

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LUIZA MENDES LAIBER**

**USO DO ESTIMULADOR DE CRESCIMENTO, INSETICIDA E FUNGICIDA NO  
TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA**

**ITAQUI - RS**

**2018**

**LUIZA MENDES LAIBER**

**USO DO ESTIMULADOR DE CRESCIMENTO, INSETICIDA E FUNGICIDA NO  
TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do Pampa.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Felisberto da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Anderson Weber

**ITAQUI - RS**

**2018**

LUIZA MENDES LAIBER

**USO DO ESTIMULADOR DE CRESCIMENTO, INSETICIDA E FUNGICIDA NO  
TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Ciência e Tecnologia pela  
Universidade Federal do Pampa.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 05 de dezembro de 2018

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Fernando Felisberto da Silva

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Anderson Weber

Co-orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Renata Silva Canuto de Pinho

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTOS**

Deus esteve ao meu lado e me deu coragem, força e iluminou meus dias para eu não desistir. A Ele eu devo minha gratidão.

A esta instituição eu agradeço pela evolução e crescimento proporcionado, bem como a todas as pessoas que a compõe.

Ao longo deste percurso, tive o privilégio e honra de estar perto dos melhores profissionais. Obrigada à banca examinadora por ter aceitado o convite e pelos conhecimentos que me proporcionaram como meus professores. Agradeço também ao co-orientador Prof. Dr. Anderson Weber pela disponibilidade para este trabalho.

Ao meu orientador, amigo e excelente professor, expresso um agradecimento especial, o meu reconhecimento e admiração. Prof. Fernando Felisberto, obrigada pela paciência e apoio, além do aprendizado proporcionado e auxílio para aperfeiçoar os conhecimentos que me foram transmitidos.

À minha família tenho um agradecimento incondicional de amor porque acreditaram em mim desde o primeiro instante, principalmente a minha avó Ailza e minha mãe Valdirene. Sou quem sou porque vocês estiveram e estão sempre ao meu lado, mesmo de longe.

Ao meu namorado Thalís Marchezan, agradeço pelo amparo, cuidado e companheirismo. E ao amigo Gustavo Rubim que sempre esteve ao lado e disposto a ajudar.

Sem todos vocês não seria possível estar aqui hoje de coração repleto de orgulho.

## RESUMO

A soja *Glycine max* (L.) é a oleaginosa mais cultivada no mundo. No Brasil é a cultura que apresenta maior crescimento, ocupando aproximadamente 36 mil hectares de área plantada. No entanto, é bastante afetada por pragas e insetos altamente nocivos, principalmente na fase inicial do ciclo, fazendo com que a prática do tratamento de sementes se torne algo necessário para conferir à planta condições de defesa e obter um maior potencial para este desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com inseticida, fungicida e estimulador de crescimento a base de minerais, isolados e em mistura, na germinação de sementes de soja e seu desenvolvimento de plântula. Foram testados os produtos Fipronil Alta 250FS; Derosal Plus Bayer (CARBENDAZIM + TIRAM); Bio-x TSL Micro-Xisto (N 5%; Mo 5%; Co 0,5%; Zn 0,5% COT 10%; Extrato de Xisto) onde as sementes da cultivar Bayer BS 2606 foram tratadas nas doses de 0,2; 0,2 e 0,37 mL para 100 g de sementes. Foram avaliadas quanto à germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento de parte aérea e raiz, massa seca de parte aérea e raiz e envelhecimento acelerado, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. O fungicida foi eficiente, proporcionou efeito fitotônico e aumento de vigor das sementes, o estimulador não apresentou efeito benéfico exceto quando combinado ao fungicida. Concluiu-se que a interação dos três produtos prejudicou o tratamento, reduziu a qualidade fisiológica das sementes, diminuiu o vigor e a germinação, principalmente no teste do envelhecimento acelerado.

**Palavras-chave:** *Glycine max* soy (L.), efeito fitotônico; envelhecimento acelerado; sanidade de sementes.

## ABSTRACT

*Glycine max* soy (L.) is the most cultivated oilseed in the world. In Brazil, it is the culture with the highest growth, occupying approximately 36 thousand hectares of planted area. In addition, it is also highly affected by pests and highly harmful insects, especially in the early stage of the cycle, making the practice of seed treatment become necessary to give the plant defense conditions and to obtain a greater potential for this development. The objective of this work was to evaluate the effect of the seeds treatment with insecticide, fungicide and growth stimulator based on minerals, isolated and in mixture, on the germination of soybean seeds and their plantar development. Products tested were Fipronil Alta 250FS; Derosal Plus Bayer (CARBENDAZIM + TIRAM); Bio-x TSL Micro-Schist (N 5%, Mo 5%, Co 0.5%, Zn 0.5% COT 10%, Schist Extract where the seeds of Bayer BS 2606 were treated at doses of 0.2 (Germination speed index), aerial part length and root, aerial shoot and root dry mass and aging were evaluated after the treatment. The fungicide was efficient, provided a restorer effect and increased seed vigor. The amino acid did not present a beneficial effect except when combined with the fungicide. The interaction of the three products impaired the treatment, reduced the physiological quality of the seeds, decreased vigor and germination, especially in the accelerated aging test.

