



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS LAGOA DA CONFUSÃO

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

ANTHONY GUSTAVO BORGES DA SILVA

**EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NA
EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA NO SUDOESTE
DO TOCANTINS**

LAGOA DA CONFUSÃO -TO

2025



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS LAGOA DA CONFUSÃO

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

ANTHONY GUSTAVO BORGES DA SILVA

**EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NA
EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA NO SUDOESTE
DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica pelo Instituto
Federal do Tocantins – Campus Lagoa da
Confusão.

Orientador: Dr. Reinaldo Ferreira de
Medeiros

Coorientador: João Paulo de Oliveira
Santos

LAGOA DA CONFUSÃO -TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S586e Silva, Anthony Gustavo Borges
EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NA
EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA NO
SUDOESTE DO TOCANTINS / Anthony Gustavo Borges Silva. – Lagoa da
Confusão, TO, 2025.
27 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Lagoa da Confusão, Lagoa da Confusão, TO, 2025.

Orientador: Dr. Reinaldo Ferreira Medeiros
Coorientador: Dr. João Paulo de Oliveira Santos

I. Estabelecimento. 2. Patógenos. 3. Glycine Max. I. Medeiros, Reinaldo
Ferreira. II. Santos, João Paulo de Oliveira. III. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Reitoria
Campus Avançado Lagoa da Confusão
Coordenação do Curso Superior em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA NO SUDOESTE DO TOCANTINS

AUTOR : Anthony Gustavo Borges da Silv

ORIENTADOR: Reinaldo Ferreira Medeiros

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Avançado Lagoa da Confusão, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Reinaldo Ferreira Medeiros (Orientador)

José Eduardo Pereira de Sousa (Avaliador 1)

Joao Paulo de Oliveira Santos (Avaliador 1)

Aprovado em 25 de junho de 2025



Documento assinado eletronicamente por **Reinaldo Ferreira Medeiros, Gerente**, em 07/07/2025, às 23:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Paulo de Oliveira Santos, Usuário Externo**, em 08/07/2025, às 09:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Eduardo Pereira de Sousa, Usuário Externo**, em 08/07/2025, às 13:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2835379** e o código CRC **C36FB1F5**.

Rua 02, Quadra 05A, Lote 01, Setor Lagoa da Ilha — CEP 77.493-000 — Lagoa da Confusão/TO portal.iftto.edu.br — reitoria@iftto.edu.br

Referência: Processo nº 23235.014903/2025-86

SEI nº 2835379

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me dar saúde e sabedoria para toda a caminhada.

Agradeço à minha família, em especial à minha esposa, que no início era minha namorada, por me apoiar e incentivar ao longo do curso. Também sou grato aos meus pais e meus avós pelo apoio em todos os momentos da minha vida acadêmica.

Agradeço à instituição de ensino e aos professores do curso de Engenharia Agrônômica, que foram fundamentais na minha formação pessoal e profissional, transmitindo não apenas conhecimento técnico, mas também valores essenciais.

Agradeço à empresa São Miguel pela oportunidade de realizar o estágio, que me ajudou muito tanto no aspecto profissional quanto pessoal. Em especial, agradeço ao meu chefe pela paciência e ensinamentos.

Sou grato ao meu orientador e co-orientador pela orientação e apoio durante o trabalho.

Por fim, agradeço aos meus companheiros do curso pelos momentos de estudos e pelas amizades.

RESUMO

A soja é uma importante cultura na economia mundial, com alta capacidade de geração de emprego e renda. No entanto, alguns fatores acarretam na ameaça da qualidade fisiológica das sementes, como é o caso dos patógenos de solo, influenciando na emergência e desenvolvimento inicial da cultura, o que por sua vez resultará em perdas de produtividade. Nesse sentido, métodos de controle devem ser adotados, buscando diminuir a população de patógenos e impedir o estabelecimento de infecções logo após a semeadura das sementes. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fungicidas químicos aplicados no tratamento de sementes sobre os parâmetros de estabelecimento e produtividade da soja no Sudoeste do Tocantins. O ensaio será conduzido no ano agrícola 24/2025 na área experimental do Instituto Federal do Tocantins Campus Avançado Lagoa da Confusão, utilizando a cultivar de soja BRASMAX OLIMPO IPRO, suscetível a *Meloidogyne incógnita* e *M. javanica* e, *Heterodera glycine*. Será utilizado um delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições em um total de 5 tratamentos, incluindo uma testemunha sem aplicação de tratamento químico. Será determinado o estande de plantas, o número de plantas tombadas, o comprimento de raízes, a altura da parte aérea, a massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz e, o peso de mil grãos. Espera-se identificar fungicidas eficientes no manejo de patógenos de solo nas várzeas tropicais do Tocantins, contribuindo para o controle do damping-off e para o aumento da produtividade da cultura da soja na região.

