

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO - RS
CURSO AGRONOMIA**

CACIANO RAFAEL WINCK

**GERMINAÇÃO DE ALGODOEIRO COM SEMEADURA EM DIFERENTES
PERÍODOS APÓS O TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES**

**CERRO LARGO
2022**

CACIANO RAFAEL WINCK

**GERMINAÇÃO DE ALGODOEIRO COM SEMEADURA EM DIFERENTES
PERÍODOS APÓS O TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para a obtenção de grau de
Bacharel em Agronomia da Universidade Federal
da Fronteira Sul

Orientador: Prof. Dr. Nerison Luis Poersch

CERRO LARGO

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Winck, Caciano Rafael

GERMINAÇÃO DE ALGODOEIRO COM SEMEADURA EM DIFERENTES PERÍODOS APÓS O TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES / Caciano Rafael Winck. -- 2023.

39 f.

Orientador: Doutor Nerison Luis Poersch

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo,RS, 2023.

1. Semeadura. 2. emergência. 3. Gossypium hirsutum L.. 4. TS on farm. I. Poersch, Nerison Luis, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

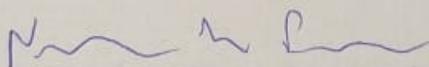
CACIANO RAFAEL WINCK

**GERMINAÇÃO DE ALGODOEIRO COM SEMEADURA EM DIFERENTES
PERÍODOS APÓS O TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES**

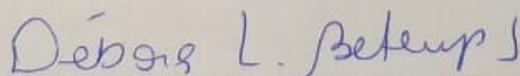
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para a obtenção de grau de
Bacharel em Agronomia da Universidade Federal
da Fronteira Sul

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 14/12/2022.

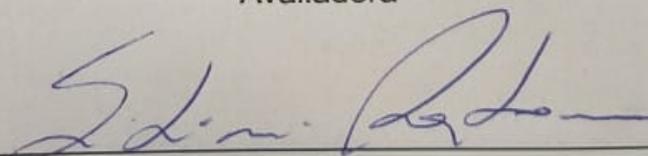
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Nerison Luís Poersch – UFFS
Orientador



Profª. Drª. Débora Leitzke Betemps – UFFS
Avaliadora



Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons – UFFS
Avaliador

Dedico este trabalho a meu pai Dálcio Winck
(in memoriam) que sempre me apoiou e
confiou em minhas tomadas de decisões.
Saudade eterna.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS por me proporcionar a oportunidade de concluir esta etapa de desenvolvimento.

Agradeço este trabalho aos meus pais e meu irmão pelo empenho e apoio oferecidos durante o período acadêmico.

Agradeço aos meus familiares, pela influência exercida e por qualquer tipo de suporte oferecido durante a graduação.

Agradeço ao Dr. Nerison Luís Poersch pela orientação e a todos os professores e professoras do Curso de Agronomia do *Campus* de Cerro Largo – RS, pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço aos amigos presentes na jornada.

Agradeço a SLC Agrícola FZPD pelo material e espaço fornecidos para a execução deste experimento.

Agradeço a Guilherme Piccoloto pelo conhecimento técnico dedicado ao projeto.

“Aquele que se empenha a resolver as dificuldades resolve-as antes que elas surjam. Aquele que se ultrapassa a vencer os inimigos triunfa antes que as suas ameaças se concretizem.” (Sun Tzu)

RESUMO

A cultura do algodoeiro vem ampliando a cada ano sua participação na economia e na geração de empregos no Brasil. Para um ótimo desempenho fisiológico e rentável, o estande de plantas da cultura se torna um fator imprescindível no estabelecimento da cultura e como meio de melhorar a germinação das plantas do algodoeiro, o tratamento químico de sementes oferece ao produtor uma opção para reduzir a interferência dos fatores bióticos que possam inferir danos na fase de emergência das plantas de algodoeiro. Este trabalho teve o objetivo de verificar se o tratamento de sementes com fungicidas carbedazim + thiram e inseticida ciantrilipole associados a armazenagem por distintos períodos poderiam desencadear o processo de embebição ocasionando assim uma germinação de semente antes do momento da semeadura e apresentando diferenças nas variáveis germinação, altura de plântulas e tamanho radicular. O experimento foi realizado no município de São Desidério – BA no ano de 2022. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3X3 com quatro repetições, sendo o fator cultivar composto pelas cultivares TMG31B3RF®, IMA5801B2R® e FM944GL® e o fator período por 0, 24 e 48 horas após o tratamento. Posteriormente a análise e coleta de dados observou-se que a interação entre o tratamento de sementes e a armazenagem das sementes tratadas nos períodos não apresentou resultado significativo, ou seja, não interferiram na germinação, altura de plântulas e tamanho radicular. No entanto, ao analisarmos as qualidades fisiológicas das sementes, identificamos as particularidades de cada cultivar, onde a cultivar IMA5801B2R® apresentou o maior PMS e maior tamanho radicular médio com 109,3mm e a cultivar FM944GL® apresentou o maior índice de germinação com 83,8% das sementes emergidas e a maior altura de plântulas com 127,7 mm.

Palavras-chave: Semeadura; emergência; *Gossypium hirsutum* L; TS onfarm

ABSTRACT

The cotton crop has been expanding its participation in the economy and job creation in Brazil every year. For an optimal physiological and profitable performance, the plant stand of the culture becomes an essential factor in the establishment of the culture and as a means of improving the germination of the cotton plants, the chemical treatment of seeds offers the producer an option to reduce the interference of the biotic factors that may infer damage in the emergence phase of cotton plants. This study aimed to verify whether the treatment of seeds with carbedazim + thiram and cyantrilipole insecticide associated with storage for different periods could trigger the imbibition process, thus causing germination of seed before sowing and showing differences in the variables germination, seedling height and root size. The experiment was carried out in the municipality of São Desidério - BA in the year 2022. A completely randomized design was used in a 3X3 factorial scheme with four replications, with the cultivar factor being composed of the cultivars TMG31B3RF®, IMA5801B2R® and FM944GL® and the period factor being 0, 24 and 48 hours after treatment. Subsequently to the analysis and data collection, it was observed that the interaction between seed treatment and storage of treated seeds in the periods did not present a significant result, that is, they did not interfere with germination, seedling height and root size. However, when analyzing the physiological qualities of the seeds, we identified the particularities of each cultivar, where the IMA5801B2R® cultivar had the highest PMS and the largest average root size with 109.3mm and the FM944GL® cultivar had the highest germination index with 83, 8% of the seeds emerged and the highest seedling height with 127.7 mm.

Keywords: Seeding; emergency; *Gossypium hirsutum* L; TS onfarm

Índice de figuras

Gráfico1: Médias das massas de mil sementes para as cultivares analisadas.....	29
Gráfico 2: Médias de plantas germinadas para cada cultivar.....	30
Gráfico 3: Médias das interações entre as horas de semeadura e a altura de plântulas.....	32
Gráfico 4: Médias das interações entre as horas de semeadura e o tamanho radicular.....	32

Índice de tabelas

Tabela 1: Valores médios em gramas para estimativa de PMS das cultivares.....	28
Tabela 2: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável germinação.....	30
Tabela 3: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável altura de plântulas.....	31
Tabela 4: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável altura de plântulas.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE
ALGODÃO