**Keywords:** *Glycine max* soy (L.), tonic effect; accelerated aging; seed health.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.Objetivos gerais.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) é a oleaginosa mais cultivada no mundo. No Brasil é a cultura que apresenta maior crescimento, ocupando aproximadamente 36 milhões de hectares de área plantada (CONAB, 2018). Um dos fatores que auxiliam a manter e assegurar o bom desempenho desta cultura é a utilização de sementes com boa qualidade e germinação, capazes de estabelecer adequado desenvolvimento a campo.

No Brasil, as principais pragas da cultura de soja têm sido espécies associadas à parte aérea de plantas, porém as pragas subterrâneas e associadas ao solo começaram a causar problemas mais frequentes nos sistemas de produção de grãos. A razão para o crescimento de problemas com pragas de solo em soja pode ser considerada pelos fatores como o avanço da cultura em áreas consideradas não tradicionais e alterações nos sistemas de produção, nos processos fitotécnicos e nos métodos de preparo de solo.

As pragas de solo são particularmente afetadas tanto pelo preparo convencional do solo, aração e gradagem, como pelos chamados sistemas conservacionistas, que seria o plantio direto e o cultivo mínimo. Presume-se que o plantio direto tem proporcionado alterações nas populações de animais nocivos e benéficos em sistemas de produção de grãos. Com isso, o não revolvimento do solo pode favorecer o crescimento populacional de espécies tipicamente subterrâneas, que vivem na área, de mobilidade restrita e de ciclo de vida relativamente longo.

Um grande exemplo de praga de solo é o Tamanduá-da-Soja (*Sternechus subsignatus*), considerado como um dos principais e mais antigos problemas em soja. A estreita relação com o solo se estabelece por esta espécie viver subterraneamente mais de seis meses como larva madura hibernante e pupa, no Sul do Brasil. Além disso, apresenta ampla distribuição geográfica ocorrendo como praga de soja do Rio Grande do Sul à Bahia. A evolução dessa espécie como praga e sua dispersão geográfica, está relacionada à expansão da soja em monocultivo e ao sistema plantio direto.

Espécies como os percevejos castanhos (*Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*) e corós (*Phyllophaga cuyabana*, *Phyllophaga triticophaga*, *Diloboderus abderus*) também são considerados pragas importantes e com necessidade de controle na cultura.



O uso de inseticidas no tratamento de sementes controla as pragas e o ataque, que ocorre no período inicial de desenvolvimento, que podem causar danos à cultura, podendo ocasionar perdas no rendimento da cultura, conseqüentemente danos econômicos, e maior custo no controle (DAN, 2012). O uso de agrotóxicos no tratamento de sementes confere à planta condições de defesa, possibilitando maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura. O controle de pragas e doenças que atacam a soja é realizado desde o início de seu ciclo com uso do tratamento de sementes, sendo essa uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (MARTINS et al., 1996; RAGA et al., 2000; SILOTO et al., 2000; CECCON et al., 2004).

Sabe-se que o controle e prevenção das pragas subterrâneas é imprescindível, principalmente na soja, que são muitos os tipos e formas de insetos causadores de prejuízos econômicos na cultura, aumentando a importância do manejo destas pragas, que pode levar a uma redução no número de plantas na área cultivada e no potencial produtivo da lavoura. Estes ataques geralmente ocorrem em reboleiras e as larvas são encontradas próximo às raízes, alimentando-se das raízes secundárias e/ou da raiz principal, no caso de plantas menores. Quando o ataque ocorre na fase inicial da cultura, é possível observar amarelecimento, murcha e morte das plantas. Porém, se este ataque acontece numa fase mais tardia, as plantas podem sobreviver, mas não livre de dano no seu crescimento, pois pode haver atraso no desenvolvimento e menor tamanho de vagens e sementes.

Alguns fatos podem complicar o controle químico dessas pragas. A época do plantio, por exemplo, pode não coincidir com o período em que o inseto está em atividade alimentar. Além disso, as condições climáticas podem favorecer o desenvolvimento das populações e/ou desfavorecer a pulverização (JUSTINIANO, [201-]).

Já no controle de doenças, é de grande importância a utilização de fungicidas que também são amplamente utilizados no tratamento de sementes de soja visando evitar a ação de diversos gêneros de patógenos, dentre eles, *Colletotrichum*, *Cercospora* e *Fusarium*.

