteja protegida.

Para Menten e Moraes (2010) o tratamento de sementes trata-se da aplicação de substâncias que preservem o desempenho das sementes, permitindo assim a expressão do máximo potencial genético das plantas germinadas. Os tratamentos

podem ser divididos em grupos sendo os químicos (fungicidas e inseticidas), biológicos, inoculantes, estimulantes, micronutrientes.

Apesar de todos os fatores positivos em relação ao tratamento de semente relacionado a proteção destas, existem também problemas causado em decorrência do uso deste produtos químicos, como comenta Conceição (2013) de um possível efeito fitotóxico causado tanto pelo uso separado de fungicidas e inseticidas quanto em suas misturas ao se tratar as sementes, segundo Dan et.al. (2012) a utilização de produtos químicos no tratamento de sementes resultou na diminuição da germinação e do vigor de plântulas.

Esse possível efeito fitotóxico causado pelo tratamento das sementes pode se acentuar com a pratica de se tratar sementes em períodos antecipados a sementeira, tendendo a aumentar o efeito conforme passam os dias de armazenamento de sementes tratadas, desta forma sementes tratadas e armazenadas por longos períodos antes do plantio tendem a ter uma diminuição da germinação e vigor de plântulas, apresentando uma desuniformidade de stand a campo conforme citado por Dan et. al.(2010), onde o mesmo recomenda que o tratamento das sementes seja feito em período mais próximo possível da data de sementeira evitando problemas com a fitotoxidez dos produtos.

Piccinin et. al. (2013) constatou também a presença desse efeito fitotóxico causado pelo tratamento, porém apenas quando as sementes foram tratadas e armazenadas por períodos longos (acima de 60 dias), quando as sementes tratadas e posteriormente sementeiras não houve influência na germinação e vigor.

Conforme os princípios utilizados, [CARBOXINA + TIRAM] é um fungicida sistêmico e de contato dos grupos Carboxanilida e Dimetilcarbamato respectivamente, registro no MAPA sob nº 001193. [BIFENTRINA + IMIDACLOPRID], inseticida de contato, ingestão e sistêmico do grupo químico piretróide e neonicotinóide, registro no mapa sob nº 09411. [FIPRONIL], inseticida de contato e ingestão do grupo Pirazol, registro no mapa sob nº 01099 (ADAPAR).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de fisiologia e crescimento da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS no Município de Laranjeiras do Sul – PR, entre os meses de abril a maio de 2015, utilizando para os testes sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar BMX Ativa oriunda da safra 2013 – 2014 e obtidas nos campos de sementes Guerra em Pato Branco – PR.

3.2. PREPARO DAS AMOSTRAS

As atividades iniciaram com a pesagem e tratamento das sementes. Foram pesadas 500 gramas de sementes em balança de precisão para cada um dos seis tratamentos e acondicionadas em pacotes plásticos (datado como dia zero) para o posterior tratamento.

As dosagens dos produtos seguiram a recomendação do fabricante, os seguintes princípios ativo são apresentados nas suas doses comerciais (dc) em ml por 100 kg de sementes, assim sendo, [Carboxina + Tiram] (dc 300 ml/100 kg), [Bifentrina + imidacloprido] (dc 600 ml/100 kg), Fipronil (dc 200 ml/100 kg). Com o intuito de se obter uma uniformidade dos tratamentos, utilizou-se água para formar um volume de calda de 6 ml.

3.3 FATORES EXPERIMENTAIS

3.3.1 Tratamentos

- T1: [Testemunha absoluta] (6ml de água);
- T2: [carboxina + tiram] (1,5ml + 4,5 ml de água);
- T3: [bifentrina + imidacloprido] (3 ml + 3 ml de água)
- T4: [fipronil] (1 ml + 5 ml de água)
- T5: [carboxina + tiram] + [bifentrina + imidacloprido] (4,5 ml + 1,5 ml de água)
- T6: [carboxina + tiram] + [fipronil] (2,5 ml + 3,5 ml de água)

3.3.2 Períodos de armazenamento

- 1 dia após o tratamento de sementes (DATS)
- 10 DATS;
- 20 DATS;
- 30 DATS.

3.4. PROCEDIMENTO DE TRATAMENTO DAS SEMENTES

Desta forma todos os 6 tratamentos contendo 500g de semente receberam um volume de calda de 6 ml incluindo a testemunha, assim recebendo apenas água.

