



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



**LETICIA RODRIGUES GUEDES**

**FITOTOXICIDADE CAUSADA POR PRODUTOS  
FITOSSANITÁRIOS EM SEMENTES E PLÂNTULAS DE ALGODÃO**

**UBERLÂNDIA-MG**

**2021**

**LETICIA RODRIGUES GUEDES**

**FITOTOXICIDADE CAUSADA POR PRODUTOS  
FITOSSANITÁRIOS EM SEMENTES E PLÂNTULAS DE ALGODÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários do Curso de graduação em Agronomia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Cesar R. Moreira Catão

**UBERLÂNDIA-MG**

**2021**

**LETICIA RODRIGUES GUEDES**

**FITOTOXICIDADE CAUSADA POR PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS EM  
SEMENTES E PLÂNTULAS DE ALGODÃO**

Banca de avaliação:

---

Prof. Dr. Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão

(Orientador)

---

Me. Luiza Amaral Medeiros

---

Me. Daniel Bonifácio Oliveira Cardoso

**UBERLANDIA-MG**

**2021**

## Sumário

<b>RESUMO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>

## RESUMO

A cultura do algodoeiro (*Gossypium* spp.) é de extrema importância para a economia brasileira. O Brasil ocupa o espaço de segundo maior exportador de fibra e um lugar significativo no *ranking* de produção mundial. Para isso, é necessário o bom desenvolvimento da cultura no campo, para a obtenção de altos índices de produtividade. Um fator preponderante para o estabelecimento das lavouras é a utilização de sementes de alta qualidade e plântulas de alto desempenho, sendo imprescindível que não ocorra perdas. Um dos principais fatores que acarretam na diminuição do estande é o ataque de pragas e doenças nas fases iniciais da cultura, sendo o tratamento de sementes, uma maneira eficaz para assegurar a qualidade das sementes. Objetivou-se com este trabalho avaliar a fitotoxicidade de produtos fitossanitários em sementes de algodão e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia. O delineamento experimental foi de blocos casualizados utilizando quatro repetições. Foi utilizado o genótipo FM 980 e os tratamentos foram compostos pelos ingredientes ativos: triadimenol, pencicuron, abamectina, tiametoxan, ciantraniliprole, abamectina + pencicuron, tiametoxan + pencicuron, ciantraniliprole + pencicuron, abamectina + triadimenol, tiametoxan + triadimenol, ciantraniliprole + triadimenol e testemunha (água). Os dados avaliados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade pelo programa GENES. Os tratamentos compostos pela mistura de agentes ativos com triadimenol comprometem o sistema radicular, afetando negativamente a germinação das sementes de algodão. Os outros tratamentos não influenciaram na germinação de sementes.

**Palavras-chave:** fungicidas; inseticidas; qualidade fisiológica; tratamento de sementes.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura atua como principal base econômica do Brasil. Entre as inúmeras culturas que influenciam diretamente a economia do país, o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) ganha cada vez mais destaque. Por meio do desenvolvimento do algodoeiro é possível obter matéria-prima e produtos essenciais, tais como: a fibra, que serve de matéria-prima para a indústria têxtil; o caroço, uma importante fonte energética e até mesmo usada para a produção de óleo. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Algodão – ABRAPA (2020), o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais, sendo os três primeiros países do *ranking* a Índia, China e os Estados Unidos.

Na safra 2020/21, o Brasil enfrentou um período jamais previsto, a pandemia ocasionada pela covid-19. Diversos países adotaram o lockdown como uma medida para redução da disseminação do vírus e com isso gerou algumas consequências como o decréscimo do Produto Interno Bruto (PIB), desemprego, instabilidade econômica e do agronegócio, fechamento das fronteiras o qual dificulta a comercialização de produtos dentre outros.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2020), a área plantada de algodão, na safra de 2020/21, foi reduzida em 10%, assim como o consumo interno decresceu cerca de 18% quando comparado com a safra de 2019/20, além do aumento significativo do estoque em torno de 1,8% devido à instabilidade do mercado e consequências da pandemia. Apesar dos grandes desafios a agricultura ainda permanece como uma das bases que sustenta o país e a cotonicultura é uma das principais *commodities* que movimentam o mercado, e mesmo diante da crise o Brasil se manteve como o segundo maior exportador de pluma do mundo (CONAB, 2020).

