

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS –
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Regina dos Santos Pinheiro

EFEITO DA INOCULAÇÃO COM *Trichoderma harzianum* E TRATAMENTO ANTIFÚNGICO
SOBRE O CRESCIMENTO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

São João Evangelista

Março de 2023

Regina dos Santos Pinheiro

EFEITO DA INOCULAÇÃO COM *Trichoderma harzianum* E TRATAMENTO ANTIFÚNGICO
SOBRE O CRESCIMENTO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao
Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto
Federal de Educação Ciência e Tecnologia de
Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista
para obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia. Orientador: Rafael Carlos dos
Santos

São João Evangelista

Março de 2023

P654e

Pinheiro, Regina dos Santos.

Efeito da inoculação com *Trichoderma harzianum* e tratamento antifúngico sobre o crescimento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

[manuscrito] / Regina dos Santos Pinheiro. – 2023.

22 f. : il.

Orientador: Rafael Carlos dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2023.

1. Pragas agrícolas - Controle biológico. 2. Inoculação. 3. Crescimento vegetal. I. Santos, Rafael Carlos dos. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista. III. Título.

CDD: 635.652

Catálogo: Kelly Cristiane Santos Moraes - CRB-6/3217

REGINA DOS SANTOS PINHEIRO

EFEITO DA INOCULAÇÃO COM *Trichoderma harzianum* E TRATAMENTO ANTIFÚNGICO
SOBRE O CRESCIMENTO DO FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L)

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus
São João Evangelista como exigência parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

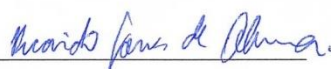
Aprovada em 10 / 04 / 2023

BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. Dr. Rafael Carlos dos Santos

Instituição: IFMG-SJE



Me. Ricardo Gomes de Oliveira

Instituição: IFMG-SJE



Prof. Me. Jarbas Magno Miranda

Instituição: IFMG-SJE

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.

A minha avó Lia e meu avô Luiz por sempre me apoiar não só nos estudos, mas em todas as decisões importantes que tomei na minha vida.

Aos meus pais Jusley e Sônia que sempre me incentivaram nos momentos mais difíceis e nunca me deixaram desistir.

Ao meu companheiro Bigão por está sempre ao meu lado e me apoiar nessa jornada.

A minha filha Anna Luiza por me fazer desejar um futuro melhor.

A minha irmã Ruth que mesmo estando longe sempre me apoiou nos momentos mais difíceis em que me encontrei.

Aos meus amigos que a faculdade me apresentou Emanuelle, Mayara, Flamínia, Guilherme e Leandro que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio. Há vocês o que tenho a dizer é que, se cheguei mais longe é porque me apoiei em ombros gigantes.

Aos professores do Instituto Federal pelos conhecimentos transmitidos e toda dedicação atribuída, em especial ao meu orientador Rafael por ter desempenhado tal função com dedicação, me permitindo apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional

A todos vocês, meu eterno Obrigado!!!

RESUMO

No Brasil o uso do controle biológico vem assumindo um papel cada vez mais importante na agricultura brasileira e a utilização de microorganismos, que são reconhecidos pela sua capacidade de promover o crescimento em plantas, têm aumentado cada vez mais. O gênero de fungos *Trichoderma* spp. possui diversas espécies utilizadas como agentes de controle biológico de doenças de plantas e vem mostrando bons resultados aos longos dos anos no controle de fitopatógenos que comprometem a reprodução de culturas como a do feijoeiro. O cultivo do feijão comum no Brasil possui grande importância, pois além de fazer parte da alimentação da grande maioria, é uma cultura que possui características que permitem que espécies antagonistas competir, colonizar e proteger as raízes de espécies leguminosas. O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), no viveiro de mudas localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG – SJE). Os tratamentos foram constituídos por: T1 testemunha; T2 sementes tratadas com fungicida Captan e inoculadas com *Trichoderma*; T3 sementes tratadas com fungicida Captan e sem inoculação; T4 sementes tratadas com fungicida Maxim e inoculadas com *Trichoderma*; T5 sementes tratadas com fungicida Maxim e sem inoculação; T6 sementes sem tratamento fungicida e inoculadas com *Trichoderma*. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o uso do *Trichoderma harzianum*, como promotor de crescimento do feijão comum, com uso de diferentes fungicidas e analisar o efeito que o mesmo tem sobre a planta. Através dos resultados foi possível observar que uso do inoculante *Trichoderma* spp resultou em um melhor desenvolvimento das plantas em relação a altura e crescimento da parte aérea e os fungicidas, utilizados não causaram efeitos fungitóxicos para o fungo *Trichoderma harzianum*.