O tratamento das sementes ocorreu dentro dos pacotes plásticos onde haviam sido colocadas após a pesagem. Sobre uma bancada foram separadas e identificadas as sementes para cada tratamento (T1, T2, T3...), assim realizou-se o preparo de cada tratamento com seringas descartáveis já no volume firmado de calda (6 ml). O tratamento das sementes iniciou-se pelo T1 seguindo sucessivamente até o T6, procedendo da seguinte forma: o conteúdo da calda (6ml) foi aplicado sobre as sementes com posterior fechamento do saco plástico sendo agitado por 1 minuto e em seguida aberto novamente, assim seguindo para os demais tratamentos. Após terminado esse processo voltou-se ao T1 onde foi fechado novamente e agitado por mais 30 segundos, seguindo o processo para os demais, com isso se obteve uma boa uniformidade de espalhamento de calda e padronização no recobrimento da superfície da semente.

As sementes tratadas foram mantidas por 20 minutos nos sacos plásticos após o tratamento para secagem. Em seguida as semente foram colocadas em pacotes de papel separadas por tratamento para o início do processo de armazenamento. Cada pacote contendo as sementes foi fechado sendo feita 3 dobras em sua abertura para evitar que as sementes se misturassem. Todos os tratamentos foram armazenados em um balde plástico coberto por um papel, não sendo totalmente vedado para possibilitar trocas de umidade e temperatura com o meio, simulando condições normais de armazenamento. Dentro do recipiente de armazenamento foi mantido um termohigrometro digital da marca Incoterm® (modelo

7429.02.0.00) para verificação da temperatura e umidade relativa do ar máximas e mínimas.

Durante o armazenamento das sementes tratadas foram realizados os testes a cada 10 dias, porém sendo o primeiro iniciado um dia após o tratamento das sementes. Desta forma para cada período de armazenamento (1, 10, 20 e 30 dias) foram realizados os testes de germinação e vigor com comprimento de plântula e matéria seca (parte aérea).

Antes dos testes foi realizada a assepsia do germinador com álcool 70% para eliminação de fungos e bactérias que pudessem influenciar na germinação das sementes, bem como a assepsia das bancadas onde eram montados os testes.

3.5. TESTE DE GERMINAÇÃO

O teste de germinação foi realizado em papel germitest (28 x 38 cm) onde cada tratamento continha 200 sementes, sendo realizado 4 repetições de 50 sementes. Para o preparo de cada amostra após a pesagem do papel foi realizada a adição de água no valor correspondente de 2,5 vezes o peso do papel germinador obtido na pesagem. Após o preparo de todos os tratamentos, as amostras foram levadas ao germinador do tipo Mangelsdorf por um período de oito dias com uma temperatura de 25°C.

Completos os oito dias foram realizadas as contagens de plântulas normais, anormais, sementes não germinadas (absorveram água mas não germinaram, permanecendo intactas quando comprimidas) e mortas (absorveram água mas não germinaram ocorrendo deterioração da semente, sendo esmagada quando comprimida), conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009).

3.6. TESTE DE VIGOR

Para os testes de vigor (comprimento de plântula e matéria seca) foram utilizadas as mesmas plântulas germinadas. Como no teste de germinação foi utilizado papel germitest seguindo as mesmas quantidades de papel e água para cada tratamento, divergindo apenas na quantidade de sementes, onde neste foram

utilizadas apenas de 100 sementes por tratamento, contendo 4 repetições de 25 sementes (5 fileiras com 5 sementes dispostas alternadamente), levados posteriormente ao germinador nas mesmas condições do teste de germinação, sendo realizadas as avaliações 8 dias após.

Após 8 dias realizou-se a medição do comprimento de plântulas normais determinadas pela RAS (BRASIL 2009), assim estas eram separadas das plântulas anormais e sementes que não germinaram e medidas com escalímetro da marca Trident® na escala de 1:100 cm. A medição foi feita do ápice da parte aérea até o fim da raiz principal, tomando o cuidado de esticar a plântula que não estivesse totalmente ereta.

Para o teste de matéria seca de parte aérea em gramas, foram utilizadas as mesmas plântulas normais obtidas no teste anterior. Desta forma as plântulas foram cortadas com bisturi na inserção da primeira raiz, também foram eliminados os cotilédones, após isso a parte aérea restante foi colocada em pacote de papel para secagem.

A obtenção da matéria seca foi realizada em estufa de circulação de ar forçado a 80°C por 24 horas. Após esse período cada repetição foi pesada em balança de precisão separadamente. Os pacotes foram rasgados e os materiais oriundos da secagem depositados em um Becker para pesagem. Obtidos os pesos de cada repetição estes foram divididos pelo número de plântulas normais determinadas na contagem, para assim ter-se o resultado do peso de matéria seca por plântula.