Palavras-chave: Estabelecimento; Patógenos; *Glycine max*.

ABSTRACT

Soybean is an important crop in the global economy, with a high capacity for generating employment and income. However, some factors threaten the physiological quality of seeds, such as soil pathogens, influencing the emergence and initial development of the crop, which in turn will result in productivity losses. In this sense, control methods should be adopted, seeking to reduce the pathogen population and prevent the establishment of infections soon after sowing the seeds. Therefore, the objective was to evaluate the effect of different chemical fungicides applied in seed treatment on the establishment and productivity parameters of soybeans in Southwest Tocantins. The trial will be conducted in the 24/2025 agricultural year in the experimental area of the Instituto Federal do Tocantins Campus Avançado Lagoa da Confusão, using the soybean cultivar BRASMAX OLIMPO IPRO, susceptible to *Meloidogyne incógnita* and *M. javanica* and *Heterodera glycine*. A randomized block experimental design will be used, with four replicates in a total of 5 treatments, including a control without chemical treatment. The plant stand, number of fallen plants, root length, shoot height, fresh shoot mass and root mass, and thousand-grain weight will be determined. It is expected to identify efficient fungicides for the management of soil pathogens in the tropical floodplains of Tocantins, contributing to the control of damping-off and to the increase in soybean crop productivity in the region.

Keywords: Establishment; Pathogens; *Glycine max*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Características morfológicas da planta da soja	15
Figura 2: Localização da área experimental, Lagoa da Confusão – Tocantins	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tratamentos dose e modo de aplicação. Lagoa da Confusão-TO, 2024	20
Tabela 2: Cronograma das atividades projetadas para elaboração do projeto	21
Tabela 3: Orçamento para realização do projeto	22

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
cm	Centímetros
DAE	Dias após a emergência
kg ha ⁻¹	Quilos por hectare
m	Metros
m ²	Metros quadrados
MFPA	Massa fresca da parte aérea
MFR	Massa fresca da raiz
PMG	Peso de mil grãos
TS	Tratamento de sementes

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 A cultura da soja: aspectos gerais	15
3.2 Patógenos de solo	16
3.3 Damping-off	17
3.4 Produção de soja no Sudoeste do Tocantins	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
5. CRONOGRAMA	21
6. ORÇAMENTO	22
7. RESULTADOS ESPERADOS.....	23
REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma cultura de destaque na economia global, com alta capacidade de geração de emprego e renda para diversas famílias, sendo utilizado na produção de óleo vegetal, rações, biocombustíveis e demais produtos de relevância econômica (Brasil *et al.*, 2018). Por sua alta expressividade, a produção de grãos de soja consegue sobressair diversas outras culturas em área cultivada no país, com um padrão produtivo em torno de 2,5 a 3,0 mil kg ha⁻¹ (Tomm, 2018). No entanto, alguns fatores acarretam na ameaça da qualidade fisiológica das sementes, influenciando na emergência e desenvolvimento inicial da cultura, a exemplo de patógenos de solo (Barros *et al.*, 2022).

A diversidade de comunidades microbianas do solo pode modificar a capacidade dos patógenos de colonizar o solo, apresentando um papel essencial na supressão de nematoides parasitas de plantas (Bender *et al.*, 2016; Elhady *et al.*, 2018). Estudos apontam que, apesar da comunidade microbiana do solo ter a capacidade de exercer efeito supressor em relação a incidência e parasitismo de nematoides parasitas de plantas, já foi constatado que a infecção pode modificar a composição da comunidade microbiana (Neilson *et al.*, 2020; Topalović; Vestergård, 2021).

Dentre as doenças ocasionadas por patógenos de solo, incluindo fungos e nematóides, se tem o tombamento das mudas (damping-off), ocorrendo não só fase pré-emergência (resultando na morte de sementes ou plântulas já condicionadas), como também na fase pós-emergência, ocasionando a morte do vegetal (Agarwal, 2021; Haafke, 2021). Dentre os sintomas, é possível observar regiões com necrose do colo da planta, levando na maioria das vezes ao tombamento e, por sua vez, torna-se necessário o manejo correto por meio de práticas (como o tratamento de sementes com fungicidas que favoreçam a emergência e o desenvolvimento inicial da cultura (Ogunsiji *et al.*, 2020).