Palavras-chave: Biocontrole, inoculação, crescimento vegetal

ABSTRACT

In Brazil, the use of biological control is assuming an increasingly important role in Brazilian agriculture and the use of microorganisms, which are recognized for their ability to promote plant growth, has increased more and more. The fungal genus *Trichoderma* spp. has several species used as biological control agents for plant diseases and has shown good results over the years in the control of phytopathogens that compromise the reproduction of crops such as common bean. The cultivation of common bean in Brazil is of great importance, as in addition to being part of the diet of the vast majority, it is a crop that has characteristics that allow antagonistic species to compete, colonize and protect the roots of leguminous species. The experiment was carried out in a completely randomized design (DIC), in the seedling nursery located at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG - SJE). The treatments consisted of: T1 control; T2 seeds treated with Captan fungicide and inoculated with *Trichoderma*; T3 seeds treated with Captan fungicide and without inoculation; T4 seeds treated with Maxim fungicide and inoculated with *Trichoderma*; T5 seeds treated with Maxim fungicide and without inoculation; T6 seeds without fungicide treatment and inoculated with *Trichoderma*. The objective of the present work was to evaluate the use of *Trichoderma harzianum*, as a common bean growth promoter, with the use of different fungicides and to analyze the effect that it has on the plant. Through the results it was possible to observe that the use of the inoculant *Trichoderma* spp resulted in a better development of the plants in relation to the height and growth of the aerial part and the fungicides, used did not cause fungitoxic effects for the *fungus Trichoderma harzianum*.

Keywords: Biocontrol, inoculation, plant growth

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para os resultados de altura de planta (AP) em cm, peso da matéria seca (PMS) em g e parte aérea (PA).....	15
Tabela 2 - Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui do projeto mostrando a distribuição dos tratamentos.....	13
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3 METODOLOGIA	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem se realizado pesquisas com o uso de microrganismos que causam efeitos benéficos em várias espécies vegetais. Dentre os microrganismos utilizados no controle biológico de doenças, espécies do fungo *Trichoderma* têm sido as mais estudadas e empregadas mundialmente (Lucon, 2016).

O uso inadequado de agrotóxicos e produtos químicos tem causado grandes problemas da garantia da sanidade das plantas e tem sido um grande desafio para os produtores brasileiros. Em 2020 foi declarado pela ONU, ano Internacional das Nações Unidas para a Sanidade Vegetal onde o Brasil e seu agronegócio tropical é referência para o mundo (GRIDI, et al. 2020).

No Brasil abriram-se inúmeras possibilidades de desenvolvimento de aplicação do controle biológico, devido às dimensões do país, a ampla gama de espécies cultivadas e seus respectivos problemas fitossanitários. A cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) tem sido beneficiada com produtos à base de *Trichoderma* spp. e outros microorganismos benéficos (JUNIOR et al., 2020).

A cultura do feijão ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira, e o seu cultivo ocupa um importante cenário na economia nacional devido ao grande volume produzido e comercializado e está entre as principais culturas produzidas no país tendo uma safra 2021/22 produção de 2.989,7 milhões toneladas, ocupando uma área estimada em 2859,3 milhões ha plantados e produtividade de 1.046 milhões kg ha⁻¹ (CONAB, 2022).