Em todos os períodos de armazenamento foi realizada a determinação da umidade de sementes através do aparelho medidor de umidade da marca Motomco® modelo 999 FR portátil, sendo determinada a umidade apenas da testemunha pois os demais tratamentos continham produtos químicos que deixariam resíduos no aparelho (Tabela 3.)

Tabela 3. Dados referentes a umidade relativa do ar (%) e temperatura (°C) obtidas durante o período de armazenamento da sementes de soja (*Glycine max*).

DATS	Umidade das Sementes	
	U (%)	T°C
1	12,5	26,7
10	12,4	23,7
20	12,2	23,5
30	12,1	23,8

Com o termohigrometro mantido junto as sementes armazenados foi possível determinar também as médias de temperatura do ambiente e umidade relativa do ar conforme observadas abaixo na tabela 4.

Tabela 4. Valores mínimos, máximo e médias de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) durante o período de armazenamento das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

Temperaturas e Umidade Relativa do Durante o Armazenamento						
DATS	Temperaturas (°C)			Umidade Relativa (%)		
	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média
1	24,5	21,1	22,8	80	66	73
10	24,6	20,6	22,6	83	65	74
20	24,1	20,1	22,1	71	62	66,5
30	24,3	19,8	22,05	69	63	66

3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 6x4 (seis tratamentos de semente por quatro períodos de armazenamento) contendo quatro repetições em cada tratamento para todos os experimentos realizados.

Os resultados correspondentes a cada variável foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O programa estatístico utilizados foi o Sisvar (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que a interação entre os tratamentos de fungicida e inseticidas foi significativa para as variáveis germinação e comprimento de plântula. Revelou também que houve interação entre os fatores tratamento e armazenamento apenas para variável germinação de forma significativa.

De acordo com os resultados da comparação das médias pelo teste de Tukey a 5 % de significância, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis % de germinação, de parte aérea e comprimento de plântula (cm), houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados e entre os fatores para o teste de germinação, verificando influencia na qualidade fisiológica das sementes tratadas. Dados referentes a análise de variância e os testes de Tukey seguem em apêndice B.

4.1 GERMINAÇÃO

Para a variável germinação, a análise de variância revelou que houve interação significativa entre os tratamentos e o tipo de armazenamento realizado (APÊNDICE B). O teste de médias revelou que para a variável número de plântulas normais pelo teste de germinação, a testemunha (T1) teve melhor desempenho, apresentando maior número de plântulas normais em todos os períodos de armazenamento analisados, com médias de 32, 26, 23 e 22 respectivamente (Tabela 5). Neste tratamento as sementes não receberam nenhum tipo de fungicida ou inseticida, apenas 6 ml de água. Estes dados corroboram com os encontrados por Mavaieie (2014), onde este realizou o tratamento de sementes de soja com CropStar e Vitavax-Tiram e realizou o armazenamento, este destacou que sementes tratadas e armazenadas sobre condições não controladas diminuíram o número de plântulas normais.

Estes dados referentes ao decréscimo da germinação conforme aumentou em dias de armazenamento confirmam com os resultados encontrados por Vanin et.al. (2011), no qual utilizaram inseticidas no tratamento de sementes de sorgo com posterior armazenamento apresentou decréscimo na germinação de forma significativa diferindo da testemunha. Estes autores destacam como possível causa

deste fato, o efeito fitotóxico causado pelos tratamentos que no dia 1 após o tratamento das sementes não foi significativo mas com 30 dias de armazenamento apresentou decréscimo do número de plântulas normais.

Conforme os resultados observados na tabela 5, dentre os tratamentos que receberam fungicida ou inseticida o T4 (Fipronil) apresentou maior resultado para a variável número de plântulas normais em todas as comparações sendo estes 27, 23, 22 e 21 respectivamente ao aumento do período de armazenamento, porém se comparada com as médias do T1 (sem tratamento) este se manteve inferior que variou de 32 a 22 plântulas normais conforme observado na Tabela 5. O tratamento 4 recebeu dose de Fipronil (inseticida). Dan et.al. (2011) em experimento realizado com diferentes inseticidas no tratamento de sementes e épocas de armazenamento também constatou que o inseticida a base de Fipronil teve menor influência no decréscimo da germinação, sendo superior ao inseticidas a base de Imidacloprid (como do T3 e T5).

