



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS**

**BACHARELADO EM AGRONOMIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

RAPHAEL BARBOZA ROSA

**PERFORMANCE DO FUNGICIDA CERTEZA® N EM TRATAMENTO DE
SEMENTES NO CONTROLE DE PODRIDÃO DE RAÍZES EM FEIJOEIRO
CAUSADA POR *Rhizoctonia solani***

MORRINHOS-GO

02/2023

RAPHAEL BARBOZA ROSA

**PERFORMANCE DO FUNGICIDA CERTEZA® N EM TRATAMENTO DE
SEMENTES NO CONTROLE DE PODRIDÃO DE RAÍZES EM FEIJOEIRO
CAUSADA POR *Rhizoctonia solani***

Trabalho de conclusão de curso apresentado
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Dr. Nadson de Carvalho Pontes

MORRINHOS-GO

02/2023

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /
Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais
NADSON DE CARVALHO PONTES:00555510336

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 2/2023 - GPGPI-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte e sete dias do mês de fevereiro de 2023, às 15 horas, reuniu-se a banca examinadora composta por: Nadson de Carvalho Pontes (orientador), Miriam Fumiko Fujinawa (membro) e Thayssa Monize Rosa de Oliveira (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “**PERFORMANCE DO FUNGICIDA CERTEZA® N EM TRATAMENTO DE SEMENTES NO CONTROLE DE PODRIDÃO DE RAÍZES EM FEIJOEIRO CAUSADA POR *Rhizoctonia solani***” da discente **RAPHAEL BARBOZA ROSA**, Matrícula nº **2018104220210090** do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC. Em seguida houve arguição do discente pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do(a) estudante com **NOTA 9,5**. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Nadson de Carvalho Pontes

Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Miriam Fumiko Fujinawa

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Thayssa Monize Rosa de Oliveira

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Thayssa Monize Rosa de Oliveira**, 2022204341340001 - Discente, em 27/02/2023 16:05:30.
- **Miriam Fumiko Fujinawa**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2023 16:00:01.
- **Nadson de Carvalho Pontes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2023 15:57:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 470504

Código de Autenticação: b43be17529



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, None, None, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

AGRADECIMENTOS

Ao IF Goiano Campus Morrinhos, pela oportunidade de cursar Agronomia.

Aos professores do curso de Agronomia, pelo conhecimento propagado.

Ao meu orientador, Dr. Nadson de Carvalho Pontes, pela confiança e suporte que tornou possível o desenvolvimento do trabalho.

Aos colegas e amigos do Laboratório de Fitopatologia (LAFIP), que ajudaram direta e indiretamente para a realização do trabalho.

A todos os funcionários do IF Goiano Campus Morrinhos pela assistência.

A empresa Ihara, por autorizar o uso das informações obtidas ao término do trabalho.

Obrigado!

RESUMO

Dentre as doenças do feijoeiro, os fungos de solo são os principais patógenos que causam doenças na cultura do feijão, destacando o fungo *Rhizoctonia solani* agente causal da podridão de raízes. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do fungicida tiofanato-metílico + fluazinam no controle de podridão de raízes em feijoeiro causada por *R. solani*. Foram conduzidos dois ensaios em condições de casa de vegetação (no ensaio A as sementes foram inoculadas com *R. solani* e no ensaio B o substrato inoculado com *R. solani*), e um em campo (Ensaio C: sementes inoculadas com o fungo antes do tratamento). Os tratamentos foram: 1 - controle não inoculado; 2 - controle inoculado; 3 - carbendazim + tiram (Derosal[®] Plus); 4 - tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N); 5 - metalaxil-m + fludioxonil (Maxim[®] XL); 6 - *Trichoderma asperellum* URM 5911 (Quality[®] WG). Foram avaliados emergência, altura e cotilédones, aos 5, 6, 7, 10, 14 e 21 DAS (dias após a semeadura), massa seca de parte aérea, comprimento e massa seca de raiz e severidade aos 21 DAS e fitotoxicidade aos 7, 10, 14 e 21 DAS. A inoculação de sementes de feijoeiro por *R. solani* leva a redução da emergência, desenvolvimento e vigor de plântulas. O tratamento de sementes com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) e carbendazim + tiram (Derosal[®] Plus) proporcionaram redução da severidade da podridão das raízes em plântulas de feijoeiro aos 21 DAS. O tratamento de sementes com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N), resultou em melhor desenvolvimento radicular e maior produtividade, incluindo quando comparado ao controle não inoculado. Aplicação de Certeza[®] N foi eficiente em mitigar os efeitos, seja quando da presença do patógeno associado à semente, bem como na proteção das raízes ao longo de seu desenvolvimento no campo.

Palavras-chave: tiofanato-metílico + fluazinam, carbendazim + tiram, metalaxil-m + fludioxonil, *Trichoderma asperellum*, AG4 Grupo de anastomose, *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT

Among common bean diseases, soil fungi are the main pathogens that cause diseases in common bean crops, especially the fungus *Rhizoctonia solani*, the causal agent of root rot. The objective of this work was to evaluate the effect of thiophanate-methyl + fluazinam fungicide in the control of root rot in common bean caused by *R. solani*. Two trials were carried out under greenhouse conditions (in trial A the seeds were inoculated with *R. solani* and in trial B the substrates inoculated with *R. solani*), and one in the field (in trial C the seeds were inoculated with *R. solani*). The treatments were: 1 - non-inoculated control; 2 - inoculated control; 3 - carbendazim + thiram (Derosal® Plus); 4 - thiophanate-methyl + fluazinam (Certeza® N); 5 - metalaxyl-m + fludioxonil (Maxim® XL); 6 - *Trichoderma asperellum* URM 5911 (Quality® WG). They were emergence, height and cotyledons at 5, 6, 7, 10, 14 and 21 DAS (days after sowing), shoot dry mass, root length and dry mass and severity at 21 DAS and phytotoxicity at 7, 10, 14 and 21 DAS. Inoculation of common bean seeds by *R. solani* leads to reduced emergence, development and seedling vigor. Seed treatment with methyl thiophanate + fluazinam (Certeza® N) and carbendazim + thiram (Derosal® Plus) reduced the severity of root rot in common bean seedlings at 21 DAS. Seed treatment with thiophanate-methyl + fluazinam (Certeza® N) resulted in better root development and higher productivity, even when compared to the non-inoculated control. The application of Certeza® N was efficient in mitigating the effects, whether in the presence of the pathogen associated with the seed, as well as in protecting the roots throughout their development in the field.