CONAB COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO

CV COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

DAS DIAS APÓS A SEMEADURA

EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

FAO ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO
E AGRICULTURA

MAPA MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

°C GRAUS CELSIUS

PMS PESO DE MIL SEMENTES

RAS REGRAS DE ANÁLISES DE SEMENTES

TS TRATAMENTO DE SEMENTES

TSI TRATAMENTO DE SEMENTES INDUSTRIALIZADOS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	HISTORIA DO ALGODÃO NO BRASIL E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	15
2.2	ECOFISIOLOGIA DO ALGODOEIRO.....	17
2.3	GERMINAÇÃO DE SEMENTES.....	19
2.4	IMPORTÂNCIA E TIPOS DE TRATAMENTOS DE SEMENTES.....	20
2.5	PRINCIPAIS ORGANISMOS FITOPAGÊNICOS E PRAGAS ALVOS DO TRATAMENTO DE SEMENTE DE ALGODÃO.....	21
2.5.1	Tombamento – <i>Dampping off</i>.....	21
2.5.2	Broca-da-raiz (<i>Eutinobothrus brasiliensis</i>).....	22
2.5.3	Pulgões (<i>Aphis gossypii</i> e <i>Myzus persicae</i>).....	22
2.5.4	Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> e <i>Bemisia tabaci</i> biótipo <i>B</i>).....	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1	ESCOLHA DAS CULTIVARES E PREPARAÇÃO DA AMOSTRA.....	24
3.2	TRATAMENTO DE SEMENTES.....	25
3.3	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO.....	25
3.4	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	26
3.5	MANEJO PÓS SEMEADURA.....	27
3.6	COLETAS DOS DADOS E AVALIAÇÕES ESTATÍSTICAS.....	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Sendo responsável por aproximante 2,3% da ocupação das terras agricultáveis mundial, a cultura do algodão vem se consolidando como uma forte *commoditie* agrícola junto a soja e ao milho e tornando o Brasil o segundo maior exportador mundial (CONAB, 2022). Soares, Cunha e Porto (2022) debatem que com a redução dos incentivos fiscais governamentais para a agricultura, uma margem de 9,6% de redução na lucratividade é esperada para os produtores nos próximos anos. Fatores como a redução da oferta de insumos efetivados pela recessão oriunda da pandemia também acarretam um impacto direto ao custo da produção.

Ao primeiro instante, é observado o aumento dos preços dos produtos agrícola de certa forma conseguem equilibrar o custo e rentabilidade aos produtores, mas colocam em risco a segurança alimentar nacional, visto que a subida dos valores afetam diretamente o consumo da população (GALVÃO e ALMEIDA, 2022).

Outra forma de equilibrar o custo e renda da produção agrícola, é investindo em tecnologias voltadas a uma maior produtividade, aproveitando ao máximo a área dedicada a produção. Partindo do princípio básico da agricultura, a relação entre o estande de plantas e a sanidade/quantidade dos componentes de rendimentos resultam na produtividade da cultura semeada.

O *Gossypium hirsutum* L. apresenta fatores muitos restritos a sua germinação, onde o ambiente e o vigor das plantas são os principais responsáveis para sua eficácia visto que o processo da obtenção das sementes apresentam vários desafios, sejam eles ligados a armazenagem inicial até o processamento da pluma ou aos processos de retirada do línter da semente (SILVA, 2006).

Aliada a porcentagem de germinação descrita no lote da semente a ser utilizada, temos o tratamento de sementes com produtos químicos (geralmente compostos por fungicidas e inseticidas) que visam oferecer uma resistência/tolerância aos patógenos e pragas que possam oferece danos no momento inicial da implantação da cultura (CHITARRA *et. al.*, 2009). No entanto, este procedimento exige uma certa manipulação da semente que geralmente são submetidas a contato com produtos formulados pelo modo de suspensão concentrada que necessitam de adição de água para sua utilização.

A proposta deste trabalho foi analisar se a manipulação efetuada no tratamento de semente com insumos químicos, somada a uma armazenagem em período de 0, 24 e 48 horas após o tratamento de sementes de *Gossypium hirsutum* L. das cultivares TMG31B3RF®, IMA5801B2R® e FM944GL® afetaria os índices de germinação das sementes de algodão. Também foi avaliado se a armazenagem pelo período citado apresentou interferência na quantidade de germinação, na altura de plântula e no comprimento radicular.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTORIA DO ALGODÃO NO BRASIL E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A produção algodoeira no Brasil teve seu início praticamente junto a colonização, onde na publicação “A Saga do Algodão” (COSTA e BUENO, 2004) encontram-se trechos de relatos históricos que evidenciavam que a cultura tinha um cunho mais associado a subsistência do que ao comercial, já que na época (início do séc. XVII) a base da economia brasileira era fomenta pela região nordeste através da produção da cana-de-açúcar e da exploração do pau-brasil.

Em meio ao século XVII houve a invasão holandesa na região nordestina, onde após a retirada dos batavos da região a economia estava “bagunçada” e necessitava de uma retomada através da produção agrícola, neste ponto então surge a primeira evidência do algodão como moeda, sendo o estado do Maranhão o precursor da produção.

Seguindo a linha temporal, no século XVIII ocorre a descoberta de reservas minerais de ouro no estado de Minas Gerais e a Revolução industrial na Europa, situação esta que ocasiona a perda de espaço dos produtos originados do cultivo do algodão e principalmente sua competitividade na balança comercial internacional, sendo necessária a primeira intervenção governamental com a criação de rotas transportadora que beneficiariam a extração de ouro e a logística do algodão, resultando na propulsão exorbitante de 130 sacas exportadas em 1760 para 69.000 sacas em 1830, um aumento relativo de 53.077 por cento (COSTA e BUENO, 2004).

Em meados do século XX a produção do algodão se desloca do nordeste para o sudeste, onde São Paulo era o estado responsável pela produção de 50% da fibra brasileira. No ano de 1980 o bicudo (*Anthonomus grandis*) devasta os algodoads brasileiros, que somados aos baixos incentivos fiscais do governo reduzem a produção de 1 milhão de toneladas para 420 mil toneladas em dez anos.

Dados estes eventos, um novo deslocamento geográfico para a produção se apresenta, trazendo o Centro-Oeste, mais especificamente o estado do Mato Grosso como nova zona produtora. Junto com essa realocação geográfica para o desenvolvimento da cultura, a área de pesquisa, representadas principalmente pela EMBRAPA e ABRAPA trazem o suporte aos produtores com a tecnificação do sistema manufatureiro que ocasionou ganhos em escala nas unidades produtivas retornando a atratividade econômica da cultura (ALVES *et. al*, 2008).

Zeferino e Ramos (2022) informam que 5 países foram responsáveis por 74% da produção mundial de fibras de algodão no ano de 2022, sendo China e Índia os maiores produtores com 5,88 e 5,33 milhões de toneladas produzidas em uma área de 3,03 milhões de hectares na China e 12,6 milhões de hectares na Índia. O 12º Levantamento de Safras da CONAB (2022) apresentam que o Brasil dedicou uma área de 1,6 milhão de hectares a cotonicultura e obteve a produção de 3,44 milhões de toneladas, sendo o 4º maior produtor mundial no ano de 2022.

Entre os estados brasileiros, a safra de 2022 trouxe visibilidade para o Maranhão por sua produtividade, onde em 27,2 mil hectares sua produção obteve a marca de 133,4 mil toneladas, o que resulta em uma produtividade de 4,9 ton/ha ficando em torno de 20% maior que a média nacional. Ainda temos destaques para o estado do Mato Grosso que apresentou a maior área semeada com 1,14 milhão de hectares (71% da área nacional dedicada a cultura) e ao estado de São Paulo que aumentou em 80% sua área de produção, passando de 4,7 para 8,5 mil hectares (CONAB, 2022).

Segundo o International Trade Center (2022) o Brasil dedica cerca de 87,7% da sua produção de fibra (principal produto da cultura) de algodão a exportação, gerando uma renda de 2,9 bilhões de dólares e contribuindo com a manutenção da cadeia mundial de produção têxtil.

Quando falamos de algodão, automaticamente o associamos a produção de tecidos oriundos da industrialização da fibra pelo setor têxtil, no entanto, Cherry e Leffler (1984) nos apresentam os subprodutos da cotonicultura oriundos do caroço sendo divididos em 3 grandes grupos. O línter é matéria prima para pastas que são utilizadas para a produção desde filmes para raio-X até papel-moeda, algodão hidrófilo para uso na medicina e feltros para a indústria de estofamentos. A casca apresenta os produtos destinados a ração animal, farelo para a alimentação humana e furfural que é um composto orgânico utilizado como matéria prima na fabricação

de solventes. E por fim, da semente obtemos a amêndoa que nos remete a dois produtos que vem ganhando visibilidade no mercado, sendo eles o óleo que pode ser usado tanto na produção de biodiesel quanto no consumo humano após o refinamento e a torta, que traz em sua composição 22,5 a 25,0 por cento de proteína bruta, sendo seu uso destinado a produção de ração animal.