O feijoeiro possui uma grande importância na alimentação dos brasileiros, portanto é necessário um aumento tanto na qualidade como na produtividade de grãos para que assim possa atender melhor a demanda do mercado consumidor

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fungicida para o tratamento de sementes na eficácia de microrganismos benéficos sobre o desenvolvimento de plantas de feijoeiro comum.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Fungos do gênero *Trichoderma spp* apresentam potencial para o controle de fitopatógenos e para a promoção do crescimento vegetal (MACHADO et al., 2012).

Isolados de espécies de *Trichoderma* tem sido utilizadas em tratamento de sementes ou aplicado em áreas de cultivo para o controle biológico de doença de plantas e promoção do crescimento vegetal. Esses isolados possuem ampla distribuição no solo e capacidade de hiperparasitar fungos fitopatogênicos e estabelecer interações benéficas na rizosfera de plantas cultivadas (WOO et al., 2014).

O *Trichoderma spp* além de promover o crescimento de plantas pelo aumento na disponibilidade de nutrientes e produção de hormônios de crescimento, ele é uma agente biológico que produz substâncias antimicrobianas que garantem diferentes atividades, contra diferentes fitopatógenos, logo possuem capacidade de controlar várias doenças (GAI., 2014).

Durante a construção de Programa Nacional de Bioinsumos no Brasil, foram propostos alguns conceitos- chave, como consta oficialmente no site do MAPA, sendo eles: agente biológico de controle; ativo biológico; biofertilizante; comunidade de microrganismos; condicionador biológico de ambientes; estresse abiótico; inoculante; produção para uso próprio; produto fitossanitário e unidade própria de produção (GRIDI, et al. 2020).

Isolados de *Trichoderma spp*, especificamente o *Trichoderma harzianum*, foi empregada no controle biológico de doenças de plantas no mundo (Woo et al., 2014). Os mecanismos de ação utilizados pelo *Trichoderma* no controle de patógenos de plantas são: competição, onde patógeno e antagonista disputam os mesmos recursos para sobreviver; antibiose, onde antagonista produz uma ou mais substâncias que inibe o crescimento ou reprodução do fitopatógeno no ambiente ou na planta; parasitismo, onde antagonista se alimenta de fitopatógeno; e indutores de resistência em plantas, quando aplicado antes do contato do patógeno com a planta (IBSP., 2014).

A cultura do feijão ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira, sendo caracterizado como forte produto no mercado interno, cujos grãos representam uma importante fonte de proteína e minerais na dieta da população, além de possuir notória importância sócio-econômica. O feijoeiro comum é a espécie mais cultivada do gênero *Phaseolus* no mundo (ROMERO., 2014).

Um dos fatores que limitam a produtividade e obtenção de altos rendimentos na cultura do feijão são as doenças. O feijoeiro-comum é afetado por dezenas de doenças de origem biótica, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. No Brasil, cerca de 20% dessas doenças têm maior expressão, enquanto as demais são raramente observadas, ou não registradas no país (EMBRAPA, FEIJÃO, 2018).

Nos últimos anos, linhagens selecionadas de *Trichoderma spp* vêm sendo utilizadas em diversas pesquisas aplicadas, inclusive em parceria com a iniciativa privada, com o objetivo de controlar importantes fitopatógenos de solo (*Rhizoctonia solani*, *Pythium sp.*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Fusarium spp.*) e promover o aumento no crescimento e na produtividade de diversas culturas (LUCON., 2016).

Os resultados do experimento realizado por Vargas (2023) demonstram que isolados de *Trichoderma* foram capazes de inibir e reduzir a velocidade de crescimento do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*.

Nas condições do experimento Holanda (2022), os isolados de *Trichoderma spp.* utilizados foram eficientes no controle do *Fusarium oxysporum* na cultura do algodoeiro.