Para a obtenção de altos rendimentos na produção de grão indiferente da cultura ser implantada é indispensável o uso de sementes sadias. Entretanto, nem sempre o produtor tem condições de fazer a análise fitossanitária das sementes que irá utilizar, portanto, o tratamento com fungicida é a medida de controle que previne a entrada e o estabelecimento de patógenos nas áreas de cultivo. Além disto, o tratamento com fungicidas protege a semente durante a germinação e as plântulas emergentes dos patógenos residentes do solo, Dhingra (2005).

Adicionalmente ao uso de agrotóxicos no tratamento das sementes, vem aumentando a adoção de estimuladores de enraizamento, que visam proporcionar um maior vigor às plântulas. Um destes produtos é o xisto ou folhelho pirotetuminoso, que entre outros fins, visam fornecer nutrientes essenciais ao desenvolvimento inicial das leguminosas, promovendo um maior crescimento das raízes. Novos estudos se fazem necessários para se observar os efeitos deste produto sobre a qualidade inicial das sementes de soja. Os benefícios obtidos com o uso destes produtos podem estar associados com a melhoria da germinação, da produção de plantas com raízes mais fortes, plantas mais vigorosas e firmes, enchimento de grãos uniformes e maior produtividade (MESSIAS et al., 2010).

Outras técnicas como a aplicação de aminoácidos em culturas não possui o objetivo de suprir a necessidade das plantas para a síntese proteica, mas, além dos benefícios acima, agem como ativadores do metabolismo fisiológico e necessitam de estudos (FLOSS e FLOSS, 2007).

## **2. JUSTIFICATIVA**

Um dos principais problemas enfrentados quanto a utilização de produtos químicos junto às sementes é o efeito fitotóxico. Este pode afetar a qualidade fisiológica das sementes, reduzir a germinação e a emergência de plântulas, por provocar engrossamento, encurtamento, rigidez e fissuras longitudinais em hipocótilos, principalmente em sementeiras profundas, atrofia do sistema radicular, retardamento do desenvolvimento vegetativo da parte aérea das plantas, associado ao encurtamento da distância de entrenós e em algumas situações a presença de multibrotamento no nó cotiledonar, reduzindo assim o estabelecimento e a produtividade da cultura (ABATI E BRZEZINSKI, 2013).

O tratamento de sementes é uma técnica que tem por objetivo assegurar a qualidade sanitária das sementes, através da aplicação de produtos químicos eficientes para controlar fitopatógenos, principalmente fungos associados às sementes ou presentes no solo, além de atuar contra o ataque inicial de pragas específicas do solo, protegendo as plântulas durante o processo germinativo e de emergência (ABATI E BRZEZINSKI, 2013). No entanto, este tratamento deve ser realizado com produtos e/ou combinações de produtos que não afetem negativamente o vigor da semente e o desenvolvimento de plântula.

Portanto, o presente trabalho visa submeter às sementes de soja a tratamentos para obter resultados sobre a compatibilidade de produtos e sua eficiência, observando se há efeito fitotóxico entre eles e o potencial de germinação das sementes tratadas, sob a ideia de que são necessários mais estudos para se observar os efeitos deste produto sobre a potencialidade de desenvolvimento da semente.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do tratamento de sementes com inseticida, fungicida e estimulador de crescimento a base de minerais, isolados e em mistura, na germinação de sementes de soja e seu desenvolvimento na plântula.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- 1.** Verificar a ocorrência de plântulas normais e anormais;
- 2.** Determinar comprimento de raízes e parte aérea;
- 3.** Submeter as sementes ao envelhecimento acelerado com o fim de que elas passem por estresse e posteriormente passe pelo teste de germinação para verificar a ocorrência de plântulas normais e anormais.
- 4.** Avaliar a interação e influência dos produtos utilizados, isolados ou em conjunto, sobre a qualidade fisiológica das sementes.
- 5.** Verificar a velocidade de germinação e a massa produzida pelas raízes e parte aérea.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido durante o ano de 2018, utilizando as instalações do Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui-RS (“29° 07’ 31” S “56° 33’ 11” W).

A cultivar utilizada foi a Bayer BS 2606 proveniente de uma sementeira da região. Foram selecionadas oito amostras de 100 g que posteriormente vieram a ser tratadas com as doses e produtos relacionados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados no experimento.