Sendo a responsável por praticamente 10% do valor do custeio da produção, a semente de *Gossypium hirsutum* também oferece aos produtores um ótimo valor agregado a cultura, sendo sua produção bem mais rentável que a soja e os demais cereais produzidos no país. Segundo a CONAB (2022), o custo com sementes de algodão para a semeadura em um hectare na região de Barreiras – BA fica em torno de 1.636,95 reais, o que representa 175% do valor alocado para as despesas com operações com máquinas.

Além da importância econômica que a *commoditie* algodão apresenta no âmbito mundial, desde 2020 ela vem como precursora de uma alternativa a cadeia produtiva de fumo na Colômbia, onde o projeto em parceria da FAO CARIBE, BRASIL e o Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural colombiano tem por objetivo melhorar a geração de renda e promover a segurança alimentar (FAO, 2022).

2.2 ECOFISIOLOGIA DO ALGODOEIRO

As espécies de algodoeiro, em grande parte, têm origem em regiões de clima tropical e subtropical de baixa latitude, ocorrendo em ambientes que variam de áridos à extremamente áridos (ECHER, 2014). Essas condições climáticas, como temperaturas médias anuais acima de 18°C (ECHER, 2014), elevado fotoperíodo e baixa pluviosidade, aliada às características edáficas, proporciona acentuada seleção das espécies mais adaptadas ao meio. Beltrão (2006), afirma que o algodoeiro apresenta elevada plasticidade fenotípica, garantindo a essa espécie elevada adaptação às condições edafoclimáticas. O metabolismo fotossintético do algodoeiro é do tipo C3, apresentando elevada taxa de fotorrespiração, ou seja, em ambientes estressantes tem-se uma maior desassimilação do CO₂ fixado pela fotossíntese, pois a enzima ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase oxigenasse,

responsável pela fixação do CO₂, tem alta afinidade pelo O₂, liberando o CO₂ para o meio sob influência de altas temperaturas e elevadas taxas de luminosidade acarretando a redução da fotossíntese líquida bem como em um menor atividade metabólica.

A temperatura é, dentre os fatores ambientais, o que mais interfere no metabolismo do algodoeiro, influenciando diretamente seu crescimento e desenvolvimento. Souza *et al.* (2008) *apud* Bezerra e Pereira (2017) classificam as temperaturas ótimas considerando o estágio vegetativo da cultura, sendo a faixa de 25 °C a 30 °C ideal para a germinação. No entanto, para o estágio de desenvolvimento vegetativo as temperaturas compreendidas entre 27 °C e 32 °C apresentam um melhor desenvolvimento e para o estágio de reprodução as temperaturas noturnas abaixo de 20 °C e diurnas na casa de 25 °C favoreceram a emissão de botões florais.

Chiavegato (1995) evidencia que o hábito indeterminado de crescimento do algodoeiro caracteriza a espécie como altamente complexa, uma vez que os desenvolvimentos vegetativo e reprodutivo ocorrem simultaneamente sendo totalmente responsiva aos estímulos ambientais. Sendo assim, o efeito que o ambiente exerce sobre os componentes de rendimentos da cultura e sobre seu desenvolvimento fisiológico são consideráveis, visto que o longo ciclo da cultura acentua a chance de interferências negativas ocasionadas tanto por fatores bióticos como abióticos.

Em contraponto a sua característica xerófila, o *Gossypium hirsutum* L. apresenta alta suscetibilidade a restrição de oxigênio geralmente causadas pelo encharcamento associado a compactação do solo. O sistema radicular é a estrutura mais prejudicada pela hipóxia, onde períodos acima de 72 horas de restrição a molécula de O₂ dão incio ao processo de anóxia que fomentam a deterioração das raízes, afetando o metabolismo e iniciando um efeito cascata que resulta em menor área folia, redução na emissão de botões florais, menor produtividade e em casos mais extremos a morte da planta. Almeida *et al.* (1992) confirma que plantas submetidas a uma situação de anóxia por um período de 120 horas no estágio de botão floral apresentam uma redução de 30% da área foliar e 41% a menos na produção de fibras.

Em relação a necessidade hídrica para a espécie apresentar desenvolvimento completo e satisfatório são necessário de 650 a 700 mm de água, sendo bem

distribuídos entre as fases fenológicas com o estágio que compreende o período do início da emissão floral até a abertura do primeiro capulho os mais críticos chegando a depender de 4 a 8 mm de disponibilidade hídrica por dia totalizando um consumo médio de 440 mm no estágio de floração (AZEVEDO *et al.*, 1993).

Silva *et al.* (2011) define que o ciclo do algodoeiro leva em média 130 a 170 dias para se completar e apresenta quatro estágios fenológicos distintos, sendo o estágio vegetativo identificado por V_0 a germinação que leva de 4 a 10 dias e V_1 sendo caracterizado pela primeira folha verdadeira apresentar 2,5 cm e estende-se até o estágio de botão floral (B_n) que se resume ao primeiro botão floral originado no primeiro ramo reprodutivo variando do 25º a 35º DAS. De 60 a 70 dias após a semeadura temos o estágio de florescimento (F_n), caracterizado pela abertura do primeiro botão floral do primeiro ramo reprodutivo até a abertura do primeiro capulho no primeiro ramo reprodutivo (C_n) no decorrer de 105 a 125 dias DAS.

2.3 GERMINAÇÃO DE SEMENTES

A formação de uma nova planta tem seu início na germinação, onde condições ambientais externas e favoráveis criam estímulos internos para que o embrião da semente quebre a dormência e de partida aos processos fisiológicos e metabólicos de desenvolvimento (NETO *et al.*).

Segundo Silva *et al.* (2011) o sucesso da germinação de *Gossypium hirsutum* L. depende principalmente das condições climáticas ligadas ao calor, como a temperatura do solo superior aos 20°C e temperatura de ar entre 25°C a 30°C. A época de semeadura é um fator decisivo na cultura, pois altas disponibilidades hídricas somadas a baixas temperaturas afetam negativamente a germinação do algodoeiro proporcionando um menor desempenho inicial da cultura, diminuindo o estande de plantas e impactando em uma menor produtividade (MATTIONI, 2009).

O processo de germinação é dividido em três fases, sendo elas a embebição, indução do crescimento e crescimento do eixo embrionário. A fase de embebição tem ligação direta com o substrato em que a semente se encontra, onde processos osmóticos iniciam a rápida transferência de água do meio para a semente através de diferença entre os potenciais hídricos (Silva, 2012.) Na fase de embebição, a

viabilidade ou eficiência germinativa da semente não apresenta interferência, pois o processo de embebição ocorre tanto em sementes viáveis, como dormente, ou no caso do algodão as chamadas sementes duras.

Na fase de indução de crescimento ocorre a drástica redução dos processos respiratórios e de embebição. Esta fase aparentemente inerte do processo de germinação camufla processos bioquímicos de digestão das reservas iniciando a formação de substâncias solúveis que são translocadas para os pontos de crescimento do embrião, onde o processo de assimilação transforma as reservas digeridas em novos tecidos e na última fase irão ser a base para a formação da radícula (raiz primária) e o hipocótilo no caso das dicotiledôneas ou o coleóptilo nas monocotiledôneas (NETO *et al.* 2014, *apud* FILHO, 2018 *apud*). Esta fase somente é ultrapassada pelas sementes viáveis.

O processo de crescimento do eixo embrionário apresenta as sequências de expansões e divisões celulares, o rompimento do tegumento através da protusão da raiz primária e a formação da plântula de características hipógeas (plantas que o escutelo permanece no solo) ou epígeas (plantas que os cotilédones são elevados acima do solo).