Bortolin et al (2018) postulou que o *Trichoderma spp* promoveu desenvolvimento da parte aérea e dos sistema radicular em plantas de *Paspalum regnellii* Mez.

A aplicação de *Trichoderma harzianum* sob *Fusarium sp.* na soja, realizado pelo Centro Universitário Campo Real localizado em Guarapuava em, Paraná em 2020, indicaram que: o controle biológico testado foi eficiente quando utilizado em aplicações preventivas. Para as aplicações curativas, não apresentou máxima eficiência no controle

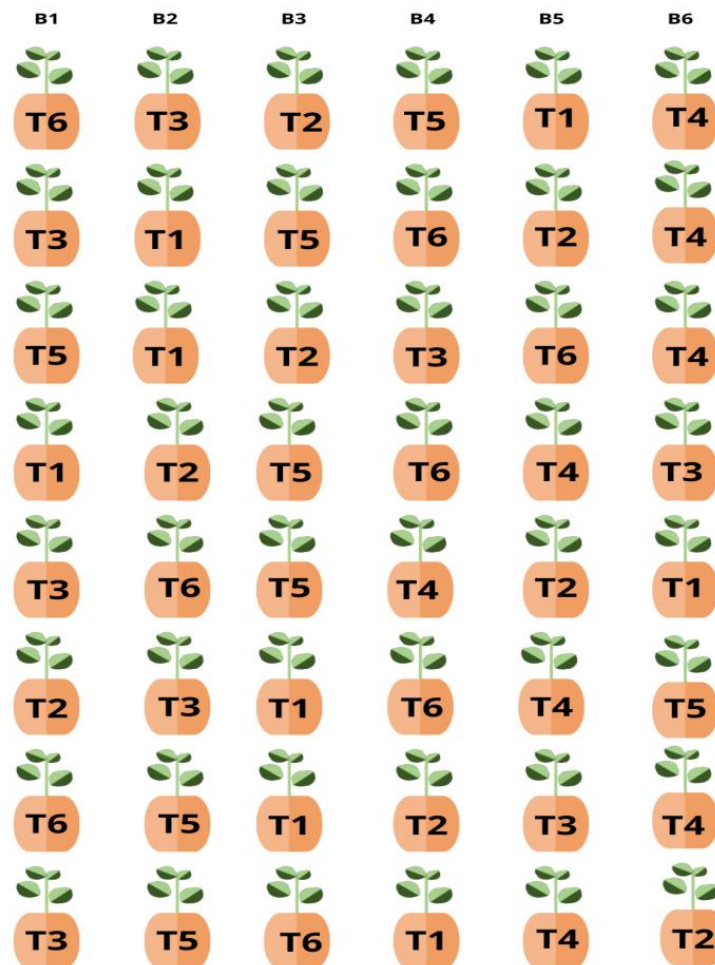
De acordo com a pesquisa sobre Ação de fungicidas na fixação biológica do nitrogênio em feijoeiro, realizado no Centro Universitário do Sul de MG em Varginha, foi observado por (Silva et al, 2020) um aumento na nodulação de raízes tratadas com *Trichoderma*, porém com baixas dosagens de fungicida.

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no viveiro de mudas localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 8 repetições. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 3 x 2 sendo tratamento fungicida (Captan, Maxim e não tratada) e inoculação (com e sem inoculo). Os tratamentos foram constituídos por: **T1** testemunha; **T2** sementes tratadas com fungicida Captan e inoculadas com *Trichoderma*; **T3** sementes tratadas com fungicida captan e sem inoculação; **T4** sementes tratadas com fungicida Maxim e inoculadas com *Trichoderma*; **T5** sementes tratadas com fungicida Maxim e sem inoculação; **T6** sementes sem tratamento fungicida e inoculadas com *Trichoderma*.

Figura 1 – Croqui do projeto mostrando a distribuição dos tratamentos



Inicialmente foi realizado o preparo dos vasos utilizando terra com esterco bovino, que foi homogeneizado para não haver diferenças entre os tratamentos. Para o cultivo foram utilizados vasos plásticos de 3 L com a seguinte proporção: 1 parte de esterco curtido mais 2 partes de terra retirado do barranco localizado no viveiro de mudas do IFMG-SJE.