Palavras-chave estrangeira: thiophanate-methyl + fluazinam, carbendazim + tyram, metalaxyl-m + fludioxonil, *Trichoderma asperellum*, AG4 Anastomosis group, *Phaseolus vulgaris*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	12
2.2	PREPARO DO INÓCULO E INOCULAÇÃO	14
2.3	AVALIAÇÕES	14
2.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1	ENSAIO A	18
3.2	ENSAIO B	21
3.3	ENSAIO C	24
4	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é uma das leguminosas mais cultivadas no Brasil. Por ser uma cultura de ciclo curto, outros grãos podem ser produzidos no mesmo ano-safra. Há três períodos de semeadura do feijão. Durante o período das águas, entre setembro e novembro, ocorre a semeadura da primeira safra. A segunda safra acontece no período da seca, entre janeiro e março, e na terceira época ou outono-inverno, entre maio e julho. A época de semeadura pode mudar entre os estados e em algumas regiões não é possível fazer as três safras, devido à sensibilidade do feijoeiro a alta pluviosidade. (IBRAFE, 2023).

A estimativa da produção de feijão comum para 2022, considerando-se as três safras, foi de 3,1 milhões de toneladas. Nesta avaliação, as Unidades da Federação com maior participação na estimativa de produção da safra foram Paraná (24,6%), Minas Gerais (15,3%), Goiás (10,5%) e Mato Grosso (8,9%). A estimativa para a área a ser colhida aumentou 2,5%. A estimativa da produção aumentou 10,7% (IBGE, 2022).

O feijoeiro é suscetível a muitas pragas e doenças. A podridão de raízes do feijoeiro é uma doença que causa prejuízos significativos à cultura do feijão. O agente causal da podridão de raízes é o fungo *Rhizoctonia solani*. O patógeno pode afetar as sementes, as quais apodrecem rapidamente no solo, antes ou durante a germinação (HALL, 1994).

O organismo causador dessa doença é um habitante comum na maioria dos solos cultivados e é capaz de atacar diferentes espécies vegetais, como soja e amendoim, podendo ocorrer também em hortaliças como o espinafre, o pimentão, o brócolis, o tomate, a batata e frutíferas como o melão. Pertence a classe agaricomycetes e filo basidiomycota. Este patógeno tem como forma perfeita *Thanatephorus cucumeris*. *R. solani* produz micélio com septos dolipóricos ou complexo, não permite a passagem do núcleo, e células multinucleadas, formando ramificações com ângulo de 90°, sem produção de esporos. Esta espécie fúngica é classificada em 14 diferentes grupos de anastomose (AGs) com base na compatibilidade micelial entre os isolados. O AG-4 é o principal AG que infecta feijões (AGRIOS, 2005).

Sua importância em cultivos do feijoeiro comum tem aumentado em rotações com outras leguminosas, e com a expansão do cultivo irrigado de feijoeiro no inverno. Quando a plântula é infectada, o fungo produz lesões na base do caule com bordo definido, de coloração pardo-avermelhada, que resulta em morte de boa parte do sistema radicular e/ou tombamento. As vagens em contato com o solo também podem ser infectadas e apresentar lesões (WENDLAND et al., 2018).

A podridão radicular de *Rhizoctonia solani* no feijoeiro é favorecida por temperatura de 25° C, por solos compactados e encharcados, e pelo cultivo intensivo do feijoeiro. Recomenda-se a semeadura rasa, à profundidade de 2,5 cm a 3 cm, evitando-se um número excessivo de plantas na linha, assim como evitar ferimentos nas raízes. Em especial, observa-se a queima de raízes de plântulas pelo seu contato com o adubo de plantio, principalmente o KCI, que tem maior efeito salino (AMORIM et al., 2016).

Esse fungo apresenta grande capacidade competitiva saprofítica. Ele sobrevive colonizando restos de cultura ou mediante estruturas de resistência chamadas de escleródios (CASA et al., 2011). Segundo Wheeler e Rush (2001), é quase impossível eliminar esse patógeno de uma área infectada.

As rotações para formação de palhada, seguidas de descompactação e de aporte de matéria orgânica ao solo podem ser estimuladas para aumentar a proliferação de microrganismos competidores, antagonistas ou parasitas de *R. solani* (JUNIOR et al., 2014).

No entanto, o sistema de plantio direto favorece maior incidência da podridão radicular no feijoeiro, pois os restos culturais favorecem o desenvolvimento do fungo. Rotações com milho ou sorgo não são aconselháveis em áreas muito atacadas, pois *R. solani* coloniza rapidamente a palhada destas culturas. (SOBRINHO et al., 2018).

As medidas curativas são pouco eficientes, mas é possível atenuar os danos causados por *R. solani* antecipando a adubação de cobertura ou deslocar o solo para a base da planta, estimulando seu enraizamento lateral acima dos tecidos lesionados. A descompactação do solo com subsolador também reduz a severidade da doença (AMORIM et al., 2016). O tratamento das sementes com fungicidas pode ser considerado como uma medida obrigatória para evitar a introdução do patógeno na área de plantio e proteger as plantas em seu desenvolvimento inicial (NASERI; HEMMATI, 2017).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho do fungicida Certeza® N no tratamento de sementes de feijão para o controle de podridão das raízes causada por *R. solani*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Foram desenvolvidos três experimentos no Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, situado na Rodovia BR 153, Km 633 Zona Rural, Morrinhos – GO, no ano 2021. Dois ensaios em condições de casa de vegetação (Ensaio A e B, 17°48'56''S 49°12'44''W, 908 m de altitude), e um em campo (Ensaio C, 17°49'12''S 49°12'07''W, 901 m de altitude).

Nos ensaios A e B foram utilizados vasos do tipo jardineira, 0,6 m de comprimento por 0,2 m de largura. Em cada vaso foram semeadas 18 sementes, distribuídas em duas linhas com 9 sementes em cada, com espaçamento entre plantas de aproximadamente 6,7cm e 10cm de espaçamento entre as linhas. As plantas foram mantidas em casa-de-vegetação, com irrigação por aspersão de 5 mm por dia. As plantas não foram adubadas, pois utilizaram as reservas de amido nos cotilédones, e não receberam manejo fitossanitário. A semeadura dos ensaios foi realizada no dia 20 de abril de 2021. No ensaio A as sementes foram inoculadas com *R. solani* e no B, o substrato foi inoculado com *R. solani*.