Entre os métodos de controle (especialmente voltado ao tratamento de sementes), se tem o uso de fungicidas químicos, utilizados com o intuito de garantir uma melhor emergência (uniforme e com vigor), favorecendo o desenvolvimento inicial das plantas (Lamichhane *et al.*, 2020; Ayesha *et al.*, 2021). Esses produtos agem de forma preventiva, protegendo as sementes e plântulas contra patógenos de solo que influenciam diretamente no bom desempenho das plantas, como por exemplo, no tombamento, podridão radicular e outros distúrbios que comprometem a germinação, emergência e o vigor das plântulas (Gikas *et al.*, 2022).

2. OBJETIVO

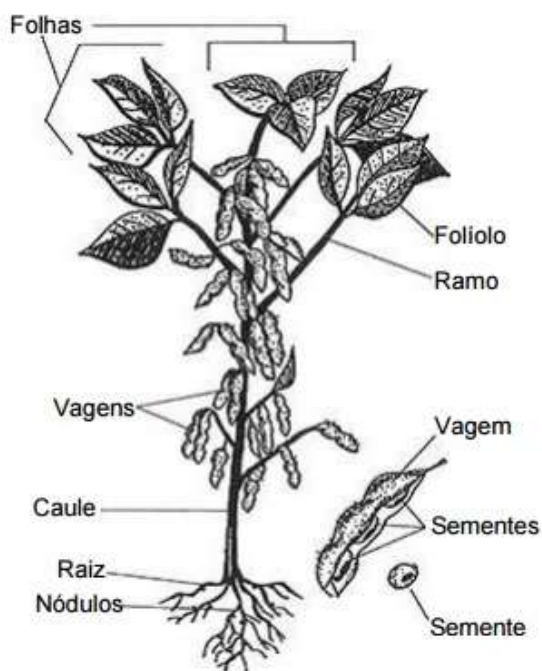
Avaliar o efeito de diferentes fungicidas químicos aplicados no tratamento de sementes sobre os parâmetros de estabelecimento e produtividade da soja no Sudoeste do Tocantins.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A cultura da soja: aspectos gerais

A soja (*Glycine max* L.), é uma planta dicotiledônea pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Papilionoideae*, gênero *Glycine*, espécie *Glycine max*, sendo classificada de forma taxonômica por *Glycine max* (L.) Merrill (Pereira *et al.*, 2018), a qual teve origem no Nordeste da China, chegando no final do século XIX ao Brasil, trazidos diretamente do Estados Unidos diferentes cultivares com interesse de utilização como planta forrageira, especialmente para uso animal (Colonelli, 2021). Na Figura 1, observa-se algumas características da planta da soja.

Figura 1: Características morfológicas da planta da soja.



Fonte: Neto (2015).

A nível mundial, a soja é considerada uma cultura de alta importância, apresentando derivados altamente utilizados pelas indústrias, tanto para óleo vegetal quanto rações para alimentação animal, além de ser fortemente utilizado na indústria química e alimentícia, sendo os grãos dessa cultura uma ótima fonte de proteína, apresentando teores que variam de 35% a 40%, representando, assim, um produto indispensável para compor rações animal (Colonelli, 2021). Ainda, a produção de óleo por meio dos grãos da soja é destaque na economia do país, com teores que variam de 20% a 24% (Lorini, 2017).

De acordo com as projeções da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, no Brasil (safra 2024/25), a soja será cultivada em uma área próxima a 47.356,5 mil ha, com produtividade esperada de 3.508 kg/ha e produção em torno de 166.143,4 mil t (Conab, 2024). Na safra anterior (safra 2023/24), a área de cultivo da soja no Brasil foi de 46.148,8 mil ha, com uma produtividade de 3.201 kg/ha e produção de 147.718,7 mil t. No entanto, apesar da soja apresentar alta relevância no tocante a economia do país, é notório que a sua prática depende de diversas condições que podem afetar de forma direta o rendimento e produção (Sentelha; Monteiro, 2009). O Brasil pode alcançar altos rendimentos de produtividade média e resolver alguns entraves de rendimento, que se relaciona especialmente a fatores edafoclimáticos, o tipo de cultivar utilizada no ambiente de cultivo e, o controle de patógenos (Van Ittersum *et al.*, 2013).