Tais índices são alcançados por meio de vários fatores como área plantada, condições climáticas, condições de manejo, entre elas a qualidade das sementes. Nos últimos anos, a tecnologia de sementes avançou progressivamente, assim como o potencial fisiológico, impulsionado pelos avanços tecnológicos por meio da pesquisa (NUNES et al., 2014). O potencial fisiológico está associado à germinação e ao vigor e é um dos atributos que compõem a qualidade (MARCOS FILHO, 2015), devendo este ser monitorado no controle interno de qualidade para comercialização de sementes comerciais

(WENDT et al., 2017).

Na implantação de qualquer cultura é essencial o uso de sementes certificadas, sadias e/ou tratadas. Pragas e doenças são responsáveis por perdas significativas de produtividade e podem prejudicar a planta logo nos estágios iniciais. Diversas técnicas de manejo têm sido adotadas para que esses fatores causem o menor dano possível às lavouras, incluindo o tratamento químico de sementes (BRZEZINSKI et al., 2015). Essa é uma forma segura de controlar o ataque de pragas e doenças na cultura do algodoeiro (GOULART et al., 2000). Esse processo consiste na aplicação de compostos capazes de proteger as sementes dos efeitos deletérios dos patógenos e pragas no período inicial de estabelecimento da cultura, promovendo a emergência uniforme e o desenvolvimento das plântulas (BALARDIN et al., 2011).

O revestimento com inseticidas e fungicidas promove a proteção das sementes, no entanto, este também pode ser responsável por ocasionar danos à qualidade fisiológica das mesmas, tais danos podem ocorrer imediatamente após o tratamento ou posteriormente a ocasião do armazenamento (CAMILO et al., 2017). Diversos produtos costumam ser empregados na mesma semente, como a combinação de fungicidas, inseticidas, polímeros, corantes ou pigmentos, secadores em pó, dentre outros.

Alguns produtos podem causar fitotoxicidade às sementes e plântulas, sendo necessário a escolha adequada dos produtos, que garantirão a manutenção da qualidade fisiológica. Assim, os produtos de revestimento e sua concentração para o tratamento das sementes de algodão podem apresentar influência direta na manutenção da viabilidade e do vigor das sementes. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a fitotoxicidade de tratamentos de sementes de acordo com a aplicação dos produtos fitossanitários em sementes de algodão e seus efeitos na qualidade fisiológica.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O algodoeiro**

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie do gênero *Gossypium* - pertencente à família Malvaceae (CARDOSO et al., 2015). A cultura é de extrema importância para a economia do país e apresenta grande influência em termos de exportação, sendo o Brasil, o país que ocupa o segundo lugar no *ranking* de exportação da fibra de algodão, atrás apenas dos Estados Unidos. Já

em produção, ocupa o quarto lugar, atrás apenas de países como a Índia, China e Estados Unidos (ABRAPA, 2020).

Em termos de produção, a região de destaque é o Centro Oeste brasileiro, principalmente o estado do Mato Grosso, onde o algodoeiro é cultivado em maior escala (CONAB, 2020). O cultivo de algodão é de extrema importância, uma vez que diversos itens podem ser extraídos da planta, como a fibra em si, o óleo advindo da semente, línter utilizado na fabricação do papel-moeda e produtos farmacêuticos, sementes, e o caroço em ração animal (ZANQUETA et al., 1999).

Dentre as espécies, o *G. hirsutum* L. é uma das principais, pois é domesticada e, além disso, apresenta benefícios econômicos como a produção de fibras, caroços, e matérias primas para óleos (HENRIQUE; LACA-BUENDÍA, 2010). Porém, com a demanda e produção em larga escala, a cotonicultura se encontra atualmente em outra realidade de modelo produtivo, com a utilização de altas tecnologias, investimento na qualidade da fibra e áreas de produção (Anuário da Agricultura Brasileira, 2000).