	<b>Tratamentos</b>	<b>Doses do produto comercial</b>
<b>T1</b>	Testemunha	-
<b>T2</b>	Inseticida (Fipronil)*	0,2 mL/100 g
<b>T3</b>	Fungicida (Carbendazim + Tiram)**	0,2 mL/100 g
<b>T4</b>	Estimulador (Bio-X Tsl Micro-Xisto)***	0,37 mL/100 g
<b>T5</b>	Inseticida + Estimulador	0,2 mL/100 g + 0,37 mL/100 g
<b>T6</b>	Fungicida + Estimulador	0,2 mL/100 g + 0,37 mL/100 g
<b>T7</b>	Inseticida + Fungicida	0,2 mL/100 g + 0,2 mL/100 g
<b>T8</b>	Inseticida + Fungicida + Estimulador	0,2 mL/100 g + 0,2 mL/100 g + 0,37 mL/100 g

Marcas comerciais: \*Fipronil Alta 250FS; \*\*Derosal Plus Bayer (CARBENDAZIM + TIRAM); \*\*\*Bio-X TSL Micro-Xisto (N 5%; Mo 5%; Co 0,5%; Zn 0,5%; COT (Conteúdo Orgânico Total) 10%; Extrato de Xisto).

As quantidades de cada produto foram diluídas em água destilada, formando uma calda homogênea, a fim de proporcionar o total recobrimento das sementes. A calda foi preparada em Becker graduado utilizando-se 100 mL de água destilada. A dose indicada foi pipetada e depositada sobre as amostras de sementes dentro de garrafas pet de 2L. O conjunto de cada tratamento foi agitado durante 1 minuto, visando à uniformização dos tratamentos sobre a massa de sementes. Os testes foram instalados após 20 min da aplicação do produto.

Da amostra de 100g, foram retiradas subamostras de sementes que constituíram as repetições. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

Os testes realizados foram os seguintes:

- a) **Teste de germinação:** Foi realizado em papel de germinação umedecido na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco, com 50 sementes por repetição. Os rolos de papel, acondicionados em sacos plásticos, foram mantidos em germinador tipo BOD, a 25°C. As contagens foram efetuadas aos cinco e oito dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos em Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) classificando as plântulas em normais e anormais.
  
- b) **Comprimento das plântulas e radículas:** Foram realizados com 20 sementes em cada repetição. As sementes foram distribuídas com o auxílio de pinças para germinar no sentido longitudinal das folhas do papel germitest, sobre a linha traçada no terço superior da folha, com os hilos voltados para a parte inferior do papel. Após este procedimento, foram confeccionados rolos, e acondicionados em sacos plásticos, a fim de manter constante a umidade na área interna. Os rolos foram acomodados e distribuídos na posição vertical em germinador regulado a 25°C, durante sete dias conforme NAKAGAWA (1999). A avaliação foi realizada pela escolha de 10 plântulas ao acaso e efetuando-se as medições das plântulas normais em centímetros.
  
- c) **Massa seca de plântulas:** Foram avaliadas as plântulas normais, obtidas a partir dos testes de comprimento de plântulas e radículas, excluindo destas os cotilédones. As repetições de cada lote foram acondicionadas em sacos de papel, identificados, e levados à estufa com circulação de ar forçada, mantida à temperatura de 80°C por um período de 24 horas, conforme NAKAGAWA (1999). Após este período, cada repetição teve a massa avaliada em balança com precisão de 0,001g. Depois de determinado o peso da massa seca total, este foi dividido pelo número de plântulas para obter o peso médio da matéria seca (mg plântula<sup>1</sup>). Estes procedimentos visaram verificar se existem diferentes desempenhos iniciais de plântulas em função das amostras utilizados.

- d) Envelhecimento acelerado:** Foram utilizadas caixas gerbox (11 x 11 x 3 cm) contendo 40 mL de água destilada e 50 sementes de soja distribuídas em camada uniforme e única, sobre a tela que as isola do contato com a água. As caixas foram tampadas e acondicionadas em câmara à 41°C por 48h conforme orientação de Marcos Filho (1999). Após este período foi instalado o teste de germinação, utilizando quatro repetições de 50 sementes, conforme os procedimentos descritos nas RAS (BRASIL, 2009). No quinto dia, foi feita a contagem do número de plântulas normais.
- e) Índice de velocidade de germinação:** Foi efetuado em conjunto com o teste de germinação. Foram realizadas contagens diárias, sendo anotados os números de plântulas normais, até a finalização do teste. Posteriormente, foi calculado o índice médio de velocidade de germinação para cada lote, de acordo com o método proposto por MAGUIRE (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{T_1} + \frac{G_2}{T_2} + \dots + \frac{G_i}{T_i}$$

Onde:

IVG é índice de velocidade de germinação;

G1 até Gi é o número de plântulas germinadas ocorridas a cada dia;

T1 até Ti é o tempo (dias).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Depois de constatada a normalidade, procedeu-se a análise de variância (ANOVA), sendo, na presença de significância pelo teste F, as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott o nível de 5% de probabilidade de erro. O software utilizado para as análises foi o Sisvar 5.6 (Ferreira, 2008).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos pelo teste do IVG (Índice de Velocidade de Germinação), apresentados na Tabela 1, constataram que os tratamentos constituídos pelo inseticida, fungicida e inseticida + fungicida, não diferiram estatisticamente entre si, sendo os melhores tratamentos. Em contrapartida, os demais tratamentos que continham o produto estimulador, não diferiram da testemunha. Desta forma, o estimulador não teve influência positiva sob as sementes. Alguns inseticidas podem atuar ativando proteínas transportadoras de membranas celulares, possibilitando o maior transporte iônico, incrementando a nutrição mineral da planta e promovendo respostas positivas no desenvolvimento e na produtividade vegetal, CARVALHO et al. (2011).