Os tratamentos T2 ([carboxina + Tiram]) e T5 ([Carboxina + tiram] + [Bifentrina + Imidacloprid]) apresentaram menor número de plântulas normais conforme podemos observar na tabela 5, sendo que os valores foram de 23, 19, 20 e 20 para o T2 e 21, 17 16 e 15 para o T5, respectivamente. Marchezan (2012) verificou também que sementes de soja tratadas com [carboxina + tiram] apresentaram efeito fitotóxico prejudicial a germinação.

Tabela 5. Médias do número de plântulas normais de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em teste de germinação.

Tratamentos	1		10		20		30	
	DATS		DATS		DATS		DATS	
T1	32	aA	26	aB	23	aBC	22	aC
T2	23	cdA	19	cB	20	aB	20	aB
T3	25	bcA	20	cB	17	abBC	16	bC
T4	27	bA	23	abB	22	bcB	21	aB
T5	21	dA	17	cB	16	cB	15	bB
T6	24	cA	20	bcB	17	bcBC	16	bC
CV% = 7,28							DMS= 3,11	

* Letras minúsculas iguais seguidas nas colunas não diferiram significativamente ao nível de 5%.

** Letras maiúsculas iguais seguidas nas linhas não diferiram significativamente ao nível de 5%.

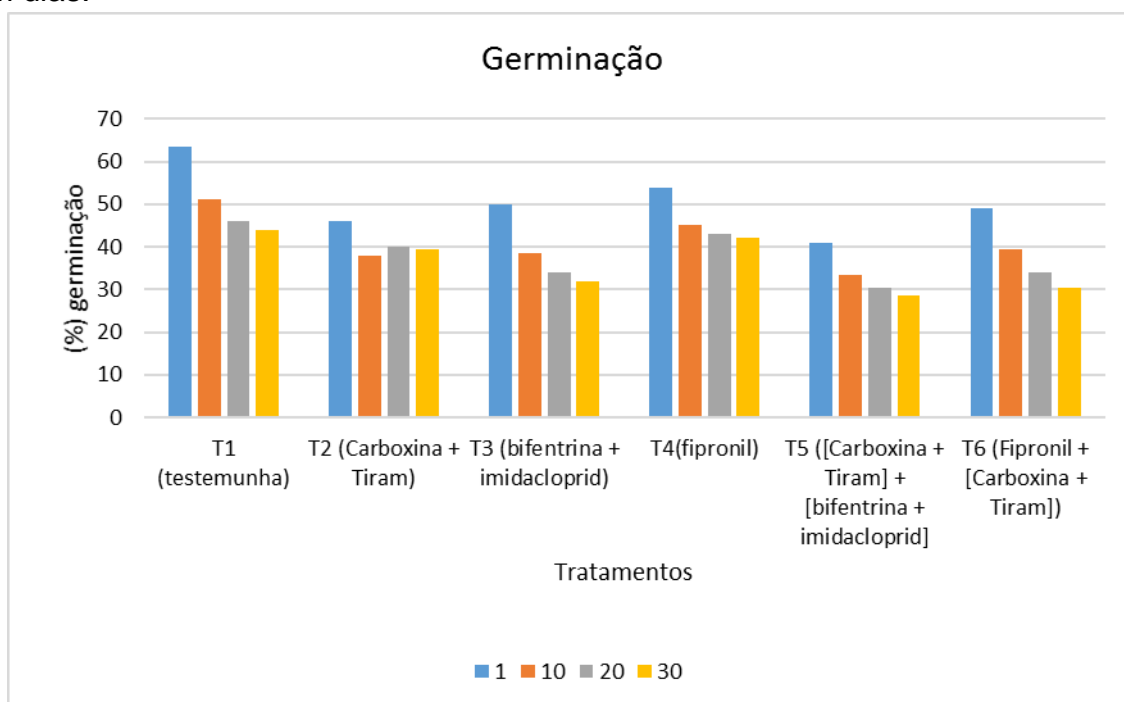
Os tratamentos causaram um decréscimo nas médias de plântulas normais, resultando na diminuição da germinação a medida que foi aumentado o tempo de armazenamento, incluindo a testemunha (Tabela 5) devido ao estado de deterioração em que se encontravam estas sementes. Mesmo com a diminuição do número de plântulas normais o T1 (sem tratamento) apresentou maior germinação com 32, 26, 23 e 22 plântulas normais para os respectivos períodos de armazenamento, diferindo-se de forma significativa dos demais tratamentos em todos os períodos de armazenamento.

Na figura 1 estão apresentados os valores totais de plântulas normais, com resultados apresentados em porcentagem de germinação, assim pode-se observar que todos os tratamentos obtiveram um decréscimo nas médias a medida que foi aumentado o período de armazenamento. Embora tenha ocorrido esse decréscimo o T1 se manteve com maior porcentagem de germinação em todos os períodos de armazenamento em relação aos demais, assim sendo 63,5, 51, 46 e 44% respectivamente para 1, 10, 20 e 30 dias após o tratamento das sementes.