Dentro da característica tecnológica, o uso de sementes tratadas torna-se um meio necessário e eficaz para o controle de inúmeras pragas e doenças da cultura do algodoeiro, nos quais tem os agentes causais ou vetores transmitidos por habitantes de solos e até a própria semente (CHITARRA et al., 2009).

## **2.2 Tratamento de Sementes**

O sucesso da lavoura pode ser influenciado por diversos fatores, entre eles destaca-se a qualidade física, fisiológica, genética e sanitária das sementes, que está diretamente relacionada com a população de plantas e plântulas uniformes e vigorosas (KIKUTI et al., 2002).

A germinação das sementes de algodão pode ser influenciada por condições ambientais e desenvolvimento de pragas e doenças (fungos patogênicos) alterando a qualidade fisiológica da mesma (RODRIGUES FILHO, 1979). O tratamento de sementes é a aplicação de processos de substâncias que preservem o desempenho das sementes, para que possam expressar o seu potencial genético total. Tal tratamento pode ser utilizado com o uso de produtos fitossanitários, produtos biológicos, defensivos e até micronutrientes (PARISI et al., 2013).

Sendo assim, o tratamento de sementes se destaca como uma tecnologia recomendada para melhorar a qualidade da semente e consequente germinação, através do uso de inseticidas e fungicidas nas sementes (GOULART, 1998). Os inseticidas e fungicidas são avaliados por meio da eficácia no controle de pragas e doenças, respectivamente. Porém, o efeito de muitos ainda é



pouco conhecido, uma vez que pode alterar a germinação e vigor das sementes (PEREIRA, 2007).

A fitotoxicidade de plântulas decorrente do tratamento de sementes pode ser prejudicial e causar vários danos irreversíveis, como por exemplo, germinação e emergência lenta, baixo percentual de emergência, engrossamento ou encurtamento do hipocótilo e outros (FRANÇA NETO et al., 2001).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no Laboratório de Sementes (LASEM), campus Umuarama. Foram utilizadas sementes de algodão de um único lote da cultivar FiberMax 980, fornecida pela Basf. As sementes foram divididas em porções iguais, com aproximadamente 576g, as quais foram tratadas com os produtos fitossanitários. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), com doze tratamentos fitossanitários e quatro repetições, totalizando 192 parcelas.

Na Tabela 1 estão todos os produtos e suas respectivas dosagens, de acordo com as recomendações para o tratamento de sementes:

**Tabela 1.** Produtos e dosagens de acordo com as recomendações para o tratamento de sementes realizado no experimento.

Tratamento	Ingrediente ativo	Nome Comercial	Classificação	Dose
T1 (Controle)	Água	-	-	-
T2	Abamectina	Avicta 500 FS	I	3 mL <sup>-1</sup> /kg sementes
T3	Tiametoxan	Cruiser 350 FS	I	400 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T4	Ciantraniliprole	Fortenza DUO	I	300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T5	Pencicuron	Monceren 250 SC	F	300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T6	Triadimenol	Baytan FS	F	200 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T7	Abamectina + Pencicuron	Avicta 500 FS + Monceren 250 SC	F+ F	3 mL <sup>-1</sup> /kg sementes 300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T8	Tiametoxan + Pencicuron	Cruiser 350 FS + Monceren 250 SC	I + F	400 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes 300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T9	Ciantraniliprole + Pencicuron	Fortenza DUO + Monceren 250 SC	I+ F	300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes 300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T10	Abamectina + Triadimenol	Avicta 500 FS + Baytan FS	I + F	3 mL <sup>-1</sup> /kg sementes 200 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T11	Tiametoxan + Triadimenol	Cruiser 350 FS + Baytan FS	I+ F	400 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes 200 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes
T12	Ciantraniliprole + Triadimenol	Fortenza DUO + Baytan FS	I+ F	300 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes 200 mL <sup>-1</sup> /100 kg de sementes

\* F = fungicida; I = inseticida

Para o tratamento das sementes, as dosagens aplicadas seguiram as recomendações dos fabricantes para cultura do algodoeiro. Foram utilizadas seringas individuais para cada tipo de produto, respeitando a dosagem e assim sendo aplicadas em um saco plástico onde as sementes foram agitadas por 5 minutos deixando de forma homogênea e posteriormente foram dispostas em

papel *germitest*. Utilizou-se o método de germinação entre folhas empregando como referência a Regra para Análise de Sementes (RAS) e foi conduzido seguindo as recomendações técnicas normalmente indicadas para as sementes de algodão (BRASIL, 2009).