As sementes foram inoculadas no laboratório de sementes do IFMG SJE onde foram tratadas de acordo com a dosagem recomendada pelo fabricante do produto. O produto comercial utilizado contendo o fungo *Trichoderma* foi o Trichodermil SC 1306. A aplicação desse produto foi feita com Epi's e manuseado com muita cautela, pois o produto se trata de um organismo vivo.

Foram aplicados 50 ml e Trichodermil SC 1360 em 1 kg de sementes de feijão, dentro de um saco transparente e homogeneizado para total eficiência. O saco plástico contendo as sementes ficou em temperatura ambiente por 02 horas.

Em seguida foram retirados metade das sementes tratadas com o Trichodermil e transferidas para outro saco plástico onde os fungicidas foram aplicados seguindo as recomendações do produto pelo fabricante. Aplicou-se 1,5 ml do fungicida Captan SC em 500 g de semente de feijão tratadas com Trichodermil e 1,5 ml de fungicida Maxim XL em 500 g de sementes de feijão tratadas com Trichodermil.

Também 1 kg de semente de feijão sem o uso de Trichodermil foram tratadas com os fungicidas Maxim e Captan seguindo as recomendações do produto pelo fabricante.

Então por fim, fez-se o plantio das sementes em vasos plásticos de 3 L. Foram plantados 3 sementes por vasos e 7 DAP (dias após plantio) foi feito o desbastes deixando apenas uma planta por vaso. As plantas eram irrigadas 2 vezes ao dia.

Foram avaliadas as seguintes características biométricas: altura de plantas, usando uma régua milimetrada, mediu-se distância entre o colo da planta até a última folha expandida e comprimento da parte aérea. Como o crescimento é longitudinal, o comprimento da parte aérea foi dado pela maior distância, em que a área foliar da planta, ocupa em relação ao solo.

Foram obtidas o peso da massa verde das plantas, 90 DAP onde as plantas foram colhidas e retiradas da raiz o excesso de solo. As amostras foram levadas para o laboratório, pesadas e logo em seguida foram colocadas na estufas onde ficaram por 72 horas até a desidratação completa. Logo em seguida foram pesadas novamente as amostras e obteve-se então o peso da matéria seca.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância estatística, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5,0 % de significância estatística. A análise estatística foi realizada empregando o software livre Assistat versão 7.6 PT

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos ao resumo da análise de variância para as características de altura de planta, peso da matéria seca e comprimento da parte aérea encontra-se na tabela 1 e observa-se que não houve interação significativa entre inoculo e fungicida para as características analisadas. Não foi observada também, diferença significativa entre os fungicidas aplicados.

Observou-se também que houve diferença significativa entre a aplicação e a não aplicação do inoculo para as características (AP) altura de plantas e comprimento da parte aérea (PA).

Tabela 1: Resumo da análise de variância para os resultados de altura de planta (AP) em cm, peso da matéria seca (PMS) em g, comprimento da parte aérea (PA) em cm provenientes da sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) inoculadas com *Trichoderma spp* tratadas com diferentes fungicidas.

FV	GL	AP	PMS	PA
Fungicida	2	190.223 <i>ns</i>	267.273 <i>ns</i>	69.023 <i>ns</i>
Inóculo	1	551.485*	462.583 <i>ns</i>	496.653*
F x I	2	167.815 <i>ns</i>	111.999 <i>ns</i>	244.103 <i>ns</i>
Erro	42	121,713	121,713	79,995
Total	47			
CV%		35,02%	63,27%	35,65%

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F e^{ns} – não significativo

Tabela 2: Altura de plantas (AP) em cm, peso da matéria seca (PMS) em g e comprimento da parte aérea (PA) de planta de feijão inoculadas com *Trichoderma spp.*