Em todos os períodos de armazenamento o T5 ([carboxina + tiram] + [Bifentrina + imidacloprid]) apresentou o menor percentual de germinação em relação aos demais tratamentos, chegando a 28,5% nos testes realizados aos 30 dias de armazenamento.

Os tratamentos (T2, T5 e T6) que receberam doses de fungicida ([Carboxina + Tiram]) apresentaram porcentagem de germinação (T2 variou de 46 a 39,5%) inferior aos tratamentos T3 (variou de 50 a 32%) e T4 (variou de 54 a 42%) que receberam apenas inseticida ([Bifentrina + Imidacloprid] e Fipronil) conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1. Porcentagens de germinação de sementes de Soja (*Glycine max* (L.) merrill) em função dos tratamento de sementes e períodos de armazenamento em dias.



4.2. COMPRIMENTO DE PLÂNTULA

Com relação a variável comprimento de plântula, a análise de variância revelou que não houve diferença significativa entre os fatores tratamento de semente x armazenamento, porém foi detectada diferença significativa entre os tratamentos (APÊNDICE B).

Após a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância para a variável comprimento de plântula foi possível verificar que os tratamentos influenciaram na diminuição do tamanho das plântulas obtidas no teste de germinação conforme observamos na tabela 6.

Os melhores resultados foram observados para o T1 (sem tratamento) nos períodos de armazenamento de 1, 10 e 20 dias após o início dos testes, não sendo verificado essa diferença aos 30 dias. Para este tratamento as médias de comprimento de plântula decresceram de 19,5, 19, 18,51 e 17,71 cm respectivamente para cada período de armazenamento. Os demais tratamentos não diferiram entre si como pode ser observado na Tabela 6.

Conforme pode ser observado as médias na tabela 6 o T5 ([Carboxina + Tiram] + [Bifentrina + Imidacloprid]) apresentou as menores médias, 14,46, 14,45, 14,34 e 14,21 cm em relação ao comprimento de plântula para 1, 10, 20 dias respectivamente, porém aos 20 dias não diferindo estatisticamente do T2, T3 e T6.

Como podemos observar o T2 variou a média de comprimento de plântula de 17,38 a 16,94 cm e o T6 de 15,46 a 14,76 cm, resultados semelhantes observado por Dan et.al. (2011) que ao tratar sementes de soja com o inseticida Imidacloprid com posterior armazenamento resultou na redução do tamanho de plântula, sendo agravado conforme aumentou o período de armazenamento.

Os melhores resultados para variável comprimento de plântula foram observados a 1 dia após o início dos testes, havendo um decréscimo desse tamanho à medida que aumentou o tempo em que as sementes ficaram armazenadas, onde o melhor tratamento (T1) variou de 19,55 a 17,61 cm e o com menor desempenho (T5) variou de 14,46 a 14,21 cm como pode ser observado na tabela 6. Dan et.al (2011) obteve dados que corroboraram com os apresentados em experimento realizado com soja tratada com inseticidas, onde no primeiro dia após o tratamento das sementes os tamanhos de plântulas foram superiores ao testes realizado nos demais períodos de armazenamento, confirmando desta forma que os efeitos de fitotoxicidade se agravam a medida que se aumentam os dias em que as sementes permanecem tratadas antes da sementeira.

Tabela 6. Médias de comprimento de plântulas (cm) de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

Tratamentos	1		10		20		30	
	DATS		DATS		DATS		DATS	
T1	19,55	a	19	a	18,71	a	17,61	a
T2	17,38	abc	17,34	abc	17,33	ab	16,94	a
T3	18,23	abc	17,66	abc	17,64	ab	17,53	a
T4	18,44	ab	18,37	ab	18,32	a	17,38	a
T5	14,46	c	14,45	c	14,34	b	14,21	a
T6	15,46	bc	15,07	bc	14,83	ab	14,76	a
CV% = 11,16							DMS= 3,9	

* Letras minúsculas iguais seguidas nas colunas não diferiram significativamente ao nível de 5%.

4.3. MATÉRIA SECA DE PARTE AÉREA

De acordo com os resultados observados para variável matéria seca de parte aérea, a análise de variância (APÊNDICE B) revelou que não houveram interações significativas entre os tratamentos, o mesmo pode ser observado entre os fatores tratamento de semente e armazenamento, exceto para testemunha que diferenciou de forma significativa aos 30 dias de 1 e 10 dias após o tratamento de sementes, conforme pode ser observado na Tabela 10 referente as médias comparadas pelo teste de Tukey.