O cotonicultura leva um adendo a mais quando o assunto é sementes e sua germinação. O processo de separação das fibras do caroço não é totalmente eficaz, deixando uma fina camada de fibras aderidas a semente. Esta fina camada denominada línter oferece uma determinada resistência a absorção de água no processo de embebição, então se faz necessária a retirada parcial ou total do línter por métodos químicos (através do uso de ácido sulfúrico), de flambagem (através de fogo) ou mecânico (SILVA, 2006).

2.4 IMPORTÂNCIA E TIPOS DE TRATAMENTOS DE SEMENTES

Segundo Henning (2007) devido ao seu baixo custo e a sua alta eficácia nos momentos iniciais da formação de uma nova planta, os tratamentos de sementes se tornam imprescindíveis para a agricultura moderna voltada a alta produtividade. Atualmente os modelos mais utilizados para os tratamentos de sementes se resumem ao Tratamento de semente industrial que constitui o tratamento de

semente industrial, onde a semente comercializada já apresenta o tratamento mais indicado para a cultura e praticamente já está pronta para a semeadura e o Tratamento de Semente *on farm*, que consiste na aquisição de insumos para que o tratamento da semente seja efetuada na propriedade, momento antes da semeadura.

Após colhidas e classificadas se faz necessário o armazenamento das sementes que darão origem a próxima safra, este momento se torna um dos pontos mais cruciais da produção agrícola, pois, além de manter as características genéticas necessárias para transmitir a confiabilidade da cultivar, é necessário que essas sementes apresentem um determinado percentual germinativo. Este percentual pode ser reduzido drasticamente caso as sementes sejam expostas a ambiente impróprio a armazenagem, estejam suscetíveis a organismos fitopatogênicos ou a insetos pragas (MACHADO *et. al* 2008).

No período de semeadura o ambiente apresenta uma alternância ao local de armazenagem, oferecendo um ambiente mais propício a ocorrência de patógenos e insetos causadores de danos e é neste momento que o tratamento de sementes efetuados com fungicidas e inseticidas apresenta uma alternativa de que através da utilização de insumos, haja uma redução na interferência causada por organismos vivos indesejáveis (HENNING, 2007).

2.5 PRINCIPAIS ORGANISMOS FITOPAGÊNICOS E PRAGAS ALVOS DO TRATAMENTO DE SEMENTE DE ALGODÃO

2.5.1 Tombamento – *Dammping off*

O tombamento pode ser ocasionado pela intervenção de diferentes patógenos na planta, causando danos econômicos de grande monta devido a redução no

estande final de plantas. Os principais patógenos associados as sementes de algodão são *Colletotrichum gossypii* e *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Macrophomina phaseolina* e fungos dos gêneros *Fusarium*, *Pythium* e *Rhizoctonia*, sendo este último o mais importante (GOULART, 2008). Os fungos acima citados, apresentam uma alta gama de hospedeiros, bem como a capacidade de sobreviver no solo nos períodos de entre cultivos.

O principal meio de controle para estes patógenos se resume ao tratamento químico de sementes com fungicidas de amplo espectro de ação associado ao conhecimento da qualidade sanitária do lote de semente.

2.5.2 Broca-da-raiz (*Eutinobothrus brasiliensis*)

O inseto tem ocorrência na cultura desde a emissão dos cotilédones até o início da floração. Os principais sintomas são apresentados por um avermelhamento das folhas, murcha e queda das mesmas. Seu controle se dá pela destruição da soqueira, eliminação de plantas da família das Malvaceas e o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos (MIRANDA e RODRIGUES, 2017).

2.5.3 Pulgões (*Aphis gossypii* e *Myzus persicae*)

São pragas que apresentam o encarquilhamento das folhas como principal sintoma de sua ocorrência. Além do dano causado pelo inseto em si, a secreção da mela produzidas pelos pulgões atraem formigas e o fungo *Capnodium sp.* que é o causador da fumagina. Por manter sua colonização na base abaxial das folhas, o tratamento de semente com inseticidas sistêmicos são indispensáveis para o estabelecimento inicial da cultura (MIRANDA e RODRIGUES, 2017).

2.5.4 Mosca-branca (*Bemisia tabaci* e *Bemisia tabaci* biótipo B)

O principal sintoma apresentado pela infestação de *Bemisia tabaci* são pontoações brancas ou amarelas na parte inferior da folha, clorose na parte adaxial e o nanismo. Além do dano a cultura, a mosca-branca é vetora do vírus do mosaico. Além do controle através do uso de reguladores de crescimento na planta, o tratamento de sementes se tornam crucial para a formação do estande de plantas planejados para a cultura (MIRANDA e RODRIGUES, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de São Desidério no estado da Bahia, localizado nas coordenadas geográficas 54°05'54"S e 45°50'46"O, com altitude de 807 metros em relação ao nível do mar, em ambiente coberto, protegido de incidência de luz solar direta e arejado. Köppen e Geiger caracterizaram o clima da região como tipo Aw, sendo este um clima tropical chuvoso sem estação fria e com inverno seco (ALVAREZ, 2013).. A quantidade pluviométrica media anual no período de 1991 a 2020 foi de 928 mm/ano com temperatura mínima média de 19,6 °C e máxima de 30,4 °C, onde o mês de julho apresentou a menor média com 17°C e os meses de setembro e outubro as maiores com 33°C (INMET, 2022).

O experimento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado bifatorial composto pela interação das sementes de 3 cultivares de algodão tratadas quimicamente pelo método *on farm* com 3 horários diferentes de semeadura (semeadura em 0 hora após o tratamento, 24 horas após o tratamento e 48 horas após o tratamento). Os tratamentos tiveram 4 repetições constituídos por 100 sementes cada, totalizando assim 36 unidades experimentais.

3.1 ESCOLHA DAS CULTIVARES E PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Para o experimento foram utilizadas três cultivares de *Gossypium hirsutum* L., sendo elas TMG31B3RF®, IMA5801B2R® e FM944GL®. Todas cultivares selecionadas são registradas no MAPA (Registro Nacional de Cultivares), adequadas a janela de semeadura da região, distintas entre mantenedoras e com índice mínimo de germinação de 75%.

As porções com as sementes das cultivares avaliadas obedeceram os seguintes critérios para cada cultivar: mesmo lote e data de embalagem, 100 % de pureza, línter removido, armazenadas por um período não excedente a 1 ano e em 3 embalagens de 1kg.

Na preparação da amostragem de trabalho foram separadas 0,6 quilogramas de cada cultivar, ou seja, para ambas as cultivares foi retirado uma subamostra de

0,2 kg da embalagem 1, outra subamostra de 0,2 kg da embalagem 2 e finalizando com a terceira subamostra de 0,2 kg da embalagem 3, posteriormente foram acondicionados em uma única amostra de 0,6 kg em embalagem de papel multifolhada.

3.2 TRATAMENTO DE SEMENTES

Cada amostragem de trabalho das cultivares foram tratadas no modelo de TS *on farm* com o produto de classe agrônômica fungicida PROTREAT® (composto pelos ingredientes ativos carbedazim e thiram) na dosagem de 2 ml para cada 1 kg de sementes, 4 ml do produto de classe agrônômica inseticida FORTENZA® (composto pelo ingrediente ativo ciantranilipole) para cada 1 kg de sementes e grafitadas com Trichoplus JCO Via Semente® (composto por grafite e *Trichoderma asperellum*) na proporção de 20 gramas para 1kg de sementes. Após o tratamento químico das sementes as amostras de trabalhos foram divididos em 3 subamostras de 0,2 kg, colocadas em sacos de papel multifolhado identificadas com o nome da variedade, data e horário do tratamento. Uma subamostra foi imediatamente semeada após o TS e as outras duas armazenadas em local coberto com circulação de ar para semeaduras posteriores a 24 horas após o TS e 48 horas após o TS.

3.3 PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO

As regras de análise de sementes apresentam três substratos base para teste de germinação, sendo eles o papel, a areia e o solo (MAPA/RAS, 2009). O método mais condizente foi com substrato areia com manejo entre-areia, porém com alteração da areia para a vermiculita expandida de granulometria média.