3.2 Patógenos de solo

A qualidade do solo está voltada ao seu funcionamento dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, buscando sustentar a produtividade dos organismos e promover saúde das plantas, animais e do ser humano (Mcbratney *et al.*, 2014). Em resumo, de acordo com os mesmos autores, o solo é o recurso natural que exercerá funções importantes na natureza, sendo o principal meio de crescimento das plantas, atuando na sustentabilidade ambiental e segurança alimentar e, dessa forma, as medidas de manejo neste recurso devem ser adequadamente corretas, buscando a preservação das suas funções.

No solo, existem patógenos que agem e desempenham papel central na dinâmica das doenças agrícolas, visto sua aptidão de conseguir sobreviver por longos anos na rizosfera ou no próprio ambiente, mesmo na ausência de hospedeiros suscetíveis (Samaddar *et al.*, 2021). Além de ocasionar danos às plantas, muitos patógenos interagem com outros organismos, levando a um complexo de doenças, a exemplo de bactérias patogênicas que ajudam na entrada de fungos por danos na raiz (Doehlemann, 2017).

Com base nas interações dos patógenos, o manejo desses organismos acaba sendo desafiador e, por isso, medidas devem ser levadas em consideração, buscando assim, melhorar a saúde das plantas através da promoção da resistência (He *et al.*, 2016). Assim, é importante o uso de práticas culturais, biológicas, químicas e físicas que busquem reduzir a pressão de inóculo no solo (Khadka; Miller, 2023). Assim sendo, o conhecimento sobre a ecologia e os mecanismos de sobrevivência e interação dos patógenos é essencial para o manejo integrado. Nesse contexto, destaca-se o Damping-off, considerado um dos problemas relacionados ao

estabelecimento e à uniformidade de plântulas em sistemas de produção agrícola, como a soja.

3.3 Damping-off

A Damping-off, ou tombamento, é um dos problemas mais antigos de viveiros em todo o mundo, sendo inicialmente descrito, a muitos anos atrás, por pesquisadores de viveiros, como Hartley e Pierce (1917), Tillotson (1917) e Hartley (1921), sendo atualmente uma definição direta encontrada na literatura para o termo em questão. Alguns autores citam o tombamento como uma doença, diferente de outros estudiosos que se refere como uma condição sintomática da planta, contudo, as interpretações estão relacionadas ao mesmo tempo, em um processo que envolve a inibição da germinação, a preservação da emergência das plântulas após a germinação ou ainda o apodrecimento e colapso das plântulas ao nível do solo (Lamichhane *et al.*, 2017).

Autores como Lamichhane *et al.* (2017) abordam em sua pesquisa que o tombamento é ocasionado por diversos fatores bióticos ou abióticos, os quais impedem a germinação das sementes ou que as mudas emerjam, incluindo aqueles ocasionados por fungos e bactérias fitopatogênicas, ou ainda, insetos pragas que vivem no solo. No entanto, o tombamento ocasionado por fungos, como *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., merecem maior destaque, visto estarem fortemente relacionados ao tombamento e considerados os agentes que mais causam problemas, de acordo com diversas literaturas (Lamichhane *et al.*, 2017; Berg *et al.*, 2017; Arora *et al.*, 2021; Song *et al.*, 2022).

Sob condições abióticos favoráveis, a exemplo do excesso de umidade do solo, nebulização excessiva, baixas temperaturas antes da emergência ou altas temperaturas após a emergência, favorecem problemas de tombamento (Stark; Enebak, 2012). Nos últimos anos, diversos fungos de solo pertencentes a diferentes tipos de gêneros e oomicetos (*Pythium* e *Phytophthora*), bem como fungos transmitidos via sementes, foram apontados como os responsáveis pelo tombamento em um alto número de plantações (Lamichhane *et al.*, 2017).

Grande parte desses patógenos são comumente encontrados em solos agrícolas, podendo ser disseminado através de práticas antrópicas e não antrópicas e, após serem estabelecidos, conseguem sobreviver por diversos anos no solo, mesmo sem a presença de plantas hospedeiras (Stark; Enebak, 2012). Apesar das diversas pesquisas sobre o assunto, ainda é considerado um dos problemas mais preocupantes na agricultura, não só em viveiros mas, em campos.