Tabela 7. Média do peso (g) de matéria seca de parte aérea de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)

Tratamentos	1 DATS		10 DATS		20 DATS		30 DATS		
T1	0,049	A	0,036	A	0,033	AB	0,033	B	
T2	0,048	A	0,032	A	0,031	A	0,031	B	
T3	0,041	A	0,033	A	0,031	A	0,031	A	
T4	0,043	A	0,034	A	0,032	A	0,032	A	
T5	0,041	A	0,032	A	0,031	A	0,031	A	
T6	0,043	A	0,035	A	0,034	A	0,033	A	
CV% = 20,06							DMS= 0,014		

* Letras maiúsculas iguais seguidas nas linhas não diferiram significativamente ao nível de 5%.

A variação encontrada somente aos 30 dias para testemunha, possivelmente está relacionada a deterioração das sementes utilizada, havendo variações inesperadas. Relacionando os dados obtidos nos testes de comprimento de plântula e matéria seca de parte aérea viu-se que a fitotoxidez foi expressada principalmente nas raízes das plântulas, como observado na Tabela 7 os pesos de matéria seca de parte aérea não variaram de forma significativa, podendo desta forma ser afirmado que a razão para a diminuição do comprimento das plântulas está no encurtamento das raízes como visto também por França Neto et.al (2000), com o encurtamento e engrossamento das raízes de plântulas de soja tratadas com fungicida, ocorrendo também a presença de raízes enroladas.

De forma geral, o tratamento de sementes com fungicida e inseticida influencia na qualidade fisiológica, diminuindo a germinação e o comprimento de plântula, ressaltando o efeito fitotóxico causando por esses que tende a se agravar

com o aumento de dias que essas sementes ficam armazenadas, conforme observações de Piccinin et.al (2013), onde foram comparados sementes de soja tratadas com inseticida e posteriormente armazenadas causando influencia na qualidade fisiológica das sementes.

Os efeitos de fitotoxidez afetaram principalmente a germinação das sementes de soja, onde se apresentou grande número de plântulas com raízes tortas ou com mal formação, hipocótilos rachados ao meio e sementes não germinadas, sendo estes efeitos visíveis da fitotoxidez conforme observações de por França Neto et.al (2000).

O princípio ativo Fipronil é facilmente degradado em diversos metabólitos pela ação da luz, onde os principais metabólitos são desulfinil-fipronil, sulfona-fipronil, sulfide-fipronil, entre outros. Os efeitos da sulfona-fipronil é cerca de 20 vezes maior que o fipronil. Estes metabólitos agem no citoplasma das células das sementes gerando alterações e perdas cromossômicas, afetando assim a germinação, como visto por Souza (2010) em avaliação de efeitos causados pelo fipronil após a fotodegradação.

Em decorrência do pequeno número de estudos quanto ao que os tratamento causam nas sementes não se conhece exatamente quais seriam esses efeitos e onde estão atuando. O possível efeito fitotóxico dos demais produtos pode também estar relacionado aos do fipronil, em decorrência da fotodegradação e produção de metabólitos que atacam o citoplasma das células da semente. Piccinin et al. (2013) destacou que o fipronil pode provocar alterações degenerativas no metabolismo, desencadeando um processo de desestruturação das membranas das células das sementes prejudicando a germinação e o vigor.

Este lote de sementes utilizado no experimento não apresenta parâmetros adequados para comercialização, pois segundo a normativa nº 45 a porcentagem de germinação mínima é de 80% (ANDRADE, 2013).

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, os efeitos fitotóxicos foram mais expressivos devido a deterioração em que as sementes se encontravam, onde em primeiro teste a porcentagem máxima de germinação se manteve em 63% regredindo durante o período de armazenamento. A forma de armazenamento empregada (sem controle do ambiente) ajudou com que a deterioração das sementes aumentasse diminuindo ainda mais a germinação.

5 CONCLUSÕES

a) O tratamento com fungicida e inseticida influenciou negativamente na qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas para esta cultivar.

b) O fungicida [Carboxina + Tiram] foi responsável pelo decréscimo acentuado na germinação e comprimento de plântula quando administrado sozinho ou em associação com inseticida.

c) As sementes de soja tratadas com os inseticidas [Bifentrina + Imidacloprid] e Fiproni tiveram uma melhor performance quanto às características associadas à na qualidade fisiológica quando não foram tratadas em conjunto com fungicida.

d) Sementes de soja devem ser semeadas logo após o tratamento de sementes, evitando armazenamento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. MAPA: – Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. ABRASEM, Brasília – DF, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento; Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v. 2, - SAFRA 2014/15 n.8, **Monitoramento agrícola cultivos de verão, 2ª safra e de inverno**, ISSN 2318-6852, p. 1 – 118, 2015.