A vermiculita expandida possui alta aceitação como substrato alternativo para testes de germinação devido a esterilização por altas temperaturas, sua fácil

obtenção, homogeneidade na composição química, estruturação física e alta capacidade de retenção de água (MARTINS *et al.* 2009).

A preparação do substrato iniciou-se com a determinação da capacidade de retenção de água, sendo efetuado nos seguintes procedimentos em 3 testes: no teste 1 separou-se 0,1 kg de vermiculita e foi adicionado 0,1 kg de água ao substrato (100% do peso do substrato) colocado em um filtro de nylon por 15 minutos e após pesado o total (substrato + água retida), o segundo teste seguiu a mesma metodologia, no entanto com 0,15 kg de água (150% do peso do substrato) e o terceiro com 0,2 kg (200% do peso do substrato). Os valores obtidos apresentaram que a capacidade de retenção de água do substrato foi na proporção 1:1 e confere com o informado pelo fornecedor.

Ainda em relação a preparação do substrato foi estimado o volume e peso a ser utilizado. Para as estimativas de volume e peso, foi considerado o método entre-substrado, o qual refere-se a utilização de uma camada de 2 cm sob a semente e outra de 1 cm sobre a semente. Os recipientes utilizados para o experimento foram bandejas de polietileno com 44 cm de largura, 44 cm comprimento e 8 cm de altura, necessitando assim um volume de 5,8 litros com peso de 0,8 kg de vermiculita expandida. Para a estimativa de determinação de massa de água, foi utilizado a referência de 60% de capacidade de campo recomendado pelo MAPA/RAS, 2009, obtendo-se o índice de 0,48 kg de água para cada bandeja.

3.4 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

As sementes foram submetidas ao TS *on farm* na data de 05 de março de 2022 às 19 horas, e o primeiro tratamento semeado entre as 20 e 23 horas na mesma data. A segunda semeadura (24 horas após a primeira semeadura) foram efetuados na data seguinte (06 de março de 2022) no mesmo horário da primeira semeadura e finalizando a implantação do experimento (48 horas após a primeira semeadura) aos 07 dias do mês de março de 2022 com a última semeadura no mesmo horário da primeira. Todas as parcelas foram semeadas a uma profundidade de 1 centímetro.

3.5 MANEJO PÓS SEMEADURA

Ao segundo dia pós a implantação dos tratamentos, foi iniciado o regime de controle de luminosidade e conservação da água disponível a cultura. Para o controle de luminosidade foi efetuado a cobertura das bandejas diariamente às 19 horas GMT -03:00 evitando assim a incidência de luz artificial as plântulas que emergiram. Para a manutenção hídrica disponível a cultura, foi irrigado com borrifador a quantidade de 400 ml diários, formando assim uma lâmina de água de aproximadamente 2 mm.

3.6 COLETAS DOS DADOS E AVALIAÇÕES ESTATÍSTICAS

Os dados do peso de mil sementes foram coletados de amostras puras das cultivares na mesma data em que foi efetuado a tratamento das semente. A coleta de dados para a avaliação da germinação foram efetuadas no período do 4º dias após a semeadura (DAS) até o 12º DAS (MAPA/RAS, 2009). Para os resultados de alturas de plântulas e comprimento de radícula, foram aferidas 10 plântulas de cada repetição ao final do período do experimento (12 DAS).

A avaliação do peso de mil sementes (PMS) foi efetuada em um teste isolado, utilizando 8 repetições com 100 sementes da porção pura de cada cultivar analisada, calculado a porcentagem do coeficiente de variação (% CV), efetuada a média, multiplicada por 10 (MAPA/RAS, 2009) e comparadas pelo teste de comparações de médias Tukey com nível 5% de probabilidade através do software SISVAR.

A ANOVA foi utilizada para validar os testes de interação, tamanho da radícula e altura de plântulas. A interação fatorial (germinação de cada cultivar em função das horas após o tratamento das sementes) foi analisada pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade, o tamanho de radícula, altura de plântula e velocidade de emergência foram analisados pelo teste de comparações de médias Tukey em nível de 5% de probabilidade através do software SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os valores de peso de mil sementes das cultivares para cada uma das amostragens das cultivares escolhidas para o experimento e a análise estatística para verificação do coeficiente de variação.

Tabela 1: Valores médios em gramas para estimativa de PMS das cultivares

AMOSTRAGEM	CULTIVAR		
	TMG31B3RF®	IMA5801B2R®	FM944GL®
1º AMOSTRA	12,8	15,4	14,4
2ª AMOSTRA	12,4	14,9	14,2
3ª AMOSTRA	12,7	16,0	14,4
4ª AMOSTRA	12,5	16,0	14,4
5ª AMOSTRA	12,8	16,1	14,1
6ª AMOSTRA	12,9	15,9	14,2
7ª AMOSTRA	12,4	15,7	14,4
8ª AMOSTRA	12,8	15,6	14,1
MÉDIA	12,7	15,7	14,3
VARIÂNCIA	0,030972	0,124444	0,015000
DESVIO PADRÃO	0,187	0,374	0,130
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	1,47%	2,38%	0,91%
PMS MÉDIO (gramas)	126,6	157,0	142,8

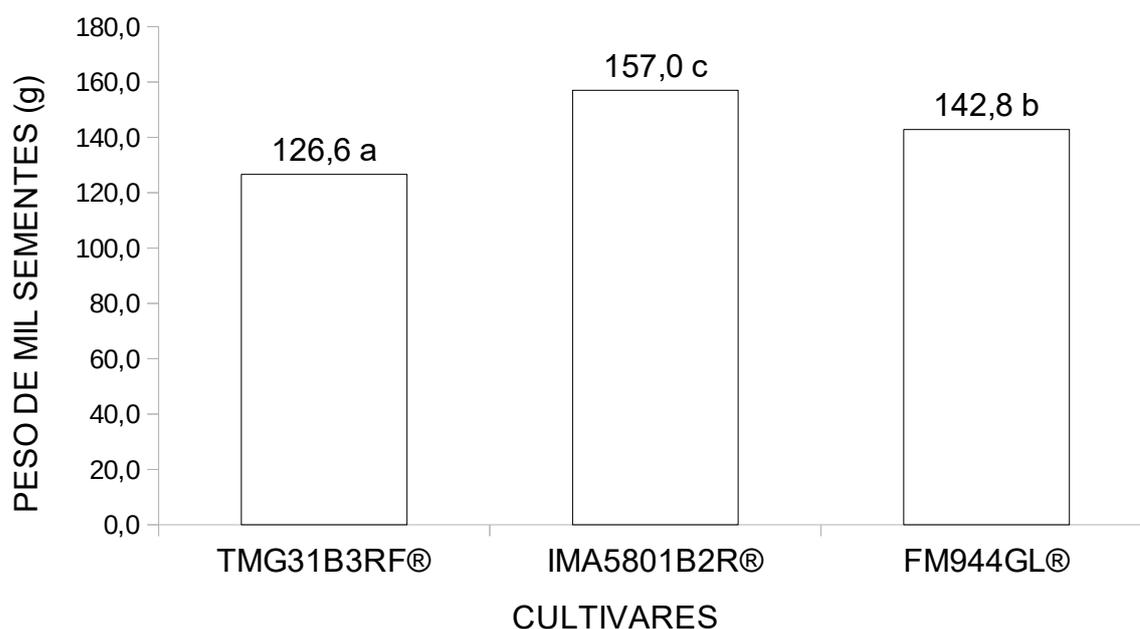
Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando o coeficiente de variação apresentado na tabela 1, observa-se que sua porcentagem foi inferior a 4, confirmando que as amostras utilizadas no experimento apresentava característica homogênea para o peso de mil sementes, sendo assim dentro dos padrões estabelecido pelo MAPA/RAS, (2009). Mantendo sequência na análise de resultado do PMS, observou-se que a cultivar TMG31B3RF® apresentou a menor média de 126,6 gramas de massa para mil sementes, diferindo estatisticamente das demais, já a cultivar FM944GL® teve a massa de mil sementes igual a 142,8 gramas, diferindo estatisticamente das outras duas cultivares e com 157,0 gramas de PMS a cultivar IMA5801B2R® obteve a maior massa.