No ensaio C, ensaio conduzido no campo, com a inoculação de *R. solani* nas sementes, na área sem incidência da doença, a irrigação foi realizada por aspersão convencional, aplicando-se uma lâmina semanal de 30 mm. A parcela experimental foi de 5 linhas com 5 m de comprimento, 10 plantas por metro linear. Espaçamento entre plantas de 0,1 m e 0,5 m de espaçamento entre linhas. A semeadura foi realizada no dia 02 de junho de 2021. A recomendação de adubação aplicada foi de 100 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 100 kg/ha de K₂O. As doses de fósforo e potássio foram aplicadas integralmente no momento de semeadura. O nitrogênio foi aplicado na semeadura (40 kg) e parte em cobertura (60 kg com 30 dias após emergência (DAE)) (BARBOSA et al., 2009). O manejo fitossanitário da cultura está descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos fitossanitários aplicados no ciclo da cultura.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (mL, L ou kg de p.c.)	Época de Aplicação
Dual Gold [®]	S-metolacloro	1,5 L/ha	02/06/2021
Flex [®]	Fomesafem	1 L/ha	30/06/2021
Fusilade [®] 250 EW	Fluasifope-p-butílico	0,75 L/ha	30/06/2021
Orthene 750 BR	Acefato	0,5 kg/ha	30/06/2021
Engeo Pleno [™] S	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	100 mL/ha	20/06/2021
Fox Xpro	Bixafem + Trifloxistrobina	0,5 L/ha	27/06/2021
Amistar Top [®]	Azoxistrobina + Difenconazol	500 mL/ha	12/07/2021
Mertin [®]	Hidróxido de fentina	800 mL/ha	26/07/2021
Absoluto Fix	Clorotalonil	2 L/ha	09/07/2021

O delineamento experimental aplicado (Ensaio A, B e C) foi o de blocos casualizados (DBC), com seis repetições para cada tratamento.

Nos três ensaios, as sementes foram tratadas com fungicidas comerciais, com as doses recomendadas pelo fabricante. Foram utilizados dois controles, um com inoculação de *R. solani* nas sementes e outro sem inoculação. Os fungicidas aplicados foram, com exceção do controle não tratado, Derosal[®] Plus (carbendazim e tiram), Certeza[®] N (tiofanato-metílico e fluazinam), Maxim[®] XL (metalaxil-m e fludioxonil) e o biofungicida Quality[®] WG (*Trichoderma asperellum* URM 5911) preparado com 1 parte do produto/5 partes de água, como descritos na Tabela 2. As sementes foram tratadas com volume de calda de 4 ml/1000g de sementes.

Tabela 2. Tratamentos utilizados nos ensaios.

Nº	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (mL ou g de p.c. /100 kg de sementes)	Época de Aplicação
1	Controle não inoculado	-	-	-
2	Controle inoculado	-	-	-
3	Derosal Plus (FS)	Carbendazim + Tiram	200 mL	A
4	Certeza N (FS)	Tiofanato-metílico + Fluazinam	200 mL	A
5	Maxim XL (FS)	Metalaxil-m + Fludioxonil	300 mL	A
6	Quality (WG)	<i>Trichoderma asperellum</i> URM 5911	200 g	A

A = Tratamento de sementes.

2.2 PREPARO DO INÓCULO E INOCULAÇÃO









No ensaio A, foram autoclavados 40 kg de arroz parboilizado em sacos plásticos contendo 1,2 kg em cada. Após autoclavagem, foram adicionados em cada saco 24 discos miceliais de *R. solani* com 1 cm de diâmetro cultivados em meio BDA (Batata Dextrose Ágar). Os sacos com arroz inoculado foram incubados em BOD a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ no escuro, por 7 dias. Em seguida, o arroz colonizado foi colocado em bandejas para secar por 24 horas. Após a secagem, foi realizada a inoculação do substrato com o arroz colonizado com *R. solani*.

Para os ensaios B e C, a inoculação das sementes, com exceção do tratamento controle não inoculado, foi realizada com uma suspensão de hifas, obtida a partir da trituração e filtração de micélio de *R. solani* crescido em meio líquido BD (Batata Dextrose) na proporção de 10 mg de micélio triturado em 100 ml de água para cada 300 g de sementes. As sementes permaneceram em contato com a suspensão por 5 minutos, quando foi drenado o excedente de água e mantidas em ambiente estéril por 24 horas, conforme metodologia adaptada de Souza et al. (2008).

2.3 AVALIAÇÕES

A severidade da doença foi avaliada com 21 DAP (dias após o plantio) pela escala de notas ilustrada de classificação de lesões de *R. solani* em plântulas de feijoeiro desenvolvida por Goulart (2018). Foram definidas quatro notas (0 a 3), em função dos tipos de lesões observadas nas plântulas. A escala apresenta ilustrações para cada tipo de lesão, com sua respectiva nota (Figura 1).

Figura 1: Escala de classificação para avaliação da severidade de lesões de *Rhizoctonia solani* em plântulas de feijoeiro (Goulart, 2018).

Score	Lesion Description	Symptoms	
0	Healthy seedlings (No visible symptom)		
1	Light intensity lesion Only one necrotic lesion in the hypocotyl, predominantly in the seedling stem region, reddish-brown colour, elongated and sunken, small (less than or equal to 0,5 cm)		
2	Moderate intensity lesion Elongated, necrotic and sunken lesions, which may be one or more, isolated or coalesced, reddish brown colour, present in the hypocotyl and/or root system, measuring between 0,5 cm and 2 cm		
3	Severe intensity lesion Elongated and extensive lesion (greater than 2 cm), reddish-brown colour, necrotic, covering the hypocotyl and the root system, with constriction		

Nos ensaios A e B, a emergência foi avaliada aos 5, 6, 7, 10, 14 e 21 DAP (dias após o plantio). A altura de 10 plantas por parcela e o número de cotilédones por jardineira foram avaliadas aos 7, 10, 14 e 21 DAP (dias após o plantio). A massa seca de parte aérea e o comprimento e massa seca de raiz foram avaliados com 21 DAP.