Além disso, podem promover maior eficiência na ativação enzimática tanto em sementes quanto de plantas adultas, onde a maior atividade enzimática incrementaria tanto o metabolismo primário como o secundário, aumentando assim, a síntese de aminoácidos precursores de novas proteínas e a síntese endógena de hormônios vegetais, onde as respostas das plantas a essas proteínas e a biossíntese hormonal estariam relacionadas com aumentos significativos no vigor (CARVALHO et al., 2011).

ROCHA et al. (1997), realizaram experimentos a campo e em laboratório para avaliar o tratamento de sementes de soja, na Universidade Federal de Goiás – GO, testando várias combinações com Tiram, observando que houve elevação significativa na população de plantas e na produtividade de grãos de soja. Em outros trabalhos tem-se comprovado a eficiência do princípio ativo carbendazim + tiram, no controle de patógenos associados às sementes de soja (GOULART, 2001). O tratamento de sementes com fungicida, além de controlar patógenos importantes transmitidos via semente, é uma prática importante para assegurar populações adequadas de plantas quando as condições de clima e solo são desfavoráveis (ZORATO & HENNING, 2001).



**Tabela 1.** Valores médios de Índice de Velocidade de germinação (IVG), Comprimento de Parte Aérea (COMP. PA), Comprimento de Raiz (COMP. RAIZ), Massa Seca da Parte Aérea (M.S. PA) e Massa Seca de Raiz (M.S. RAIZ).

<b>Tratamentos</b>	<b>Doses</b>	<b>IVG</b>	<b>Comp. Pa</b>	<b>Comp. Raiz</b>	<b>M.S. Pa</b>	<b>M.S. Raiz</b>
<b>Testemunha</b>	-	56,17 b*	7,07 b	6,10 a	0,30 b	0,11 a
<b>Inseticida (Fipronil)</b>	0,2 mL/100g	73,92 a	8,77 a	7,26 a	0,29 c	0,13 a
<b>Fungicida (Carbendazim + Tiram)</b>	0,2 mL/100g	69,52 a	9,10 a	6,87 a	0,34 a	0,12 a
<b>Estimulador (Bio-X TSL Micro-Xisto)</b>	0,37 mL/100g	60,04 b	7,76 b	8,07 a	0,28 c	0,13 a
<b>Inseticida + Estimulador</b>	0,2 mL/100g + 0,37 mL/100g	56,81 b	7,78 b	6,87 a	0,28 c	0,11 a
<b>Fungicida + Estimulador</b>	0,2 mL/100g + 0,37 mL/100g	61,52 b	8,72 a	7,60 a	0,30 b	0,11 a
<b>Inseticida + Fungicida</b>	0,2 mL/100g + 0,2 mL/100g	70,39 a	8,70 a	7,63 a	0,27 c	0,13 a
<b>Inseticida + Fungicida + Estimulador</b>	0,2 mL/100g + 0,2 mL/100g + 0,37 mL/100g	59,64 b	7,51 b	6,58 a	0,28 c	0,12 a

\*médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

\*valores dados a partir de unidades em cm.

A avaliação do comprimento das plântulas normais é realizada, tendo em vista que as amostras que expressarem os maiores valores médios são as mais vigorosas (NAKAGAWA, 1999). De acordo com Dan et al. (1987), isso ocorre devido ao fato das sementes mais vigorosas originarem plântulas com maior taxa de crescimento, em função da maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário.

No presente trabalho verificou-se que em relação ao comprimento da parte aérea que o fungicida aparece como um estimulante da parte aérea, no qual o tratamento feito somente com o produto isolado apresentou maior valor, não diferindo dos tratamentos inseticida, inseticida + fungicida e fungicida + estimulador. Isto pode ser explicado pelo efeito fitotônico produzido por alguns fungicidas, que além da ação de controle de fungos fitopatogênicos,

reagem com efeitos fisiológicos positivos na planta, contribuindo para a melhoria da produtividade da cultura mesmo na ausência de doenças.