Observando o gráfico 1 temos a primeira diferença significativa entre as cultivares, onde a relação entre as características fisiológicas das sementes das cultivares podem inferir influência na germinação, pois, Filho (2018 pg. 41) em pesquisa semelhante, correlaciona o PMS de sementes de *Gossypium hirsutum* L. com a massa seca de raiz e com o tamanho da sementes, ou seja, uma maior

massa de PMS irá proporcionar que determinada cultivar se sobressaia sobre outras nas avaliações fisiológicas relacionadas a desenvolvimento radicular e qualidade fisiológica. Santos *et. al.*, (2001) em trabalho que avaliou a qualidade fisiológica de sementes de *Gossypium hirsutum* L. produzidas a partir de 2 tamanhos em diferentes locais corrobora a ideia de que cultivares que apresentam uma semente de tamanho maior tendem a apresentar um PMS maior e conseqüentemente uma germinação superior.

Gráfico1: Médias das massas de mil sementes para as cultivares analisadas.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar a interação entre a germinação e a semeadura nos períodos propostos foi possível observar que não houve significância quando foram analisadas as três cultivares, como podemos observar na tabela 2 os três períodos de semeadura (0 hora após o TS, 24 horas após o TS e 48 horas) diferiram nas médias das germinações das cultivares.

Tabela 2: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável germinação.

TRATAMENTO	GL	SQ	QM	F	P-VALOR
CULTIVAR	2	876,222	438,111	11,648	0,0002**
HORAS APÓS TS	2	115,056	57,528	1,530	0,235 ^{ns}
INTERAÇÃO GERMINAÇÃO x HORAS	4	254,778	63,694	1,694	0,180 ^{ns}
ERRO	27	1015,500	37,611		
TOTAL	35	2261,556			

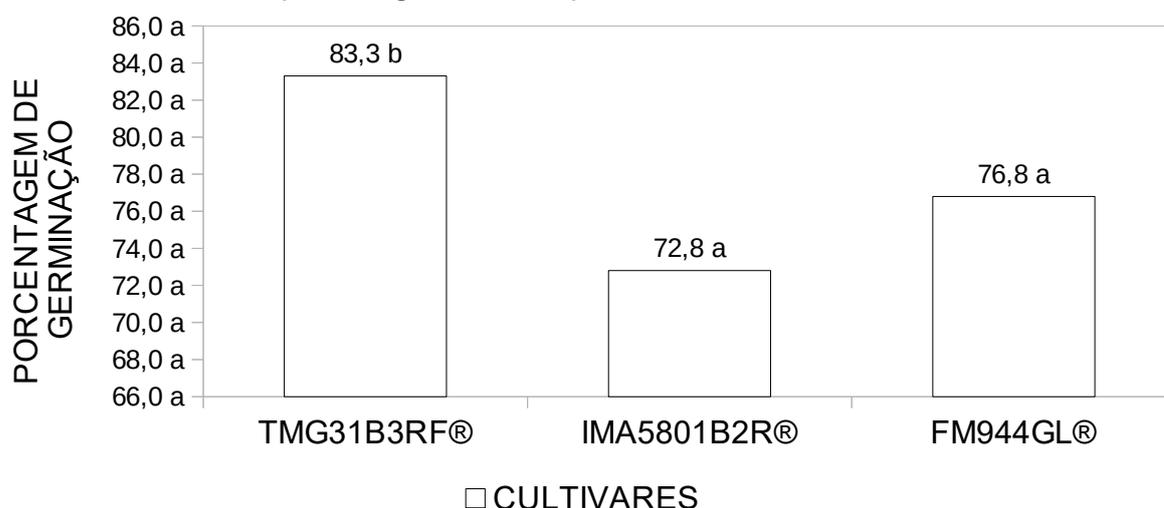
CV 7,98%

** significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ^{ns} – não significativo

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fato de não haver significância na interação, se adéqua ao constatado por Pádua *et. al.* (2001), onde apresentou a conclusão de que cultivares de algodão, tratadas quimicamente, não diminuem a porcentagem de germinação até um período de oito meses. O resultado é de alto interesse agrônômico, pois transmite a confiabilidade de se manter sementes saudáveis e com potencial germinativo ideal, mesmo após receberem os tratamentos químicos para controle de pragas e fungos. Em períodos curtos, este fator de inalteração do potencial germinativo oferece margem aos produtores que possam sofrer algum imprevisto momentâneo na época da semeadura, e em períodos longos, favorece aos fornecedores de sementes de algodão, que poderão manter estandes de produção de sementes nas mesmas

Gráfico 2: Médias de plantas germinadas para cada cultivar.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As figuras 2, 3 e 4 nos mostram as médias obtidas em cada tratamento onde as letras minúsculas correspondem aos valores analisados para a interação e as letras maiúsculas os valores observados para cada cultivar.

Analisando o gráfico 2 fica identificado que as horas em que a sementeira foi efetuada após o TS não apresentaram diferença significativa para o experimento, no entanto a cultivar FM944GL® apresentou uma maior taxa de germinação do que as outras duas cultivares analisadas em todos os períodos de sementeira, se destacando das demais e apresentando uma média geral de germinação de 83,8% ante 72,8% da cultivar IMA5801B2R® e 76,8% da cultivar TMG313RF®.

Souza *et al.*, 2015, apresentou resultados semelhantes aos analisados no experimento, onde em avaliação de altura de plantas de algodão tratadas quimicamente, constatou que não houve interação de diferentes TS na estimativa de alturas de plantas até o 23º dias após a emergência observando uma mesma cultivar.

A tabela 3 em seu resultado da ANOVA para a análise de interação entre os períodos de sementeira após o TS e a altura de plântulas confirma que novamente não houve diferença significativa entre as cultivares.

Tabela 3: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável altura de plântulas.

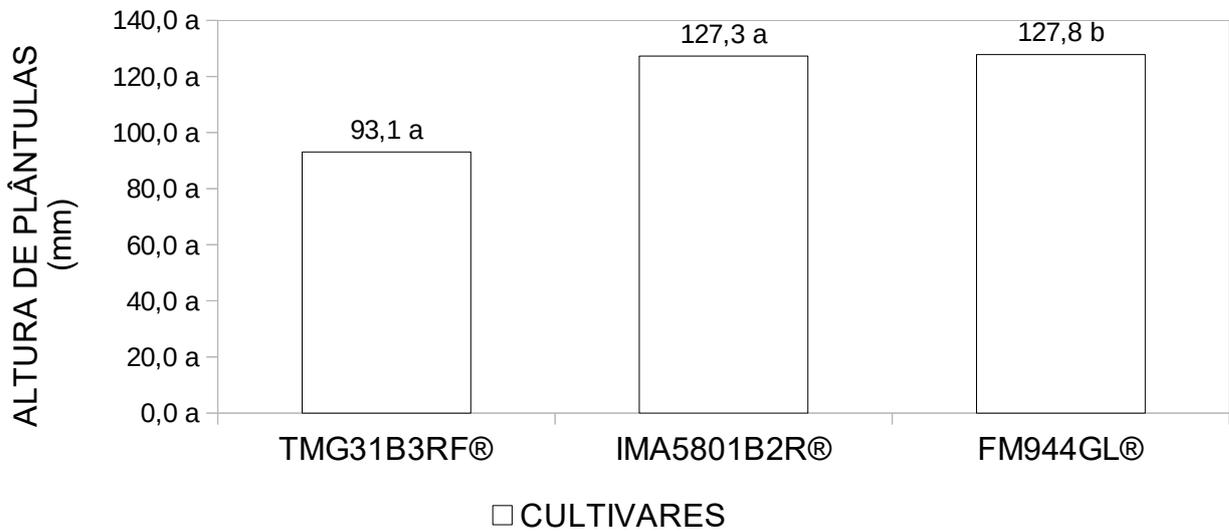
TRATAMENTOS	GL	SQ	QM	F	P-VALOR
CULTIVAR	2	2322,950	1161,475	416,964	0,000**
HORAS APÓS O TS	2	6,940	3,470	1,246	0,370 ^{ns}
INTERAÇÃO ALTURA DE PLÂNTULA X HORAS	4	16,311	4,078	1,464	0,241 ^{ns}
ERRO	27	75,210	2,786		
TOTAL	5	2421,412			
CV					1,69%

** significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ^{ns} – não significativo

Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico 3 nos demonstra que novamente houve diferença significativa entre as cultivares devido a suas características genéticas. Não diferindo entre si, temos as cultivares IMA5801B2R® e FM944GL® com 127,3 mm e 127,8 mm respectivamente e como média geral de menor altura de plântula temos a cultivar IMA5801B2R® com 93,1 mm de altura.