Para montagem do ensaio definiu-se que cada tratamento deveria ser constituído por 100 sementes, subdivididas com quatro repetições, que juntas constituem uma parcela. Cada parcela foi constituída por 25 sementes, totalizando 4.800 sementes analisadas. Estas 25 sementes foram dispostas em um papel *germitest* organizadamente mantendo uma distância para favorecer a germinação.

O papel *germitest* foi previamente umedecido com água destilada na proporção de duas vezes e meia o volume de água em relação ao seu peso seco. Foram usadas 3 folhas de papel, sendo uma para dispor as sementes, outra para cobri-las, em seguida o foi enrolado. Após o terceiro papel foi usado para unir os quatro rolos de cada tratamento.

Após cinco dias da instalação do teste de germinação, iniciou-se em conjunto, as avaliações de desempenho de plântulas para avaliar o vigor (NAKAGAWA, 1994; NAKAGAWA, 1999). As características avaliadas foram: número de plântulas normais (NOR) e plântulas anormais: danificadas (DAN), deformadas (DEF) e infectadas (INF), número de sementes mortas (MOR), duras (DUR) e dormentes (DOR). Em seguida foi mensurado o comprimento médio da parte aérea (AE) e das raízes das plântulas (RAI) classificadas como normais fortes com o intuito de analisar a influência dos produtos e das suas respectivas misturas no desempenho de plântulas.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e na ocorrência de efeitos significativos as médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2016).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância foi possível observar que apenas a variável de comprimento de raízes apresentou diferença significativa a 1% de probabilidade, mediante os tratamentos fitossanitários utilizados (Tabela 2). Os demais tratamentos não foram significativos.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância e coeficiente de variação experimental para as nove características avaliadas em sementes e plântulas de algodão, submetidas a 12 tratamentos fitossanitários.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		NOR	DAN	DEF	INF	MOR
Blocos	3	39.80	9.48	65.48	49.87	292.87
Tratamentos	11	30.32 ns	4.71 ns	57.88 ns	21.11 ns	72.52 ns
Resíduos	33	68.35	4.71	32.70	35.38	88.18
Média		42.77	0.44	18.11	7.22	17.13
CV (%)		19.32	488.50	31.57	82.36	54.79

\*\* significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo pelo teste F; FV: fatores de variação; GL: graus de liberdade; NOR: plântulas normais; DAN: plântulas danificadas; DEF: plântulas deformadas; INF: plântulas infectadas e MOR: plântulas mortas.

**Tabela 2. Continuação:** Resumo da análise de variância e coeficiente de variação experimental para as nove características avaliadas em sementes e plântulas de algodão, submetidas a 12 tratamentos fitossanitários.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		DUR	DOR	AE	RAI
Blocos	3	63.90	66.80	0.84	1.39
Tratamentos	11	41.15 ns	22.87 ns	0.06 ns	0.79**
Resíduos	33	32.06	35.52	0.048	0.16
Média		6.77	7.41	18.98	56.02
CV (%)		83.54	80.36	116.52	71.79

\*\* significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo pelo teste F; FV: fatores de variação; GL: graus de liberdade; DUR: sementes duras; DOR: sementes dormentes; AE: comprimento da parte aérea; RAI: comprimento das raízes.