Produção de soja no Sudoeste do Tocantins

3.4 Produção de soja no Sudoeste do Tocantins

No Brasil, a soja teve sua expansão de forma avançada para áreas tropicais. Isso ocorreu por essas regiões serem caracterizadas por solos de alta fertilidade natural e disponibilidade hídrica suficiente para o ciclo da cultura, tornando-a uma espécie promissora quando se visa bons rendimentos produtivos. No entanto, vale salientar que, o manejo agrícola nessas áreas necessitam de maior atenção por intermédio da sazonalidade (Langill, 2021).

Em estudo realizado por Carvalho *et al.* (2021), investigando o efeito das épocas de semeadura em quatro cultivares de soja, observaram que houve efeito da época de semeadura nas características avaliadas, com exceção do teor de proteína dos grãos. Além disso, os autores observaram que a produção de sementes com qualidade superior pode ser potencializada com a escolha de cultivares em função da época de semeadura nessas regiões. Ainda, Neis *et al.* (2010), investigando o rendimento de grãos de soja em áreas de plantio direto, em uma região do Sudoeste, observaram resultados positivos no rendimento, mostrando que a região de cultivo é um fator importante para o sucesso da cultura.

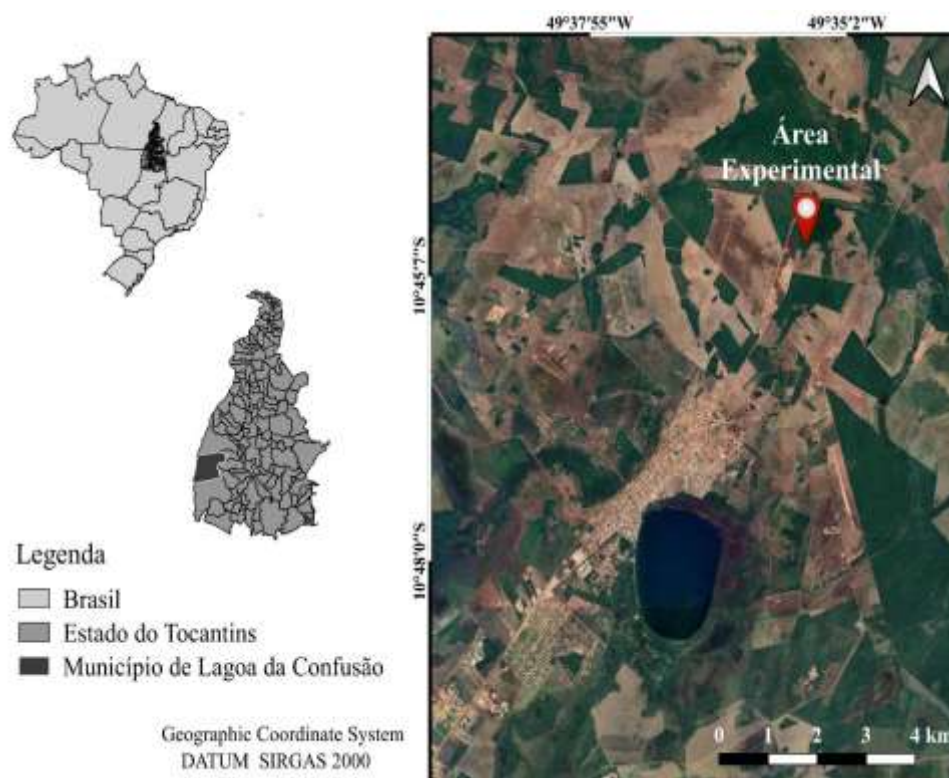
Estudos mostram que, a quantidade de chuvas e a temperatura noturna são fatores que limitam a obtenção de sementes de elevada qualidade e, nesse sentido, no estado do Tocantins (na entressafra), se tem condições ambientais favoráveis para a produção de sementes de soja em áreas do Sudoeste, bem como ausência de precipitações, reduzida umidade relativa do ar e, baixas temperaturas noturnas (Peluzio *et al.*, 2010). Ainda, vale salientar que, a localização da região é favorável quando se tratando de logística para o escoamento da produção agrícola, tornando um outro ponto positivo desses locais.