Gráfico 3: Médias das interações entre as horas de semeadura e a altura de plântulas.

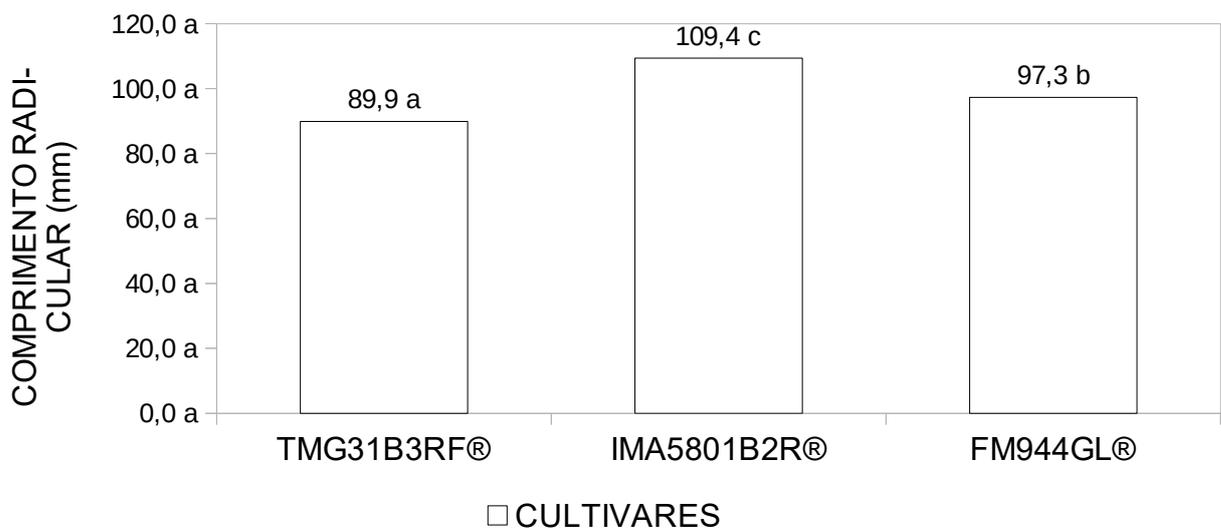


Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, analisando o tamanho radicular obtivemos a diferença significativa em todas as cultivares, sendo a cultivar IMA5801B2R® a que apresentou média superior (109,4 mm), seguida pela cultivar FM944GL® com 97,3 mm de comprimento radicular e com menor índice avaliado aos 12 dias após a semeadura temos a cultivar TMG313RF® com uma média geral de 89,9 mm.

Gráfico 4: Médias das interações entre as horas de semeadura e o tamanho radicular.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na avaliação da tabela 4 da ANOVA das interações entre o sistema radicular e o período de semeadura após o TS, fica mais que evidente que a interação foi a mais distante de apresentar significância em nível de 5% no teste de Tukey, apresentando um P – Valor muito próximo a 1.

Tabela 4: Anova - Análise de variância a nível de 5% de probabilidade para a variável altura de plântulas.

TRATAMENTOS	GL	SQ	QM	F	P-VALOR
CULTIVAR	2	2326,540	1163,270	243,768	0,000**
HORAS APÓS O TS	2	8,771	4,385	0,919	0,411 ^{ns}
INTERAÇÃO TAMANHO RADICULAR X HORAS	4	4,269	1,067	0,224	0,922 ^{ns}
ERRO	27	128,845	4,772		
TOTAL	35	2421,412			
CV		2,21%			

** significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ^{ns} – não significativo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em suma, ao analisar o contexto total que engloba o PMS, porcentagem de germinação, altura de plântulas e tamanho do sistema radicular observamos a associação entre o maior PMS e os demais componentes das qualidades fisiológicas das sementes são evidentes, ou seja, uma semente de maior massa que em teoria são compostas por um maior teor de reservas tendem a proporcionar plantas com um maior vigor nos estágios iniciais. Concordando com Vilela *et. al.*(2020) que, em estudo que observa a relação do estande de plantas com os componentes de rendimentos de *Gossypium hirsutum* L. fica evidente o desempenho genético da cultivar IMA5801B2RF sobre as demais, visto que sua produtividade apresentou melhores resultados sob a influência do estande final de plantas adequada a cultivar (10 plantas por metro quadrado)..

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a efetuação do experimento e análise estatística dos dados, concluiu-se que, os tratamentos efetuados na cultura de *Gossypium hirsutum* L. não apresentaram interação significativa em relação ao tempo de semeadura após o TS visando a porcentagem de germinação, altura de plântulas e tamanho radicular para as cultivares. Na avaliação de germinação, a cultivar FM944GL® apresentou o melhor índice com 83,8% de germinação e maior altura de plântula com 127,7 mm, já a cultivar IMA5801® apresentou maior PMS (157 gramas) e maior comprimento radicular com 109,4mm.

Sugere-se que pesquisas futuras sejam efetuadas com avaliações em tempos mais prolongados após o TS, com mais cultivares e diferentes substratos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Otávio Alvares de et al. **Crescimento, desenvolvimento e produção do algodoeiro herbáceo em condições de anoxia do meio edáfico**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 27, n. 9, p. 1259-1272, 1992. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/20761/1/pab04_set_92.pdf. Acesso em: 9 out. 2022.
- ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido et al. **Cadeia agroindustrial e transmissão de preços do algodão ao consumidor brasileiro**. Revista de Economia e Sociologia Rural [online]. 2021, v. 59, n. 3 p. 381-405. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.232806>. Acesso em 04 out. 2022.
- AZEVEDO, Pedro Vieira, et al. **Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 28, n. 7, p. 863-870, 1993. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/20540/1/pab14_jul_93.pdf. Acesso em: 9 out. 2022.
- BEZERRA, Jose Renato Cortez; PEREIRA, Jose Rodrigues. **Cultura do algodão no cerrado**. Clima, [s. l.], ed. 2, 2017. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=7718&p_r_p_-996514994_topicold=1304. Acesso em: 2 out. 2022.
- BRACINNI, A.L; et al. **Uso de diferentes volumes de calda no tratamento de sementes de soja e seu efeito no potencial fisiológico durante o armazenamento**. VII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, [S. l.], s.p. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125811/1/R.-352-USO-DE-DIFERENTES-VOLUMES-DE-CALDA-NO-TRATAMENTO-DE.PDF>. Acesso em: 9 out. 2022.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília : Mapa/ACS, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf; Acesso em 03 mar. 2022.
- CHERRY, J. P.; LEFFLER, H. R. Seed. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. **Cotton**. 5. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1984. p. 511-570. <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2134/agronmonogr24.c13>. Acesso em 01 out. 2022.
- CHIAVEGATO, Ederaldo Jose. **Efeito do ambiente e de cultivares nos componentes da produção e nas características tecnológicas da fibra e do fio de algodão**. 1995. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-20200111-122637/>. Acesso em: 08 out. 2022.

CHITARRA, Luiz Gonzaga, GOULART, Augusto César Pereira e ZORATO, Maria de Fátima. **Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle de patógenos causadores de tombamento de plântulas**. Revista Brasileira de Sementes [online]. 2009, v. 31, n. 1, p. 168-176, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222009000100019>. Acesso em 08 out 2022.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Grãos Safra 2021/22 - 12º Levantamento**. [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/44165_6a0f559a948bf90cc33ae87853c8e5e6. Acesso em: 6 nov. 2022.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Precipitação acumulada**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/PrecAcumulada>. Acesso em: 6 nov. 2022.