Nas avaliações visuais de fitointoxicação (Ensaio A, B e C), foram atribuídas notas por meio da escala EWRC (EWRC, 1964), com valores de 1 a 9, em que 1 significa ausência de sintomas e 9 a morte das plantas (Tabela 3). As avaliações foram feitas aos 7, 10, 14 e 21 DAP.

Tabela 3. Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação (EWRC, 1964).

Índice de avaliação	Descrição da fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose encarquilhamento)
4	Forte descoloração ou razoável de formação, sem ocorrer necrose
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes nas plantas
9	Morte da planta

No ensaio C, a emergência foi avaliada nas 2 linhas centrais (3 linhas de 3 metros = 9 metros), sempre no mesmo local, aos 5, 6, 7, 10, 14 e 21 DAP (dias após o plantio). A altura foi avaliada em 10 plantas por parcela aos 7, 10, 14 e 21 DAP. O número de cotilédones presentes em 10 plantas por parcela foi avaliado aos 7, 10, 14 e 21 DAP. A incidência (percentual de plantas na parcela com sintomas) foi avaliada aos 21 DAP. Para avaliação do vigor, foi atribuído uma nota por parcela com valores de 0 a 10, em que 0 significa parcelas menos vigorosas e 10 parcelas mais vigorosas que o tratamento controle inoculado, aos 7, 10, 14 e 21 DAP (Tabela 4). A produtividade foi avaliada pela colheita de 3 linhas de 3 metros e os resultados foram expressos em kg/ha.

Tabela 4. Escala para avaliação de vigor.

Nota	Descrição
5	No controle de cada bloco
5	Parcelas semelhantes ao controle
6 a 10	Parcelas mais vigorosas que o controle
4 a 0	Parcelas menos vigorosas que o controle

2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Quando observados efeitos dos tratamentos ($F, P \leq 0,05$), as médias de cada tratamento foram comparadas com o tratamento controle pelo teste LSD ou t de Student ($P \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa SAS OnDemand for Academics.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ENSAIO A

Em relação à emergência, não se observou diferenças entres os tratamentos na maioria das avaliações realizadas após a semeadura, com exceção da primeira realizada aos 05 dias após a semeadura (Tabela 5). Na última avaliação, a grande maioria dos tratamentos possuíam 100% de plantas emergidas. Da mesma forma, só houve diferenças entres os tratamentos quanto à altura de plântulas na primeira avaliação aos 7 dias após a semeadura ($F, P \leq 0,05$) (Tabela 6). Em todas as demais avaliações, essa diferença não foi detectada, apesar do controle não inoculado e do tratamento com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza® N) apresentarem maiores valores para esta variável. Avaliando a altura de plântulas de soja, inoculadas com *R. solani*, Les et al. (2020) observaram que o tratamento com Tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza® N) apresentou um dos maiores valores.

Quando avaliado o número de cotilédones, também não se observou diferenças entre os tratamentos (Tabela 7).

Embora tenha havido pequenas alterações observadas em plantas tratadas com metalaxil-m + fludioxonil (Maxim XL) e carbendazim + tiram (Derosal Plus) aos 14 dias após a semeadura, não houve diferença entre os tratamentos em relação à fitotoxicidade (Tabela 8). Em quase todas as avaliações, nenhuma alteração foi observada, quando comparada ao controle não tratado e não inoculado.

Tabela 5. Percentual de emergência de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura					
	5	6	7	10	14	21
Controle não inoculado	1,7 AB	14,5 ^{NS}	18,0 ^{NS}	18,0 ^{NS}	18,0 ^{NS}	18,0 ^{NS}
Controle inoculado	2,8 A	15,8	17,7	17,8	17,8	17,8
Derosal Plus	0,2 B	15	18,0	18	18	18
Certeza N	0,8 B	13	17,7	17,8	17,8	17,8
Maxim XL	0,7 B	14,8	17,5	17,8	18	18
Quality	1,3 AB	14,3	17,5	18	18	18

P-VALOR	0,0274	0,3971	0,3066	0,7328	0,5808	0,5808
Coefficiente de Variação (%)	104,81	15,14	2,79	1,67	1,34	1,34

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$). Foram semeadas 18 sementes.

Tabela 6. Altura (cm) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	6,9 ABC	8,9 ^{NS}	14,78 ^{NS}	18,22 ^{NS}
Controle inoculado	7,2 A	9,12	14,81	18,03
Derosal Plus	6,7 BC	8,57	14,55	17,43
Certeza N	6,8 ABC	8,5	14,83	18,24
Maxim XL	6,6 C	8,51	14,87	17,8
Quality	7,1 AB	9,08	15,18	18,16
P-VALOR	0,0546	0,1105	0,8939	0,8019
Coefficiente de Variação (%)	4,93	5,65	5,82	6,29

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Houve diferença entre os tratamentos em relação ao estágio de desenvolvimento das plântulas de feijoeiro coletadas aos 21 dias após a semeadura, quando avaliadas em relação às variáveis massa seca de raiz, massa seca de parte aérea e comprimento de raiz (F , $P \leq 0,05$). Para todas estas variáveis, o controle não inoculado apresentou os maiores valores médios (Tabela 9). Em relação à severidade das lesões, observou-se diferenças entre os tratamentos (F , $P \leq 0,05$). O controle não tratado, tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) e carbendazim + tiram (Derosal Plus) proporcionaram as menores notas de severidade, apesar de não terem diferido da testemunha inoculada (LSD, $P \leq 0,05$), que também apresentou baixa severidade. Apenas o tratamento biológico com *Trichoderma asperellum* (Quality) não foi eficiente no controle de *R. solani* aos 7 DAS.

Teixeira et al. (2017) observaram que o tratamento de sementes de feijão com piraclostrobina + tiofanato-metílico, inoculadas com *R. solani*, foi eficiente no controle da doença aos 15 dias após a semeadura (DAS).