A Piraclostrobina, que além da ação fungicida tem ocasionado aumento de produtividade atribuída aos efeitos fisiológicos proporcionados, os quais são conhecidos nas fases vegetativa e reprodutiva em plantas de soja, por exemplo, independentemente do controle das doenças, aumentou a fotossíntese líquida da planta, a atividade da enzima nitrato redutase e de uma gama de enzimas antioxidantes, a massa de matéria seca da planta, a produtividade e a qualidade dos grãos conforme proposto por (RODRIGUES, 2009). Embora o modo de ação fisiológica dos fungicidas ainda não esteja totalmente elucidado, não se pode negar o efeito positivo que eles causam no crescimento vegetal, o que fica claro com os incrementos em produtividade relatados em quase todos os trabalhos relacionados ao assunto (CARRIJO, 2014).

A testemunha e os demais tratamentos não diferiram entre si. Já sobre o comprimento de raiz o estimulador apresentou valores elevados em relação aos demais, porém não chega a diferir estatisticamente. Isto quando utilizado de forma isolada, em mistura não apresenta efeito benéfico.

Quanto ao teste de massa seca de parte aérea houve comportamento semelhante aos outros testes, ou seja, revela a superioridade dada ao tratamento contendo o fungicida. Considerando os resultados, tem-se o fungicida como destaque, fungicida + estimulador em segundo lugar e que não houve diferença estatística comparado à testemunha. Dentre os demais, é possível confirmar o baixo desempenho, visto que também apresentaram as menores médias. Em estudo realizado por Marroni et al. (2012), verificaram o efeito positivo na produção de massa seca de plântulas de mamona em plantas cujas sementes foram tratadas com fungicidas químico carbendazim + thiram.

As variáveis de massa seca de raiz não obtiveram diferenças significativas para todos os testes. Assim como para teste de germinação em que foram feitas contagens de plântulas normais e anormais aos cinco e oito dias, que pela baixa relevância e ausência de valores significativos, não houve resultado concreto a ser afirmado (Tabela 2).

**Tabela 2.** Porcentagem de germinação dos valores médios das contagens feitas aos cinco e oito dias após semeadura.

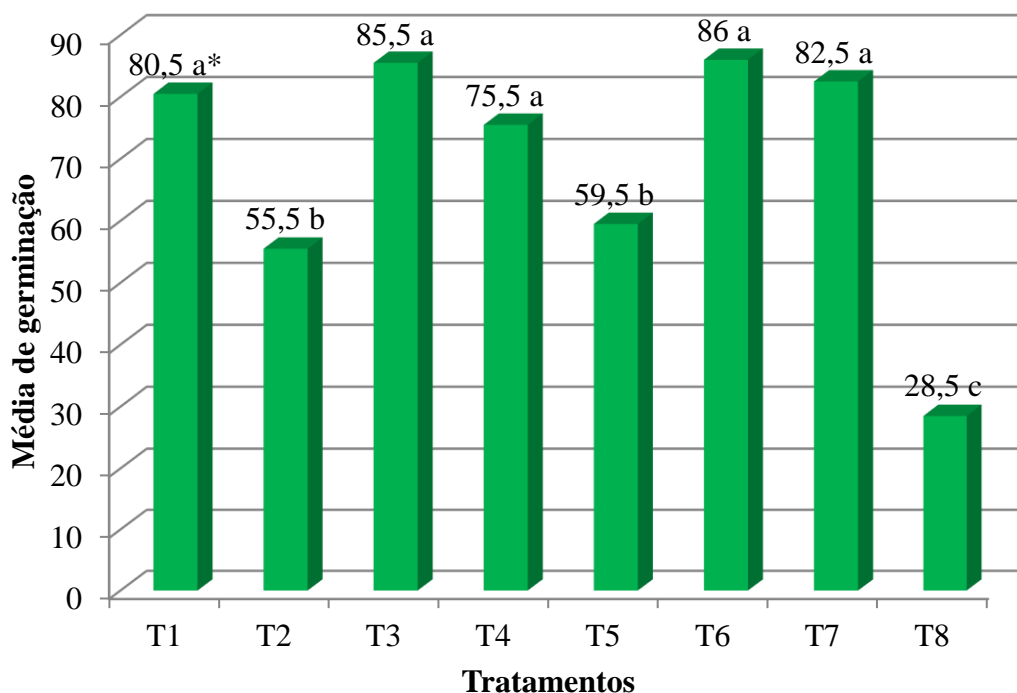
<b>Tratamentos</b>	<b>Germinação 5º dia</b>	<b>Germinação 8º dia</b>
<b>T1</b>	93,50 a*	92,50 a
<b>T2</b>	92,50 a	95,00 a
<b>T3</b>	97,00 a	94,50 a
<b>T4</b>	91,50 a	90,50 a
<b>T5</b>	90,50 a	88,50 a
<b>T6</b>	90,00 a	90,00 a
<b>T7</b>	92,00 a	96,50 a
<b>T8</b>	89,50 a	89,00 a

\*médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O teste do envelhecimento acelerado, em que as sementes são submetidas a períodos de alta temperatura e umidade, é utilizado para testar o quanto rigoroso é o seu poder germinativo. Considera-se que lotes de sementes de alto vigor mantêm sua viabilidade quando submetidos a estas condições severas e adversas de temperatura e umidade relativa do ar.