A germinação é a retomada de crescimento do embrião e capacidade de originar uma plântula sob condições ambientais favoráveis. Assim, as plântulas normais são aquelas que representam o teste de germinação e mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar

origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições favoráveis (BRASIL, 2009). Normalmente as plântulas normais fortes são aquelas que estão relacionadas diretamente com o vigor da plântula, ou seja, com a capacidade de emergir e produzir plantas normais em condições adversas (OLIVEIRA et al., 2015). Tal característica é considerada quando a germinação origina plântulas com todas as estruturas essenciais presentes, demonstrando aptidão sob boas condições de campo (FERREIRA et al., 2002). As plântulas normais não apresentaram diferença significativa mediante os tratamentos utilizados e as médias variaram de 40,00 a 47,33% entre os tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo das médias para as nove características avaliadas em sementes e plântulas de algodão, submetidas a doze tratamentos fitossanitários.

TESTE COMPARATIVO DE MÉDIAS (%)									
Tratamentos	NO	DAN	DEF	INF	MOR	DUR	DOR	AE	RAI
T1	41.00 a	1.33 a	19.33 a	8.00 a	24.00 a	3.33 a	3.33 a	1.92a	5.90 a
T2	45.33 a	0.33 a	18.66 a	5.66 a	23.00 a	4.00 a	2.66 a	1.95 a	6.20 a
T3	42.66 a	3.66 a	15.66 a	5.00 a	19.33 a	7.00 a	6.66 a	1.88 a	5.92 a
T4	47.33 a	0.00 a	18.33 a	8.00 a	16.00 a	4.00 a	6.33 a	1.67 a	5.59 a
T5	38.66 a	0.00 a	26.33 a	4.33 a	23.00 a	2.00 a	6.66 a	1.78 a	5.57 a
T6	40.66 a	0.00 a	19.33 a	9.33 a	13.66 a	6.66 a	10.33 a	2.17 a	5.78 a
T7	40.00 a	0.00 a	18.66 a	9.00 a	15.33 a	8.00 a	9.00 a	1.76 a	5.77 a
T8	43.00 a	0.00 a	22.33 a	6.00 a	13.66 a	5.66 a	9.33 a	1.89 a	5.80 a
T9	45.00 a	0.00 a	11.66 a	9.33 a	18.33 a	7.33 a	8.33 a	1.89 a	5.76 a
T10	46.00 a	0.00 a	15.33 a	6.66 a	13.00 a	10.33 a	8.33 a	1.91 a	5.31 b
T11	40.00 a	0.00 a	14.33 a	11.33 a	13.00 a	10.33 a	9.00 a	2.03 a	4.97 b
T12	43.66 a	0.00 a	17.33 a	4.00 a	13.33 a	12.66 a	9.00 a	1.87 a	4.59 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. NO: pl; DAN: danificadas; DEF: deformadas; INF: infectadas; MOR: mortas; DUR: duras; DOR: dormentes; AE: aérea; RAI: raízes.

As plântulas anormais são classificadas em: danificadas, deformadas e deterioradas. As plântulas anormais danificadas apresentam alguma de suas estruturas essenciais ausentes ou muito danificadas e que não possibilitam o desenvolvimento proporcional (BRASIL, 2009). Os tratamentos apresentaram médias que variaram de 0,00 a 3,66% entre os tratamentos, sendo índices baixos e aceitáveis.

As plântulas anormais deformadas apresentam um fraco desenvolvimento, com distúrbios fisiológicos e estruturas deformadas ou desproporcionais. Um fator que pode influenciar esta característica seria a quantidade de água adicionada no tratamento (TANAKA et al., 1991). Como

este não foi um fator diferente e nem de avaliação mediante os tratamentos, desconsidera-se a interferência deste fator. Não houve diferença significativa quanto a esta característica e as médias variaram de 11,66 a 26,33% entre os tratamentos.

Já plântulas deterioradas apresentam uma de suas estruturas essenciais infectada ou muito deteriorada, sendo classificadas como anormal infectada. A infecção pode ter origem na semente em si, que pode ter vindo já infectada do campo e/ou armazenamento, ou pode ser consequência de algum fator durante os testes de germinação (QUEIROZ et al., 2000). Essa característica não apresentou diferença significativa e apresentou médias variando de 4,33 a 11,33% entre os tratamentos.