	Altura de planta	Parte aérea	Massa seca
Não inoculadas	28.1 a	21.2 a	22.0 a
Inoculadas	34.9 b	27.6 b	28.2 a

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Esses resultados diferem dos obtidos por Ribeiro (2020), o qual desenvolveu uma pesquisa no Centro universitário em Anápolis em Goiás sobre o uso do *Trichoderma asperellum* e *Rhizobium tropici* competitividade e promoção do crescimento na cultura do feijão comum. O mesmo observou que as formulações comerciais de *T. asperellum* e *R. tropici* não foram eficientes nas dosagens testadas para a promoção de crescimento da cultura do feijão.

O efeito positivo observado nas plantas inoculadas deve-se ao fato que o *Trichoderma* promove o crescimento da parte aérea das plantas as quais produz auxinas e metabólitos que favorecem o desenvolvimento das raízes absorvendo mais nutrientes (Vinale *et al* 2008), o que explica diferença significativa entre a aplicação e a não aplicação do inóculo para as características (AP) altura de plantas e comprimento da parte aérea (PA).

A não interferência da aplicação dos fungicidas sobre a inoculação com o fungo *Trichoderma* demonstra que os fungicidas, utilizados na dosagem correta recomendada para o feijão não causaram efeitos fungitóxicos para o fungo *Trichoderma spp*, no entanto, a ação do fungo depende de alguns fatores, tais como compatibilidade com produtos químicos, fatores ligados ao solo, em função de pH, teor de matéria orgânica e a drenagem (ITAFORTE, 2009 apud SCUDELER, 2012).

5 CONCLUSÃO

Os isolados de *Trichoderma spp* resultaram em um melhor desenvolvimento das plantas ocasionando crescimento na altura das plantas e crescimento da parte aérea.

Os fungicidas, utilizados na dosagem correta recomendado para o feijão não causaram efeitos fungitóxicos para o fungo *Trichoderma spp*.

Sendo assim, apesar do *Trichoderma spp* ter mostrado eficiente nos resultados, devemos ressaltar que ação de microrganismos é extremamente dependente das condições bióticas e abióticas e é de grande importância que se faça mais testes desses isolados em campo para melhor comprovação de sua eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEITEC- Agência Embrapa de informação e tecnologia disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONT000gvwk5em102wx7ha0g934vg3trxyh6.html>> Acesso em: 02/04/2021

BENITEZ, R. L. Codón, A.C. Mecanismos de Biocontrole de cepas de *Trichoderma*. *International Microbiologia*, v.7, n.4, 2004. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/im/v7n4/Benitez.pdf>>. Acesso em: 04.04 2020

BETTIOL, W.; CHINI, R. Controle biológico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.) **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 218-227. v. 1.

CHAGAS, L. F. B.; MARTINS, A. L. L.; CARVALHO FILHO, M. R. DE; MILLER, L. DE O.; OLIVEIRA, J. C. DE; CHAGAS JUNIOR, A. F. *Bacillus subtilis* e *Trichoderma sp.* no incremento da biomassa em plantas de soja, feijão-caupi, milho e arroz. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v. 3, n. 2, p. 10-18, 22 mar. 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Primeiro levantamento da Safra 2020/21. 2021. Disponível em:: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 12/04/2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12132485/fungos-e-bacterias-fazem-plantas-crescerem-mais>>. Acesso em: 11.04.2021

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivadoFeijoeiro/importancia.htm>>. Acesso em: 25.04.2023

EURICH MAZUR, C. Efeito do Feijão Branco (*Phaseolus vulgaris* L.) na perda de peso. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 8, n. 48, p. 404-411, 31 jan. 2015.

IBSP – Instituto Biológico de São Paulo, 2014. Disponível em:<<http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/cartilhas/trichoderma.pdf>> Acesso em: 18/04/2022

INFOBIBOS – ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS CIENTÍFICOS. **Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma* spp.** Disponível em: <http://http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/Trichoderma/Index.htm>. Acesso em: 02.04 2022.