Tabela 7. Número de cotilédones em 10 plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	36	36	35,83	4,83
Controle inoculado	35,33	35,67	35,67	5,83
Derosal Plus	35,83	35,83	35,5	3,83
Certeza N	35,33	35,67	35,5	4,17
Maxim XL	34,83	35,5	35,5	7,33
Quality	34,83	35,83	35,5	6
P-VALOR	0,3125	0,8212	0,9678	0,16
Coefficiente de Variação (%)	3,01	1,82	2,27	45,42

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Tabela 8. Notas de fitointoxicação (1 a 9) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	1,0	1,0	1,0	1,0
Controle inoculado	1,0	1,0	1,0	1,0
Derosal Plus	1,0	1,0	1,2	1,0
Certeza N	1,0	1,0	1,0	1,0
Maxim XL	1,0	1,0	1,2	1,0
Quality	1,0	1,0	1,0	1,0
P-VALOR	-	-	0,5708	-
Coefficiente de Variação (%)	-	-	22,77	-

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Tabela 9. Valores médios de massa seca de raiz (MSR, g), massa seca de parte aérea (MSPA, g), comprimento de raiz (COMPR, cm) e severidade de lesões de *Rhizoctonia solani* (SEV, %) em plântulas de feijoeiro aos 21 dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	MSR	MSPA	COMPR	SEV
Controle não inoculado	4,9 A	10,8 A	43,8 A	0,4 A
Controle inoculado	3,9 BC	9,1 B	31,1B	0,6 A
Derosal Plus	3,7 C	9,6 B	31,2 B	0,4 A
Certeza N	4,1 B	9,7 B	33,3 B	0,4 A

Maxim XL	3,6 C	9,2 B	30,2 B	1,6 B
Quality	3,8 BC	9,7 B	31,4 B	1,8 B
P-VALOR	<0,0001	0,0005	<0,0001	<0,0001
Coeficiente de Variação (%)	8,02	5,76	10,83	25,84

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

3.2 ENSAIO B

Em relação à emergência, não se observou diferenças entre os tratamentos em nenhuma das avaliações realizadas após a semeadura (Tabela 10). Na última avaliação, a grande maioria dos tratamentos possuíam 100% de plantas emergidas, com exceção da testemunha inoculada e do tratamento cujas sementes foram tratadas com carbendazim + tiram (Derosal Plus). Da mesma forma, não houve diferenças entre os tratamentos quando avaliada a altura de plântulas (F, $P \leq 0,05$). O controle inoculado apresentou a menor média para esta variável em todas as avaliações (Tabela 11). Entretanto, não foi possível detectar diferenças entre os demais tratamentos em relação a ela (LSD, $P \leq 0,05$). Segundo Goulart (2022), o tratamento de plantas de soja, inoculadas com *R. solani*, com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) apresentou o maior valor de emergência.

Em relação à avaliação do número de cotilédones, também não se observou diferenças entre os tratamentos (Tabela 12).

Embora tenha havido pequenas alterações observadas em plantas tratadas com metalaxil-m + fludioxonil (Maxim XL) aos 14 dias após a semeadura, não houve diferença entre os tratamentos em relação à fitotoxicidade (Tabela 13). Em quase todas as avaliações, nenhuma alteração foi observada, quando comparada ao controle não tratado e não inoculado.

Tabela 10. Percentual de emergência de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura					
	5	6	7	10	14	21
Controle não inoculado	2,5 ^{NS}	15,5 ^{NS}	17,8 ^{NS}	18 ^{NS}	18 ^{NS}	18 ^{NS}
Controle inoculado	2,7	12,5	16,8	17,5	17,7	17,8
Derosal Plus	1,5	15,2	17,8	17,8	17,8	17,8
Certeza N	2,8	13,5	17,7	18	18	18

Maxim XL	2,5	14	17,8	17,8	18	18
Quality	3,2	14	18	18	18	18
P-VALOR	0,4867	0,5278	0,0837	0,2536	0,2189	0,5808
Coefficiente de Variação (%)	56,89	20,69	3,92	2,45	1,54	1,34

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$). Foram semeadas 18 sementes.

Tabela 11. Altura (cm) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	7,87 ^{NS}	10,44 ^{NS}	14,64 ^{NS}	18,13 ^{NS}
Controle inoculado	7,07	9,63	14,05	17,88
Derosal Plus	7,7	10,53	15,33	19,02
Certeza N	7,37	10,09	14,73	18,33
Maxim XL	7,21	9,67	14,84	17,91
Quality	7,45	9,95	14,66	18,49
P-VALOR	0,2805	0,4202	0,603	0,7094
Coefficiente de Variação (%)	8,54	9,05	7,96	7,45

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Não foi possível observar diferenças entre os tratamentos em relação ao estágio de desenvolvimento das plântulas de feijoeiro coletadas aos 21 dias após a semeadura, quando avaliadas em relação às variáveis massa seca de raiz, massa seca de parte aérea e comprimento de raiz (F, $P \leq 0,05$). Entretanto, para todas estas, os menores valores foram observados para o controle inoculado, o que aponta correlação com a presença de *R. solani* nas sementes (Tabela 14). Fato é que, ao se avaliar a severidade das lesões, embora a severidade seja baixa, houve diferença entre os tratamentos (F, $P \leq 0,05$). Nesta avaliação, os tratamentos com sementes tratadas com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) e carbendazim + tiram (Derosal Plus) foram os únicos a diferir da testemunha inoculada (LSD, $P \leq 0,05$), com destaque para o primeiro, que proporcionou 95% de controle, frente à 90% do segundo.

Tabela 12. Número de cotilédones em 10 plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	35,67 ^{NS}	35,83 ^{NS}	35,83 ^{NS}	3,83 ^{NS}
Controle inoculado	33,67	35,00	35,33	5,33
Derosal Plus	35,67	35,67	35,67	1,83

Certeza N	35,17	35,67	35,67	3
Maxim XL	35,67	35,67	36	2,67
Quality	36,00	36,00	36	3,17
P-VALOR	0,0754	0,459	0,398	0,4122
Coefficiente de Variação (%)	3,87	2,38	1,67	86,14

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Tabela 13. Notas de fitointoxicação (1 a 9) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	1,0 ^{NS}	1,0 ^{NS}	1,0 ^{NS}	1,0 ^{NS}
Controle inoculado	1,0	1,0	1,0	1,0
Derosal Plus	1,0	1,0	1,0	1,0
Certeza N	1,0	1,0	1,0	1,0
Maxim XL	1,0	1,0	1,2	1,0
Quality	1,0	1,0	1,0	1,0
P-VALOR	-	-	0,4381	-
Coefficiente de Variação (%)	-	-	16,22	-

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$).