Sabe-se também que sementes mais vigorosas normalmente originam plântulas com melhores desenvolvimentos e maior ganho de massa, o que confere melhores condições às plantas para se estabelecerem no campo e responderem melhor em situações adversas à planta, conforme Santos et al. (2017).

A partir dos tratamentos conduzidos, evidencia novamente que o uso do fungicida faz com que alcance os maiores valores. É possível constatar uma interação significativa entre misturas nos tratamentos fungicida + estimulador e inseticida + fungicida. Neste teste, o estimulador, apresentou um bom resultado comparado aos anteriores. Além disso, é possível interpretar que o uso do inseticida isolado ou em conjunto com o estimulador não ocasionou uma boa reação na amostra de sementes. Finalmente, foi possível comprovar que a interação dos três produtos no último tratamento ocasionou uma completa desordem no lote tratado, apresentando valor extremamente baixo em relação aos demais, tornando evidente que o uso de misturas é inviável para o tratamento de sementes de soja (Figura 1).



**Figura 1.** Teste de envelhecimento acelerado em sementes de soja submetidas aos tratamentos: Testemunha (T1), Inseticida (Fipronil) (T2), Fungicida (Carbendazim + Tiram) (T3), Estimulador (Bio-X Tsl Micro-Xisto) (T4), Inseticida + Estimulador (T5), Fungicida + Estimulador (T6), Inseticida + Fungicida (T7), Inseticida + Fungicida + Estimulador (T8). \*médias seguidas pela mesma letra entre colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Em decorrência destes resultados se torna fácil entender que a presença do fungicida mantém ou aumenta o vigor das sementes, consequência esclarecida pelo efeito fitotônico que este produto exerce sobre as sementes e também pelo fato das condições de alta temperatura e umidade do teste induzir a proliferação ou aparecimento de fungos fitopatogênicos que poderiam prejudicar o lote das sementes, condição que pode ser evitada pelo uso deste produto. Mertz et al. (2009), objetivaram avaliar a sanidade de sementes quando tratadas com diferentes fungicidas químicos e bioprotetores, e também observaram resultados de sementes livres de fitopatógenos quando estas foram tratadas com carbendazim + tiram. Pereira et al. (2011), observaram melhora no desempenho e qualidade sanitária das sementes de soja tratadas com carbendazim + tiram para armazenamento.

Além disso, para esclarecer o efeito final do tratamento com a mistura dos três produtos pode-se afirmar que resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos, quando aplicados sozinhos ou em combinação com fungicidas, podem, em determinadas

situações, ocasionar redução na germinação das sementes e na sobrevivência das plântulas, devido ao efeito de fitotoxicidade (OLIVEIRA & CRUZ, 1986).

Reduções significativas de vigor foram provocadas pelo Carbofuran em sementes de milho, após o tratamento e armazenamento por um período de 30 dias (BITTENCOURT et al., 2000). Sementes de milho tratadas com os inseticidas deltametrina e pirimiphos-methyl, em doses elevadas, conforme Fessel et al. (2003), reduziram a longevidade, o vigor e a velocidade de emergência das plântulas. No tratamento de sementes de milho, reduções no desenvolvimento radicular de plântulas foram provocadas pelo inseticida fipronil (SILVEIRA et al., 2001).

Este efeito de fitotoxicidade pode ter sido a causa da má interação das misturas em que não obtiveram bons resultados.

## **6. CONCLUSÃO**

O uso do fungicida foi eficiente em todos os testes, proporcionou efeito fitotônico no desenvolvimento de plântulas e aumentou o vigor das sementes utilizadas.

O aminoácido estimulador não apresentou efeito benéfico aos tratamentos em que o continham, exceto quando combinado ao fungicida, isso mostra que o uso do fungicida é essencial para o tratamento de sementes. Além disso, este estimulador não desempenhou o objetivo de proporcionar maior crescimento de raízes.

A interação dos três produtos prejudicou o tratamento, reduziu a qualidade fisiológica das sementes, diminuiu o vigor e a germinação, principalmente no teste do envelhecimento acelerado.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATI, J.; BRZEZINSKI, C. R.; HENNING, A. A. **Semente tratada**. Cultivar: grandes culturas, Pelotas, v. 15, n. 173, p. 30-32, out. 2013.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, F. A.; PEREIRA, O. A. P.; CEBULSKI, A. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas, inseticidas e micronutrientes sobre a eficiência agronômica**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 23, n. 2, p. 179, ago. 2013. Edição Especial contendo os Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Sementes, Florianópolis, set. 2013.