CONCEÇÃO, G.M.; **Tratamento químico de sementes de soja: qualidade fisiológica, sanitária e potencial de armazenamento**. Dissertação de mestrado, UFMS, Santa Maria – RS, 2013.

DAN, L. G. M. et al. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM INSETICIDAS SOB EFEITO DO ARMAZENAMENTO. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 2 p. 131-139, 2010.

DAN, L. G. M. et al.; Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.215-222, 2011.

DAN, L.G.M. et al.; Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista caatinga**, Mossoró, v.25, n.1, p 45 – 51, 2012.

DERAL – **Departamento de economia rural**; Soja – análise da conjuntura agropecuária. SEAB, Governo do Paraná, 2012.

DIEHL, S.R.L.; **MANUAL TÉCNICO DAS CULTURAS – SOJA**; 2ª.ed. ver. Atual. 2ª imp. Campinas – SP 1999.

EMBRAPA; Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004. **Embrapa Soja – Sistema de Cultivo**; 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>

FARIAS, J.R.B. et al.; Ecofisiologia da soja. **Circular técnica 48**, ISSN 1516 – 7860, Londrina – PR, 2007.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; Caracterização dos problemas de fitotoxicidade de plântulas de soja devido ao tratamento de sementes com fungicida Rhodiauram 500 na safra 2000/01. **Documento/ Embrapa soja**, ISSN 1516 – 781X, n.149, Londrina – PR, 2000.

GASPARIN, M.B.; **CRUZ-SILVA, C.T.A; EFEITO DE FUNGICIDA E INSETICIDA NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SOJA (Glycine max (L.) Merrill).** Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Cascavel – PR, 2007. Disponível em: <
http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_Bacharelado/EFEITO_DE_FUNGICIDA_E_INSETICIDA_NA_GERMINA%C3%87AO_E_DESENVOLVIMENTO_DA_SOJA.pdf>

GOULART, A.C. P; MELO FILHO, G. **A Quanto custa tratar as sementes de soja, milho e algodão com fungicidas?**; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.

HENNING, A.A.; ZORATO, M.F.; Influencia de tratamento fungicida antecipado, aplicação em diferentes épocas de armazenamento sobre a qualidade de sementes de soja. **Revista brasileira de sementes**, vol 23, nº2, p236 – 244. 2001.

HENNING, A.A.; Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. **Documento/ Embrapa soja**, ISSN 1516 – 781X, Londrina – PR, 2004.

HENNING, A.A. et al.; Importância do tratamento de soja com fungicida na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. **Circular Técnica 82**, ISSN 2176 – 2864, Londrina – PR, 2010.

MACHADO, J.C. et al.; Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe agropecuário**, v. 27, n. 232, p 78 – 87. 2006.

MARCHEZAN, M.G. et al.; **Efeito do tratamento de semente e herbicidas pré-emergentes em soja cultivada em rotação com arroz irrigado.** UFPel, Pelotas – RS, 2012.

MAVAIEIE, D.P.R.; **Desempenho de sementes de soja tratadas e não tratadas armazenadas em diferentes condições.** Dissertação, UFLA, Lavras – MG, 2014.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefício. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, 2010.

MISSÃO, M.R.; Soja: Origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. Maringá Managamente: **Revista de ciências empresariais**. V.3, n.1, p 7 – 15, 2006.

PARISE, J.J.D.; MEDINA, P.F.; Tratamento de semente. **Informativo**: Instituto agrônômico de Campinas – IAC, Campinas – SP, 2012.

PICCININ, G.G. et al.; **Influencia do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicida.** *Ambiência* Guarapuava (PR), v.9, n,1, p 289 -298, ISSN 1808 – 0251, DOI: 10.5777. 2013.

SALGADO, F.H.M.; XIMENES, P.A.; Germinação de sementes de milho tratadas com inseticidas. **J. Biotec. Biodivers**. v. 4, N.1: pp. 49-53, Feb. 2013.

SOUZA, L.L.; **Avaliação dos efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos do inseticida fipronil, utilizando *Allium cepa* como organismo de teste.**

Dissertação, UNESP, Rio Claro – SP, 2010.