PALUDO, N. Tratamento sanitário de sementes de feijão com *Trichoderma* spp. 2008. Dissertação (Pós graduação *lato sensu* em Agronomia)-Universidade Católica do Paraná, Paraná, 2011.

REVISTA RURAL. **Feijão: inoculação do feijoeiro aumenta produtividade.** Disponível em:<http://www.revistarural.com.br/Edicoes/2007/Artigos/rv14_feijao.htm> Acesso em : 03.04 2022

RIBEIRO. **Uso de *trichoderma asperellum* e *Rhizobium tropici* na competitividade e promoção de crescimento na cultura do feijão comum.** 2020. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) - Centro Universitário de AnápolisUniEVANGÉLICA.

ROMERO, S. W .C *et al.* **Desenvolvimento e produção de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em cultivo de inverno sob diferentes espaçamentos.** 2011 Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/desenvolvimento-e-producao-de-cultivares-de-feijao-phaseolus-vulgaris-em-cultivo-de-inverno-sob-diferentes-espacamentos>>. Acesso em: 04.04 2021.

SILVA, B. S. C. T. C **Ação de fungicidas na fixação biológica do nitrogênio em feijoeiro.** Revista Agroveterinária do Sul de Minas v. 2 n. 1 - (2020). Disponível em: <<https://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas/article/view/355>> Acesso em: 17/04/2021

TAVARES. **Efeito da inoculação do fungo *Trichoderma Harzianum* rifai no desenvolvimento do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.).** 2007. Dissertação (Pós graduação *lato sensu* em Agronomia)-Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2006.

VIER. **Influência da aplicação preventiva e curativa de *Trichoderma harzianum* sob *Fusarium* sp. IN VITRO.** 2020. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) - Centro

BERTOLO, O. A. L; LONGONI, S. L; JOSÉ, S. B. F. J; BENEDUZI, A. **Fixação biológica de nitrogênio e os inoculantes.** 2021. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/19094729-comunicado-tecnico-n-7.pdf>>. Acesso em: 17.03.2023

VINALE, F; SIVASITHAMPARAM, K; GHISALBERTI, L. E; MARRA, R; WOO, L. S; LORITTO, M. **Interações *Thichoderma* planta patógeno.** 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071707002908>> Acesso em 22.03.2023

SCUDELER, F; VENEGAS, F. ***Trichoderma harzianum* associado ou não a fungicidas em tratamento de sementes na cultura do milho (*zea mays l.*)** 2012. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26030710001>> Acesso em: 22.03.2023

LUCON, C, M, M. **Tecnologia sustentável *Trichoderma***. 2016. Disponível em:<http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/tecnologia_sustentavel/trichoderma.pdf> Acesso em: 25.04.2023

MACHADO, M, F, D; PARZIANELLO, R, F; SILVA, F, C,A; ANTONIOLLI, I, Z. ***Trichoderma* no Brasil: O fungo e o bioagente** 2012. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/index.php/rca/article/view/16182>> Acesso em: 24.04.2023

WOO, S; RUOCCO, M; VINALE,F; NIGRO,M. **Produtos à base de *Trichoderma* e seu uso generalizado na agricultura** 2014. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/264264920_Trichoderma-based_Products_and_their_Widespread_Use_in_Agriculture> Acesso em: 25.04.2023

GAI, D. **Avaliação de *Trichoderma* na cultura da soja** 2014. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

VARGAS, M, N; **Potencial de isolados de *Trichoderma* no biocontrole de *Sclerotinia sclerotiorum*** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) da Universidade Federal de Santa Catarina.

HOLANDA, C, G; **Controle de *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* em algodoeiro *Trichoderma spp.*** 2022.Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) da Universidade Federal da Paraíba.

MEYER, C, M; MAZARO, M,S; SILVA, C, J; ***Trichoderma*, uso na agricultura** 2019.