Tabela 14. Valores médios de massa seca de raiz (MSR, g), massa seca de parte aérea (MSPA, g), comprimento de raiz (COMPR, cm) e severidade de lesões de *Rhizoctonia solani* (SEV, %) em plântulas de feijoeiro aos 21 dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	MSR	MSPA	COMPR	SEV
Controle não inoculado	4,32 ^{NS}	9,82 ^{NS}	42,54 ^{NS}	0,3 B
Controle inoculado	3,65	8,84	36,89	0,4 B
Derosal Plus	3,64	9,53	37,89	0,04 CD
Certeza N	4,07	9,38	41,54	0,02 D
Maxim XL	4,26	9,25	42,13	0,7 A
Quality	4,01	9,36	40,91	0,2 BC
P-VALOR	0,8654	0,0957	0,7353	<0,0001
Coefficiente de Variação (%)	29,62	5,83	19,47	50,3

^{NS} Não significativo (LSD, $P \leq 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

3.3 ENSAIO C

Em relação à emergência, após 6 dias da semeadura, já era possível verificar efeito dos tratamentos em relação à esta variável (Tabela 15). As parcelas semeadas com sementes não tratadas e não inoculadas tiveram maiores níveis de germinação, em relação aos demais tratamentos, diferindo do controle não tratado inoculado em todas as avaliações entre 6 e 21 dias após a semeadura (LSD, $P \leq 0,05$). Entre os tratamentos, a maior velocidade de emergência de plântulas foi observada nas parcelas cujas sementes foram tratadas com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N), o qual diferiu do tratamento inoculado, com maior percentual de emergência aos 6, 14 e 21 dias após a semeadura.

Maresciallo e Effgen (2016) mostraram que o tratamento tiofanato-metílico + fludioxonil em sementes de feijão, inoculadas com *R. solani*, foi superior a testemunha quanto ao índice de velocidade de emergência.

Tabela 15. Percentual de emergência de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura					
	5	6	7	10	14	21
Controle não inoculado	2,5	42,8 A	53,5 A	75,8 A	82,7 A	83,5 A
Controle inoculado	0,7	29,7 B	39,2 BC	67,2 BC	70,5 B	69,8 B
Derosal Plus	1,8	33,5 AB	43,8 ABC	68,7 BC	72,8 B	79,8 A
Certeza N	2,5	41,7 A	50,7AB	72,8 AB	80,8 A	82,7 A
Maxim XL	1,7	27,5 B	38,3 BC	64,5 C	71,2 B	76,5 AB
Quality	1,7	24,3 B	36,7 C	67,2 BC	73,3 B	78,3 A
P-VALOR	0,2819	0,003	0,0521	0,0156	0,0002	0,0066
Coefficiente de Variação (%)	79,64	25,35	24,39	7,91	6,06	7,57

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

Quanto à altura de plântulas, observou-se diferenças (F, $P \leq 0,05$) entre os tratamentos apenas aos 10 dias após a semeadura (Tabela 16). Nesta avaliação, o controle não inoculado teve maior altura de plântula, enquanto o controle inoculado teve o menor valor para esta variável, com redução de aproximadamente 10% da altura de plântulas. Os tratamentos com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) e carbendazim + tiram (Derosal Plus) diferiram do

controle inoculado (LSD, $P \leq 0,05$), apresentando maiores valores médios de altura de planta, não diferindo do controle não inoculado. Os demais tratamentos não diferiram do controle não inoculado.

Tabela 16. Altura (cm) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	6	5,8 A	11,2	12,3
Controle inoculado	4,7	5,2 C	9,4	10,7
Derosal Plus	4,8	5,6 AB	10,3	11,9
Certeza N	5,1	5,6 AB	10,1	11,5
Maxim XL	4,9	5,3 BC	10,2	11,3
Quality	5,7	5,3 BC	9,9	11
P-VALOR	0,4887	0,026	0,106	0,1078
Coeficiente de Variação (%)	25,55	6,56	10,06	8,6

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

Observou-se diferença (F, $P \leq 0,05$) entre o número de cotilédones em 10 plântulas de feijoeiro aos 10 e 14 dias após a semeadura (Tabela 17). Os tratamentos com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) e carbendazim + tiram (Derosal Plus) foram os únicos com todas as plantas apresentando os dois cotilédones aos 10 dias após a semeadura. Aos 14 dias, estes começaram a cair, sendo mais acelerada a perda dos cotilédones nas plântulas do controle inoculado e das plântulas cujas sementes foram tratadas com metalaxil-m + fludioxonil (Maxim XL).

Tabela 17. Número de cotilédones em 10 plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	19,67	19,8 A	17,8 ABC	0
Controle inoculado	18,33	19,2 AB	16,7 BC	0
Derosal Plus	19,33	20 A	19,2 A	0,5
Certeza N	19,83	20 A	18,5 AB	0,33
Maxim XL	19,67	18,5 B	15,7 C	0,33
Quality	19,33	19,7 A	17,5 ABC	0
P-VALOR	0,5196	0,0175	0,0808	0,5501

Coeficiente de Variação (%) 7,38 4,01 11,72 309,04
 Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

Em relação ao vigor das plântulas, diferenças foram observadas aos 14 e 21 dias após a semeadura (F , $P \leq 0,05$). Todos os tratamentos tiveram médias de notas de vigor inferiores ao controle não inoculado, sendo as menores observadas para a testemunha inoculada (Tabela 18). Porém, o tratamento com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) diferiu do controle inoculado (LSD, $P \leq 0,05$), apresentando valores superiores de vigor.

Segundo Les (2016) o tratamento fludioxonil + metalaxil-M (Maxim XL), seguido pelo tratamento tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza N) proporcionaram maior porcentagem de plântulas normais, maior comprimento de raiz e parte aérea e menor severidade de *Rhizoctonia solani* em sementes de feijão.