Ainda, em relação ao estado do Tocantins, Santos *et al.* (2012) ao estudarem a produção de sementes com qualidade fisiológica, observaram uma média de 92% para a germinação e 82% para o vigor quando avaliado diferentes cultivares de soja. Em resumo, a região Sudoeste do Tocantins tem se destacado como uma importante fronteira agrícola para a produção de soja no Brasil. Assim, pesquisas voltadas ao manejo da cultura, como no controle de patógenos do solo, são fundamentais para garantir a longevidade da produção.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio será conduzido no ano agrícola 25/2026 na área experimental do Instituto Federal do Tocantins Campus Avançado Lagoa da Confusão (10°44'21.48"S 49°35'31.08"W a 238 m de altitude), no município de Lagoa da Confusão, estado do Tocantins (Figura 2).

Figura 2: Localização da área experimental, Lagoa da Confusão – Tocantins.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Será utilizada a cultivar BRASMAX OLIMPO IPRO (grupo de maturação 8.0), material com a tecnologia INTACTA RR2 PRO; hábito de crescimento indeterminado; cor de flor branca; cor da pubescência cinza; cor do hilo marrom claro; porte alto, índice de ramificação baixo; moderadamente resistente ao acamamento; suscetível a *Meloidogyne incógnita* e *M. javanica*; e suscetível a *Heterodera glycines*. O solo da área experimental é um Plintossolo e o manejo fitotécnico será realizado de acordo com as recomendações de Tecnologias de Produção de Soja (EMBRAPA, 2013).

A descrição dos tratamentos utilizados, assim como a dose se encontra na Tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos dose e modo de aplicação. Lagoa da Confusão-TO, 2024.

Tratamento	Princípio Ativo	Dose	Nome Comercial
T1	Testemunha	-	-
T2	Carboxanilida (Carboxina) + Dimetilditiocarbamato (Tiram)	300 mL p.c. /100kg de sementes	VITAVAX®-THIRAM 200 SC - UPL
T3	Metalaxil-M + Fludioxonil	100 mL p.c. /100kg de sementes	Maxim XL - Syngenta
T4	Tiofanato-Metílico + Fluazinam	200 mL p.c. /100kg de sementes	Certeza N - IHARA
T5	Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil	200 mL p.c. /100kg de sementes	Standak ® Top - BASF

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Será utilizado um delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições em um total de 5 tratamentos, incluindo uma testemunha sem aplicação de tratamento químico. As unidades experimentais serão compostas de seis linhas de soja espaçadas em 0,5 m, com 5,00 m de comprimento, ocupando uma área total de 12,5 m². As sementes serão tratadas em sacos plásticos de 40x80 cm, sendo semeadas manualmente 20 sementes/m, totalizando uma população de 400.000 plantas/ha.

A determinação do estande de plantas será realizada contando-se o número de plantas nas duas linhas centrais das parcelas, sendo mensurado aos 7 e 28 dias após a emergência (DAE). O número de plantas de soja tombadas será contabilizado aos 7, 14, 21 e 28 dias após a emergência, sendo utilizado para isso as duas linhas centrais. O comprimento de raízes e altura parte área será mensurado com o uso de fita métrica, medindo-se 10 plantas por parcela aos 28 DAE. Essas mesmas plantas serão utilizadas para a determinação da massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca de raiz (MFR), utilizando para isso balança eletrônica de precisão. A colheita será realizada de forma manual, sendo colhidas 10,00 m nas duas linhas centrais de cada parcela (5 m em cada), perfazendo uma área de 5 m². Posteriormente os grãos serão pesados e os dados transformados para sacas de 60,0 kg ha⁻¹, com a umidade corrigida para 13,0%. O Peso de mil grãos (PMG) será obtido mediante a pesagem de 200 grãos por unidade experimental. Os resultados obtidos serão submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro, utilizando-se o software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2024).

5. CRONOGRAMA

Na Tabela 2, se observa o cronograma das atividades.

Tabela 2: Cronograma das atividades projetadas para elaboração do projeto.

ATIVIDADES	Mês					
	1	2	3	4	5	6
Pesquisa do Tema	X					
Revisão bibliográfica	X	X				
Preparo de solo		X				
Aplicação dos tratamentos (TS)		X				
Estaqueamento		X				
Plantio		X				
Avaliações		X	X	X	X	
Colheita e Avaliações					X	
Tabulação de dados		X	X	X	X	
Análise dos resultados				X	X	
Elaboração do TCC						X

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

6. ORÇAMENTO

Na Tabela 3, se encontra o orçamento para a realização do projeto.

Tabela 3: Orçamento para realização do projeto.

ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	TOTAL
Papel A4	Resma	01	R\$ 35,00	R\$ 35,00
Luvras nitrílicas	Caixa	01	R\$ 48,90	R\$ 48,90
Sacos plásticos (100 unidades)	Pacote	01	R\$10,00	R\$10,00
Fungicidas	Garrafa de 1L	4	90,00	R\$ 360,00
Sementes de soja	Saca	01	R\$ 148,00	R\$ 148,00
Adubo (50kg)	Saca	01	R\$ 160,00	R\$ 160,00
Bandeirinhas de fibra de vidro (135cm)	Unidade	40	R\$ 3,45	R\$ 138,00
Remuneração de serviço de terceiros	Diária	8	R\$ 100,00	R\$ 800,00
Combustível	Litro	20	R\$ 5,80	R\$ 116,00
Total				R\$ 1.815,90

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

7. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se identificar fungicidas eficientes no manejo de patógenos de solo no Sudoeste do Tocantins, contribuindo para o controle do damping-off e para o aumento da produtividade da cultura da soja na região.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, C. **Characterizing Sources of Resistance to Pre-Emergence Damping-Off Disease Caused by Metalaxyl Resistant *Pythium ultimum***. Washington State University, 2021.
- ARORA, H.; SHARMA, A.; SHARMA, S.; HARON, F. F.; GAFUR, A.; SAYYED, R. Z.; DATTA, R. *Pythium* damping-off and root rot of *Capsicum annuum* L.: impacts, diagnosis, and management. **Microorganisms**, v. 9, n. 4, p. 823, 2021.
- AYESHA, M. S.; SURYANARAYANAN, T. S.; NATARAJA, K. N.; PRASAD, S. R.; SHAANKER, R. U. Seed treatment with systemic fungicides: time for review. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, p. 654512, 2021.
- BENDER, S. F.; WAGG, C.; VAN DER HEIJDEN, M. G. A. An underground revolution: biodiversity and soil ecological engineering for agricultural sustainability. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 31, n. 6, p. 440-452, 2016.
- BERG, L. E.; MILLER, S. S.; DORNBUSCH, M. R.; SAMAC, D. A. Seed rot and damping-off of alfalfa in Minnesota caused by *Pythium* and *Fusarium* species. **Plant Disease**, v. 101, n. 11, p. 1860-1867, 2017.
- BRASIL, S. D. O. S.; MARQUES, L. D. L.; SILVA, R. F. B.; FREITAS, D. C. L.; SOARDI, K. Importância da resistência de plantas no controle de oídio: um levantamento de cultivares de soja no Brasil. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 2, p. 188-202, 2018.
- CARVALHO, E. V.; PELUZIO, J. M.; FREIBERGER, C. N.; PROVENCIO, L. Z.; SANTOS MOTA, W. C. A época de semeadura na produção de sementes de soja em condições de várzea tropical. **Revista Sítio Novo**, v. 5, n. 1, p. 100-117, 2020.
- DOEHLEMANN, G.; ÖKMEN, B.; ZHU, W.; SHARON, A. Plant pathogenic fungi. **The Fungal Kingdom**, p. 701-726, 2017.
- ELHADY, A.; ADSS, S.; HALLMANN, J.; HEUER, H. Rhizosphere microbiomes modulated by pre-crops assisted plants in defense against plant-parasitic nematodes. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, p. 1133, 2018.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de Produção de Soja** – Região central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Sistemas de Produção, n.16). 2013.
- GIKAS, G. D.; PARLAKIDIS, P.; MAVROPOULOS, T.; VRYZAS, Z. Particularities of fungicides and factors affecting their fate and removal efficacy: A review. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 4056, 2022.
- HAAFKE, A. J. **Management of Diaporthe-infected soybean seed**. 2021. Dissertação de Mestrado. Iowa State University.
- HE, D. C.; ZHAN, J. S.; XIE, L. H. Problems, challenges and future of plant disease

management: from an ecological point of view. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 15, n. 4, p. 705-715, 2016.

HARTLEY, C. **Damping-off in forest nurseries**, by Carl Hartley. 1921.

HARTLEY, C. P.; PIERCE, R. G. **The control of damping-off of coniferous seedlings**. US Department of Agriculture, 1917.

KHADKA, R. B; MILLER, S. A. Suppressing Soilborne Pathogens and Pests through Soil Management Practices. In: Biological Approaches to Regenerative Soil Systems. **CRC Press**, 2023. p. 365-378.