CARRIJO, DANIELA RESENDE. **Efeitos fisiológicos provocados pelo fungicida Fluxapiroxade, isolado e em mistura com a Piraclostrobina, na cultura de soja**. 2014. 71 p. Dissertação de Mestrado (Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-25062014-093337/pt-br.php>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

CASTRO, G. S. A. et al. **Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante**. *Pesq. Agropec. Bras.*[online]. 2008, vol.43, n.10, pp.1311-1318.

CASTRO, GUSTAVO SPADOTTI AMARAL et al. **Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante**. 43. ed. Brasília: Pesq. Agropec. Bras., 2008. 1311-1318 p. v. 10. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n10/08.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. **Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto**. *Bragantia*, v.63, p.227-237, 2004.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília, v.6, n. 3, 80 p. Dez. 2018

DAN, LILIAN GOMES DE MORAES et al. **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento**. 32. ed. [S.l.]: Rev. Bras. de Sem., 2010. 131-139 p. v. 2. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n2/v32n2a16>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística**. *Revista Symposium (Lavras)*, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILHO, J. M. et al. **Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo**. *Pesq. Agropec. Bras. Mai.* 1984, vol.19, n.5, p. 605-613.

FLOSS, E. L.; FLOSS, L. G. **Fertilizantes organo in Cotton During Storage**. Karnataka, Journal of Agricultural Sciences, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

HERMES, E. C. K.; NUNES, J.; NUNES, J. V. D. **Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja**. Revista cultivando o saber, [S.I.], p.35-45, 2015.

JUSTINIANO, W. **Principais pragas iniciais para as culturas de soja e milho**. [201-]. Disponível em: <[http://www.monsoy.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/job\\_02\\_97\\_informativos\\_tecnicos3\\_ano3\\_n10\\_atualizado\\_ok.pdf](http://www.monsoy.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/job_02_97_informativos_tecnicos3_ano3_n10_atualizado_ok.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2018.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop ScL, 2(2):176-77, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Testes de vigor: importância e utilização**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.1.1-1.21.

MARTINS, J.F. da S.; BOTTON, M.; CARBONARI, J.J. **Efeito de inseticidas no tratamento de sementes e na água de irrigação no controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), em arroz irrigado**. Revista Brasileira de Agrociência, v.2, p.27-32, 1996.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. **Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja**. Ver. Cien. Rur.. v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009.

MESSIAS, R. DA S.; FERREIRA, L. H. G.; PEREIRA, B. F.; SILVEIRA, C. A. P.; PILLON, C. N. **Caracterização físico-química da água de xisto visando seu uso como insumo para a agricultura**. In: Congresso Brasileiro de Rochagem, 1., 2010, Brasília. Anais... Brasília, Petrobras/Embrapa, 2010.

MIGLIORINI, PATRICIA et al. **Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de canola**. 15 ed. Goiânia: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, 2012. 788-801 p. v. 8. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/efeito%20do%20tratament%20o.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1 - 2.24.

OLIVEIRA, A. C. S. et al. **Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas**. Rev. Cient. Inter. Jan. 2009, ano 2, nº 04. Index ISSN 1679-9844. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/35/34>>. Acesso em 03 out. 2018.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, G. E. **Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento**. Rev. Cien. Agro., v. 35, n. 1, p. 158-164. Lavras, 2011.



RAGA, A.; SILOTO, R.C.; SATO, M.E. **Efeito de inseticidas sobre o percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Hem.: Cydnidae) na cultura algodoeira.** Arquivos do Instituto Biológico, v.67, p.93-97, 2000.

ROCHA, M. R.da; COSTA, G.O.; PEREIRA FILHO, N. A.; AZEVEDO, L. A. S. **Eficiência de fungicidas para o tratamento de sementes de soja (*Glycine max*).** Pesquisa Agropecuária Tropical. V.27, n. 2, jul/dez. 1997.

SANTOS, ANDRÉ STURM et al. **Testes de vigor em sementes de três cultivares de soja.** Rev. Conex. Eletro. Três Lagoas. 2017, vol. 14, n. 1, p. 674-685.

SILOTO, R.C.; SATO, M.E.; RAGA, A. **Efeito de inseticidas sobre percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Perty) (Hem.: Cydnidae) em cultura de milho-safrinha.** Revista de Agricultura, v.75, p.21-27, 2000.

TAVARES, LIZANDRO CICILIANO et al. **Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja.** 18. ed. Goiânia: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, 2014. 1400-1409 p. v. 10. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/efeito%20de%20fungincidas.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2018.