VANIN, A; et al. Tratamento de sementes de sorgo com inseticidas. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2 p. 299 - 309, 2011.

APÊNDICE A – fotos do experimento

Figura 1 – Pesagem das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).



Figura 2 – Preparo dos tratamentos de semente.

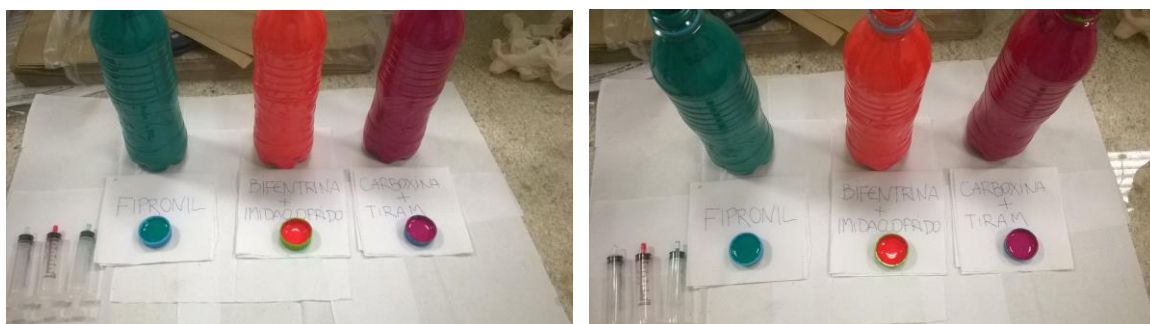


Figura 3 – Tratamento das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em pacotes plásticos.



Figura 4 – Armazenamento das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tratadas nos pacotes de papel.



Figura 5 – Preparo do teste de germinação das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

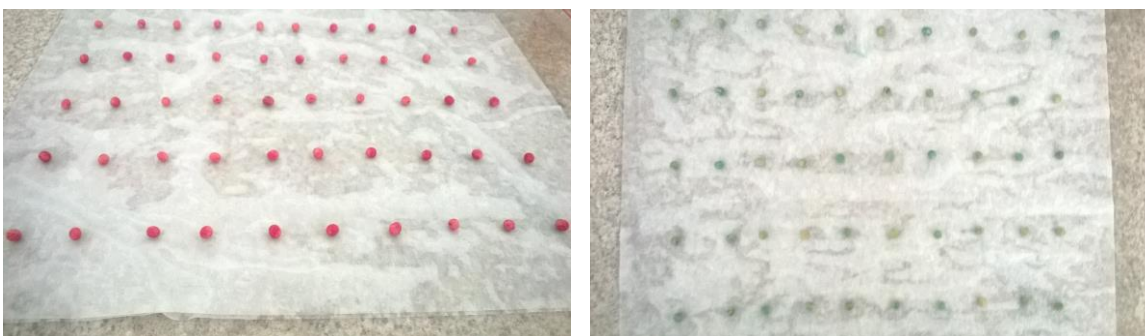


Figura 6 – Preparo do teste de germinação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para os testes de vigor.



Figura 7 – Preparo dos rolinhos para os testes de germinação e vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).



Figura 8 – Plântulas normais, anormais e sementes não germinadas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).



Figura 9 – Preparo da parte aérea de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para o teste de matéria seca de parte aérea.



Figura 10 – Pesagem da matéria seca de parte aérea das plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).



APÊNDICE B – análises de variância para os testes

Tabela 8 – Análise de variância para variável germinação se sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	5	801.968750	160.393750	70.958	0.0000*
Armazenamento	3	722.447917	240.815972	106.536	0.0000*
Trat. X armazen.	15	84.489583	5.632639	2.492	0.0052*
Erro	72	162.750000	2.260417		
Total corrigido	95	1771.656250			

* significativo a 5%

Tabela 9 – Análise de variância para variável comprimento de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	5	249.817661	49.963532	14.072	0.0000*
Armazenamento	3	8.986494	2.995498	0.844	0.4744ns
Trat. X armazen.	15	5.055881	0.337059	0.095	1.0000ns
Erro	72	255.646580	3.550647		
Total corrigido	95	519.506616			

* significativo a 5%

ns: não significativo a 5%

Tabela 10 – Análise de variância para variável matéria seca de parte aérea de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	5	0.000208	0.000042	0.811	0.5457ns
Armazenamento	3	0.002543	0.000848	16.525	0.0000*
Trat. x Armaz.	15	0.000184	0.000012	0.239	0.9983ns
Erro	72	0.003693	0.000051		
Total corrigido	95	0.006627			

* significativo a 5%

ns: não significativo a 5%