Tabela 18. Notas de vigor (0 a 10) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura			
	7	10	14	21
Controle não inoculado	5	4,5	5,0 A	5,0 A
Controle inoculado	4	3,2	3,7 B	3,0 C
Derosal Plus	3,5	3,3	3,8 B	3,3 BC
Certeza N	4,3	4,3	4,3 AB	4,0 B
Maxim XL	3,3	4,3	4,0 B	3,5 BC
Quality	3,3	3,3	3,7 B	3,3 BC
P-VALOR	0,1985	0,1026	0,0041	<0,0001
Coeficiente de Variação (%)	32,92	27,27	14,35	15,65

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

Tabela 8. Notas de fitointoxicação (1 a 9) e severidade da podridão radicular (0 a 5) de plântulas de feijoeiro em diferentes dias após a semeadura, em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

Tratamentos	Dias após a semeadura				Incidência de podridão radicular (%)
	7	10	14	21	
Controle não inoculado	1	1	1	1	0
Controle inoculado	1	1	1	1	0
Derosal Plus	1	1	1	1	0
Certeza N	1	1	1	1	0
Maxim XL	1	1	1	1	0

Quality	1	1	1	1	0
P-VALOR	-	-	-	-	-
Coefficiente de Variação (%)	-	-	-	-	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (LSD, $P \leq 0,05$).

Em nenhuma das avaliações realizadas, observou-se incidência de sintomas de fitointoxicação (Tabela 19). Da mesma forma, não se observou sintomas de danos ao sistema radicular de plântulas coletadas aos 21 dias após a semeadura que pudessem ter sido causados por *R. solani*. Entretanto, aos 92 dias após a semeadura (momento da colheita), foi possível observar redução no sistema radicular de plantas das parcelas sem tratamento de sementes, inclusive do controle não inoculado (Figura 2). Ao se avaliar o sistema radicular no momento da colheita, foi possível verificar o efeito positivo dos tratamentos, com destaque para os tratamentos com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) e *Trichoderma asperellum* (Quality[®]). Estes dois tratamentos, por sinal, proporcionaram os maiores valores de produtividade (Figura 3), sendo que apenas tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) diferiu dos controles (LSD, $P \leq 0,05$).

Oliveira et al. (2016) observaram que, independentemente do local, os fungicidas, nas taxas de aplicação recomendadas pelos fabricantes, não influenciam a nodulação, o crescimento das plantas, o N da parte aérea e o rendimento de grãos. Assim, o uso dos fungicidas fludioxonil + metalaxil-M (Maxim[®] XL) e tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) nas taxas de aplicação recomendadas pelos fabricantes e o uso de rizóbios (nativos ou introduzidos) são totalmente compatíveis.

O tratamento de sementes utilizando a combinação de tiofanato-metílico + fluazinam e *Trichoderma asperellum* pode mostrar maior eficácia na redução da severidade da doença e maiores valores de produtividade para futuros ensaios.

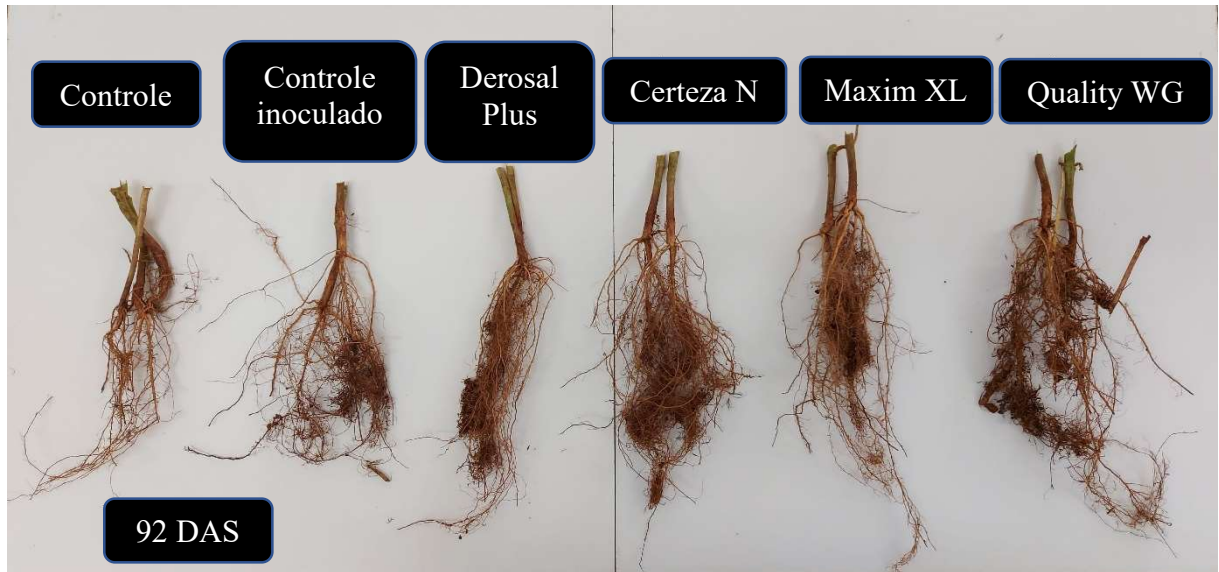


Figura 2. Desenvolvimento do sistema radicular de plantas de feijoeiro aos 92 dias após a semeadura função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