Sementes mortas são aquelas que no final do teste de germinação, não estão duras nem dormentes, e geralmente estão amolecidas e com a presença de patógenos e não apresentam nenhum sinal de germinação (BRASIL, 2009). Assim como as outras, esta característica não apresentou diferenças significativas quanto aos tratamentos fitossanitários e apresentou médias de 13,00 a 24,00% entre os tratamentos. Sementes mortas podem ser associação das sementes com fungos de armazenamentos (LAZAROTTO et al., 2011).

Semente duras não germinam e não absorvem água durante o período do teste de germinação (ROCHA et al., 2014). Esta característica não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. Já as médias, variaram de 2,00 a 12,66% entre os tratamentos.

Algumas sementes não germinam mesmo havendo condições ideais para a germinação, estas são chamadas de sementes dormentes. Essa dormência da semente está diretamente relacionada com o controle de qualidade (DIAS; ALVES, 2008). Sementes dormentes também não apresentaram diferenças significativas, apresentando valores de 2,66 a 10,33% entre os tratamentos.

Avaliando o comprimento da parte aérea, observa-se que as sementes tratadas não apresentaram diferenças estatísticas entre si, quando comparados à testemunha, variando de 1,67 a 2,17 cm entre os tratamentos. O comprimento de raízes foi a única característica na qual apresentou diferenças significativas entre os tratamentos.

Os ingredientes ativos Abamectina + Triadimenol, Tiametoxan + Triadimenol e Ciantraniliprole + Triadimenol apresentaram redução do comprimento radicular em relação aos demais tratamentos. Isto pode ter acontecido devido a fatores na formulação de tais produtos que possam afetar diretamente o desenvolvimento e comprimento da raiz primária. De acordo com Rocha et al. (2020) tratamentos de sementes com a presença de moléculas inseticidas tendem a

afetar a germinação e a avaliação das plântulas, pois os inseticidas podem causar maior fitotoxicidade do que as moléculas de fungicidas. Cavariani et al. (1994) encontraram resultados semelhantes, ao constatarem que o triadimenol estaria relacionado com a inibição do mesocótilo de plântulas de trigo, apesar de não afetar a emergência e desenvolvimento das mesmas.

## 5. CONCLUSÕES

Os tratamentos compostos pela mistura de agentes ativos com triadimenol comprometem o sistema radicular, afetando negativamente a germinação das sementes de algodão. Os outros tratamentos não influenciaram na germinação de sementes.

## 6. REFERÊNCIAS

ABRAPA. Associação Brasileira de Produtores de Algodão. Estatísticas: **O Algodão no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Brasil.aspx>>. Acesso em: 02 de outubro de 2020.

BALARDIN, R.S. et al. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, 41 (7): 1120-1126, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras Para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009. 395p.

BRZEZINSKI, C.R. et al. Tempos de tratamento de sementes no estabelecimento e desempenho produtivo da cultura da soja. **Journal of Seed Science**, 37 (2): 147-153, 2015.

CAMILO, G. L. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento após revestimento com agroquímicos. **Revista de Ciências Agrárias**, 40 (2): 436-446, 2017.

CAVARIANI, C., VELINI, E. D., BICUDO, S. J., & NAKAGAWA, J. (1994). Avaliação dos efeitos de doses de triadimenol e de tebuconazole sobre o crescimento do mesocótilo em plântulas de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 29(7), 1035-1039.

CARDOSO, D. B.O.; MUNDIM, F. M.; SOUSA, L. B. Variabilidade genética e coeficiente de determinação em genótipos de algodoeiro quanto a qualidade da fibra. **Revista Verde**. Pombal, v. 10, n. 3, p 66 71, jul.- set. 2015.

CHITARRA, L. G.; GOULART, A. C. P.; ZORATO, M. F. Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle de patógenos causadores de tombamento de plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 168-176, 2009.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura – Pecuária e Abastecimento – **Perspec. Agropec.**, Brasília, 2019. ([https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_09\\_06\\_09\\_30\\_08\\_perspectivas\\_da\\_agropecuaria\\_bx.pdf](https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_06_09_30_08_perspectivas_da_agropecuaria_bx.pdf)).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura – Pecuária e Abastecimento – **Perspec. Agropec.**, Brasília, 2020. (<https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>)

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38. 2016

DIAS, M. C. L. L.; ALVES, S. J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 152-158, 2008.