COSTA, Sergio Rodrigues; BUENO, Miguel Garcia, **A saga do Algodão: das primeiras lavouras à ação na OMC**. Insight Engenharia, Rio de Janeiro, 2004. 144p. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/BibliotecaInstitucional/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/A%20Saga%20do%20Algodao.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2022.

CUNHA, Ricardo Pereira da et al. **Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja**. Ciência Rural [online], v. 45, n. 10, pp. 1761-1767, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140742>. Acesso em: 09 out 2022.

ECHER, Fabio Rafael. **O algodoeiro e os estresses abióticos: temperatura, luz, água e nutrientes**. Instituto Mato-Grossense de algodão, Cuiabá, p. 13-79, 2014. Disponível em: <http://sites.unoeste.br/gea/wp-content/uploads/2018/11/2014-O-algodoeiro-e-os-estresses-abi%C3%B3ticos-Temperatura-luz-%C3%A1gua-e-nutrientes.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. **Cultivo de algodão se torna uma alternativa viável para a reconversão produtiva de fumicultores na Colômbia**. Bogotá, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/1513011/>. Acesso em: 16 out. 2022.

FILHO, Luiz César Lopes. **Qualidade física e fisiológica, análise de imagens de raios x e armazenamento de sementes de algodão**. 58 f. Dissertação (Mestre em Ciências Agrárias - Agronomia) - Graduando em mestrado, [S. l.], 2018. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2018-01-08-10-19-28Luiz%20Cesar%20Lopes%20Filho.pdf. Acesso em: 1 jan. 2022.

GALVÃO, Maria Cristina e ALMEIDA, Alexandre. **Políticas de preços e consumo alimentar de acordo com o IMC do chefe do domicílio**. Economia e Sociedade [online], v. 31, n. 2 p. 489-514, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2022v31n2art10>. Acesso em 04 dez. 2022.

GOULART, A.C.P. **Efeito de fungicidas no controle de patógenos em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)**. Summa Phytopathologica, São Paulo, v.18, n.2, p.173-177. 1992. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/574033/1/DOC2009100.pdf>. Acesso em: 04 dez 2022.

GOULART, Augusto César Pereira. **Controle do Tombamento de Plântulas de Algodoeiro Causado por Rhizoctonia solani pelo Tratamento de Sementes com Fungicidas**. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados - MS, n. 1, p. 1-34, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38742/1/BP200845.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2022.

HARTWIG, Ilenice et al. **Diferentes substratos para teste de germinação em sementes de soja tratadas**. XXVIII Congresso de iniciação científica, [S. l.], 2019. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_02267.pdf. Acesso em: 17 jan. 2022.

Hennig, C. **The fpc Package Version 2.2-5**. 2007. Disponível em: <http://btr0x2.rz.uni-bayreuth.de/math/statlib/R/CRAN/doc/packages/fpc.pdf> . Acesso em 04 dez 2022.

MACHADO, Carla Gomes; MARTINS, Chibele Chalita; NAKAGAWA, João. **Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão ((Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville (Leguminosae))**. Revista Árvore [online], [S. l.], v. 32, n. 4, p. 633-639, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004>>. Epub 30 Out 2008. ISSN 1806-9088. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MATTIONI, Fábio et al. **Vigor de sementes e desempenho agrônômico de plantas de algodão**. Revista Brasileira de Sementes [online]. 2012, v. 34, n. 1 p. 108-116, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000100014>>. ISSN 0101-3122. Acesso em 04 abr. 2022.

MATTIONI, Fabio. **Desempenho de sementes de algodoeiro submetidas a diferentes tipos de estresses**. Revista Brasileira de Sementes,, [S. l.], p. 80-86, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/YkC4PhKfWb7NT7bYzLZJJYN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MIRANDA, Jose Edenilson; RODRIGUES, Sandra Maria Moraes. **Cultura do algodão no cerrado**. Pragas, [s. l.], ed. 2, 2017. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=7718&p_r_p_-996514994_topicold=1304. Acesso em: 4 dez. 2022.

OLIVEIRA, Luiz Edson Mota de. **Morfologia do processo germinativo**. [S. l.]. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/morfologia-de-sementes/morfologia-do-processo-germinativo/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

PÁDUA, Gilda Pizzolante; VIEIRA, Roberval Daiton e BARBOSA, José Carlo. **Desempenho de sementes de algodão tratadas quimicamente e armazenadas.** Revista Brasileira de Sementes [online]. v. 24, n. 1 pp. 212-219, 2002. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/574033/1/DOC2009100.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2022.

QUEIROGA, Vicente de Paula. **Recobrimento de sementes de algodão e gergelim.** In: NETO, Jaime José da Silveira Barros. SEMENTES ESTUDOS TECNOLÓGICOS. Aracaju - SE: IFS, 2014. cap. 7, p. 173-210. Disponível em:
http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes_Estudos_Tecnol%C3%B3gicos.pdf. Acesso em: 1 ago. 2022.

SANTOS, Carlos et al. **Qualidade de sementes do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), em função do tamanho e do local de produção.** Revista brasileira de sementes, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 144-151, 25 nov. 2001. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/228792213_Qualidade_de_sementes_do_a_lgodao_Gossypium_hirsutum_L_em_funcao_do_tamanho_e_do_local_de_producao. Acesso em: 9 jan. 2022.

SILVA, I.P.F et al. **Estudo das fases fenológicas do algodão (*Gossypium hirsutum* L.).** Revista científica eletrônica de agronomia, [S. l.], ano X, n. 20, p. s.p, 1 dez. 2011. Disponível em:
http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/lKGx8imgN0FVRWI_2013-5-17-17-34-45.pdf. Acesso em: 3 abr. 2022.

SILVA, Josias Conceição da et al. **Desempenho de sementes de algodão após o processamento e armazenamento.** Revista Brasileira de Sementes [online]. v. 28, n. 1, p. 79-85, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000100011>. Acesso em: 04 abr 2022.

SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues da, PEREIRA, Emerson Ricardo Rodrigues e ALMEIDA, Rafaela Silveira Rodrigues. **Estudo da variabilidade anual e intra-anual da precipitação na região Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Meteorologia [online]. v. 27, n. 2, p. 163-172, 2012.. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-77862012000200005>. Acesso em: 08 out.2022.

SOARES, Wagner Lopes, CUNHA, Lucas e PORTO, Marcelo Firpo. **Fim dos benefícios fiscais aos agrotóxicos, sustentabilidade da agricultura e a saúde no Brasil.** Saúde em Debate [online]. v. 46, n. 2, p. 236-248, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E216>. Acesso em 04 dez. 2022.

SOUSA, Marília Caixeta; et al. **Tratamento de sementes de algodão: germinação e crescimento inicial.** Revista Cultivando o Saber, [S. l.], p. 334-342, 2015. Disponível em:
https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/564a6603243b7.pdf. Acesso em: 9 out. 2022.

UNITED STATES OF AGRICULTURE. **Cotton: World Markets and Trade**. 2022. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2022.

VENEGAS, Fabio; TOMAZELE, Renan; NASCIMENTO, Lorraine Farias. **Efeito de diferentes produtos para tratamento de sementes no desenvolvimento inicial do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*)**. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Campo Grande, v. 14, n. 1, p. 41-50, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/260/26018705005.pdf>. Acesso em: 04 out. 2022.

VILELA, Matheus Candido. **Componentes de produção e produtividade de cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum*) no município de Confresa - Mato Grosso**. Revista PesquisAgro, [Online], v. 3, n. 2, p. 42-55, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/agro/article/view/927/435>. Acesso em: 9 abr. 2022.

ZEFERINO, M; RAMOS, S. de F. **Regionalização da Produção de Algodão no Mundo e no Estado de São Paulo**. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 17, n. 8, p. 1-7, ago. 2022. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16064#:~:text=A%20oferta%20mundial%20de%20algod%C3%A3o,25%2C30%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas..> Acesso em: 01 nov 2022.