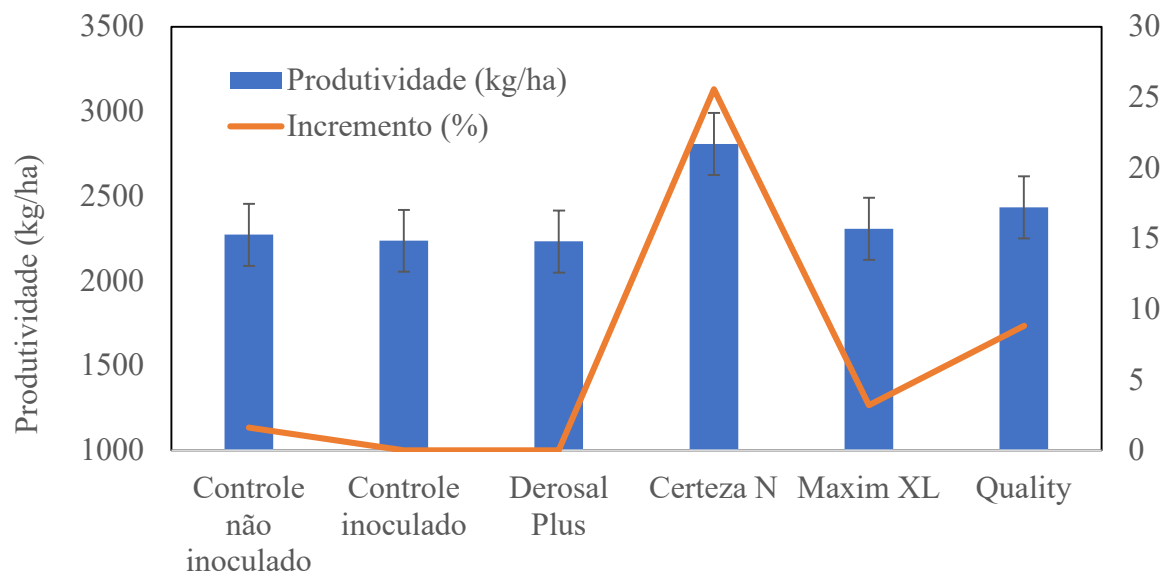


Figura 3. Médias de produtividade de parcelas de feijoeiro de feijoeiro em função da inoculação com *Rhizoctonia solani* e do tratamento de sementes com fungicidas.

4 CONCLUSÃO

O tratamento de sementes com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) e carbendazim + tiram (Derosal[®] Plus) proporcionaram redução da severidade de lesões de *R. solani* em plântulas de feijoeiro aos 21 dias após a semeadura.

O tratamento com tiofanato-metílico + fluazinam (Certeza[®] N) foi eficiente em mitigar os efeitos, seja quando da presença do patógeno associado à semente, bem como na proteção das raízes ao longo de seu desenvolvimento no campo.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5th ed. 2005.
- AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia**. 5º ed. Ouro Fino – MG: Agronômica Ceres, 2016.
- BARBOSA, F. R.; SILVA, C. C.; GONZAGA, A. C. O.; da SILVEIRA, P. M.; QUINTELA, E. D.; JÚNIOR, M. L.; COBUCCI, T.; PELOSO, M. J. D.; JUNQUEIRA, R. B. M. **Sistema de produção integrada do feijoeiro comum na região central brasileira**. Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica 86, 2009.
- CASA, R. T.; KRIEGER, I.; KUHNEM JUNIOR, P. R.; BOGO, A.; MOREIRA, E. N.; RIZZI, F. P. **Podridão radicular em feijão no sistema plantio direto**. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 10, n. 1, p. 37-43, 2011.
- EWRC. **EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL**. Report of the 3th and 4th meetings of EWRC- Committee of methods in weed research. Weed Res., v. 4, n. 1, p. 88, 1964.
- GOULART, A. C. P. **Effectiveness of fungicide seed treatment in the control of soybean seedling damping-off caused by *Rhizoctonia solani* under greenhouse conditions**. Summa Phytopathol., Botucatu, v. 48, n. 3 p. 121-125, 2022.
- GOULART, A. C. P. **Setting a rating scale for assess *Rhizoctonia solani* lesions on cotton, soybean and common bean seedlings**. Bioscience Journal, 34.6, 2018.
- HALL, R. **Compendium of Bean Diseases**. St. Paul, APS. 1994.
- IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística Produção Agrícola**. Indicadores IBGE, julho, 2022. Disponível em: <[estProdAgri_202207.pdf \(ibge.gov.br\)](#)>. Acessado em: 29 nov. 2022.
- IBRAFE. **Feijão: história, como cultivar e variedades do grão**. Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (Ibrafe), 2023. Disponível em: <<https://www.ibrafe.org/artigo/feijao-historia-como-cultivar-e-variedades-do-grao>>. Acessado em: 22 jan. 2023.
- JUNIOR, M. L.; WENDLAND, A.; COSTA, J. L. da S. **Doenças com origem no solo**. In: GONZAGA, A. C. de O. (Ed.). (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa, p. 127-151, 2014.
- LES, N. **Potencial de controle de tombamento de plântulas causadas por fungos de solo com produtos biológicos nas culturas da soja e do feijão**. Dissertação, Ponta Grossa, 2016.
- LES, N.; HENNEBERG, L.; NADAL, V. G. R.; MULLER, M.; SZEMOCOVIKI, A. G.; CARNEIRO, R. T.; FILHO D. S. J. **Control of *Rhizoctonia solani* with biological products in the seed treatment in soybean**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.12, p.99919-99935, dec. 2020.
- MARESCIALLO, B. G.; EFFGEN, C. F. **Avaliação de diferentes fungicidas no tratamento de sementes do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia, v.5, n.8, 2016.
- NASERI, B.; HEMMATI, R. **Bean root rot management: Recommendations based on an integrated approach for plant disease control**. Rhizosphere, 4, 48–53, 2017.

Oliveira, D. P.; Figueiredo, M. A.; Soares, B. L.; Teixeira, O. H. S.; Martins, F. A. D.; Rufini, M.; Morais, A. R.; Moreira, F. M. S.; Andrade, M. J. B. **Seed treatment with fungicides does not affect symbiosis between common bean and rhizobia.** Agronomy Journal, v. 108, issue 5, 2016.

SOBRINHO, C. A.; DIAS, R. L. C.; SANTOS, A. R. B.; FILHO, E. R. P.; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A. **Podridão de Raiz e de Caule em Feijão-Caupi em Diferentes Sistemas de Manejo.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455; 116), 2018.

SOUZA, M. V.; MACHADO, J. C.; PHENING, L. H.; KAWASAKI, V. H.; ARAÚJO, D. V.; SILVA, A. A.; MARTINI NETO, A. **Métodos de inoculação e efeitos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* em sementes de algodoeiro.** Tropical plant pathology. v. 33, n. 1, p. 041-048, 2008.

TEIXEIRA, A. R.; SOUZA, J. E. B.; TOLEDO, E. D. **Fungicidas no tratamento de sementes do feijoeiro comum para o controle de tombamento causado por *Rhizoctonia solani*.** Ipê Agronomic Journal, v.1 n.1, p. 25-36, 2017.

WENDLAND, A.; LOBO JUNIOR, M.; FARIA, J.C. **Manual de identificação das principais doenças do feijoeiro-comum.** Brasília: EMBRAPA, 49 p. 2018.

WHEELER, T.; RUSH, C. M. **Soilborne diseases.** In: MALOY, O. C.; MURRAY, T. D. (Ed.). Encyclopedia of plant pathology. New York. John Wiley & Sons. p. 935-947, 2001.