FERREIRA, C. M.; DAVIDE, A. C.; MENDES, R. G. (2002). Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). **Cerne**, 8(2), 17-25.

FRANÇA NETO, J. B. et al. Efeitos fitotóxicos do tratamento de sementes de soja com os fungicidas bromuconazole e rhodiauram I. Londrina, PR. In: **Embrapa Soja-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 11, n. 2, p. 152, set. 2001. Numero especial, ref. 212., 2001.

GOULART, A. C. P. Efeito do tratamento químico de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) no controle de fungos causadores de tombamento. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, n.2, p.110, 1998.

GOULART, A. C. P.; ANDRADE, P. J. M.; BORGES, E. P. Controle do tombamento de plântulas do algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani* pelo tratamento de sementes com fungicidas. **Summa Phytopathologica** 26:362-368. 2000.

HENRIQUE, F. H.; LACA-BUENDÍA, J. P. Comportamento morfológico e agrônômico de genótipos de algodoeiro no município de Uberaba–MG. **FAZU em Revista**, n. 07, 2011.

KIKUTI, A. L. P.; OLIVEIRA, J. A.; MEDEIROS FILHO. S.; FRAGA. A. C. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.2, p.439-443, 2002.



LAZAROTTO, M. et al. Adequação do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Ceiba speciosa*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1243-1250, 2011.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: **ABRATES**, 2015. 660p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. **Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP**, p. 49-85, 1994.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999. p.2:1- 2:21.

NUNES, R. T. C.; UBIRATAN, O. S.; OTONIEL, M. M.; CAÍQUE, M. S. L. Análise de imagens na avaliação da qualidade fisiológica de sementes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.5, p.84-90, 2014.

OLIVEIRA, A. C. S. et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **Inter Science Place**, v. 1, n. 4, 2015.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. Tratamento de sementes. **Instituto Agronômico de Campinas**, 2013.

PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: FEALQ, 2007. p.271- 279.

QUEIROZ, M. F.; FERNANDES, P. D.; ALMEIDA, F. A. C. Infecção de sementes e anormalidade de plântulas de feijão, em função do condicionamento osmótico induzido por polietileno glicol-6000. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 409-415, 2000.

ROCHA, C. R. M.; COSTA, D. S.; NOVENBRE, A. D. L.; CRUZ, E. D. (2014). Morfobiometria e germinação de sementes de *Parkia multijuga* Benth.(Fabaceae-Mimosoideae). **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**.

ROCHA, D. K.; CARVALHO, E. R.; PIRES, R. M. O.; SANTOS, H. O.; PENIDO, A. C.; ANDRADE, D. B. Does the substrate affect the germination of soybean seeds treated with phytosanitary products? *Ciência e Agrotecnologia* , v. 44, e020119, 2020.

RODRIGUES FILHO, F. S. O. Conservação de sementes de algodoeiro deslintadas por diferentes métodos. **Bragantia**, v.38, n.11, p.107-113, 1979.

TANAKA, M. A. S.; MARIANO, M. I. A.; MARTINS, N. V. Influência da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 1, p. 73-76, 1991.

WENDT, L.; MALAVASI, M. M.; DRANSKI, J. A. L.; MALAVASI, U. C.; GOMES JUNIOR, F. G. Relação entre testes de vigor com a emergência a campo em sementes de soja. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.12, n.1, p.166-171, 2017.

ZANQUETA, R.; FURLAN JUNIOR, E.; SILVA, N. M.; CARVALHO, L. H.; BARBOSA, M. R. Aplicação de regulador de crescimento para o cultivar de algodão (*Gossypium hirsutum* L. s. *latifolium*, Hutch.) IAC 20 RR e ITA 96, em diferentes densidades populacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, Ribeirão Preto - SP. 1999. **Anais...** Ribeirão Preto, 200,p439-441.