LAMICHHANE, J. R.; YOU, M. P.; LAUDINOT, V.; BARBETTI, M. J.; AUBERTOT, J. N. Revisiting sustainability of fungicide seed treatments for field crops. **Plant Disease**, v. 104, n. 3, p. 610-623, 2020.

LANGILL, J. C. The co-production of gendered livelihoods and seasonal livelihoods in the floodplains of the Peruvian Amazon. **Gender, Place & Culture**, v. 28, n. 8, p. 1106-1129, 2021.

LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil- safra 2015/16**. Londrina, 2017.

MCBRATNEY, A. B.; FIELD, D. J.; KOCH, A. The dimensions of soil safety. **Geoderma**, v. 213, p. 203-213, 2014.

NEILSON, R.; CAUL, S.; FRASER, F. C.; KING, D.; MITCHELL, S. M.; ROBERTS, D. M.; GILES, M. E. Microbial community size is a potential predictor of nematode functional group in limed grasslands. **Applied Soil Ecology**, v. 156, p. 103702, 2020.

NEIS, L.; PAULINO, H. B.; SOUZA, E. D. D.; REIS, E. F. D.; PINTO, F. A. Gesso agrícola e rendimento de grãos de soja na região do sudoeste de Goiás. **Revista Brasileira de ciência do Solo**, v. 34, p. 409-416, 2010.

NETO, J. D. S. **Estudo da interação genótipo X ambiente e validação de marcadores microsatélite associados a qlts para conteúdo de óleo e proteína em soja**. 2015. 73 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Espírito Santo, Cuiabá, 2015.

OGUNSIJI, A. O.; IBRAHIM, T. O.; ODUSANYA, F. A. Management strategies of forest plant diseases: a review. **International Journal of Plant & Soil Science**, v. 32, n. 7, p. 87-95, 2020.

PELUZIO, J. M.; AFFÉRI, F. S.; MONTEIRO, F. J. F.; MELO, A. V. D.; PIMENTA, R. S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em várzea irrigada no Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 427-434, 2010.

PEREIRA, F. S.; PEREIRA, L. S.; CONTINI, R. E.; STEMPKOWSKI, L. A.; ZANELLA, E. J.; SANTOS, K. C. Testes fisiológicos de diferentes lotes de sementes de soja. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa – Congrega**, v. 15, n. 15, p. 1520-1529, 2018.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. 2024. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 01 de novembro de 2024.

SAMADDAR, S.; KARP, D. S.; SCHMIDT, R.; DEVARAJAN, N.; MCGARVEY, J. A.; PIRES, A. F.; SCOW, K. Role of soil in the regulation of human and plant pathogens: soils' contributions to people. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 376, n. 1834, p. 20200179, 2021.

SANTOS, E. R.; BARROS, H. B.; CAPONE, A.; MELO, A. V.; CELLA, A. J. D. S.; SANTOS, W. R. Divergência genética entre genótipos de soja com base na qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 247–254, 2012.

SENTELHA, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. A. **Informações para uma agricultura sustentável**. IN: MONTEIRO, J. E. B. A. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, 2019. 530 p.

SONG, Q.; DENG, X.; SONG, R.; SONG, X. Plant growth-promoting rhizobacteria promote growth of seedlings, regulate soil microbial community, and alleviate damping-off disease caused by *Rhizoctonia solani* on *Pinus sylvestris* var. mongolica. **Plant Disease**, v. 106, n. 10, p. 2730-2740, 2022.

STARKEY, T.; ENEBAK, S. A. 15. Rhizoctonia Blight of Southern Pines. **Forest Nursery Pests**, p. 63, 2012.

TILLOTSON, C. R. **Nursery practice on the national forests**. US Department of Agriculture, 1917.

TOMM, T. F. R. **Componentes de produção da soja, sob efeito da aplicação de fitôrmônios no Cerrado Maranhense**. 2018. 33p. Monografia (Curso de Agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

TOPALOVIĆ, O.; VESTERGÅRD, M. Can microorganisms assist the survival and parasitism of plant-parasitic nematodes?. **Trends in Parasitology**, v. 37, n. 11, p. 947-958, 2021.

VAN ITTERSUM, M. K.; CASSMAN, K. G.; GRASSINI, P.; WOLF, J.; TITTONELL, P.; HOCHMAN, Z. Yield gap analysis with local to global relevance a review. **Field Crops Research**, v. 143, p. 4-17, 2013.

