

PRODUTIVIDADE DA SOJA NO SUDESTE MATO-GROSSENSE EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Trichoderma*

Raquel Andrade Sá
Antonio Carlos Torres da Costa
Odair José Kuhn
José Barbosa Duarte Júnior
Leandro Paiola Albrecht

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de duas espécies de *Trichoderma* na produtividade da soja no sudeste mato-grossense. O experimento foi conduzido a campo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições, utilizando-se a cultivar TMG 7062 IPRO. Os tratamentos utilizados foram: testemunha absoluta, testemunha positiva (produto comercial a base de três espécies de *Trichoderma*: *T. harzianum*, *T. asperellum* e *T. koningiopsis*) e duas espécies de *Trichoderma*, *T. endophyticum* e *T. koningiopsis*, ambas na concentração de 1×10^9 UFC/g, com quatro doses: 50; 100; 150 e 200 g ha⁻¹, aplicados via tratamento de sementes e aplicação aérea, no estágio V6 e R1. Nas condições em que foi desenvolvido o estudo, os tratamentos com *Trichoderma endophyticum* e *Trichoderma koningiopsis* não influenciaram de forma significativa na produtividade de grãos da cultura da soja, no entanto, indicam que podem contribuir para o aumento da produtividade da cultura da soja nesta região.

Palavras-chave: *Glycine max* L. *T. endophyticum*. *T. koningiopsis*. *T. harzianum*. *T. asperellum*.

SOYBEAN PRODUCTIVITY IN SOUTHEAST MATO-GROSSENSE AS A RESULT OF THE APPLICATION OF *Trichoderma* SPECIES

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of application of two species of *Trichoderma* on soybean productivity in southeastern Mato Grosso. The experiment was conducted in the field. The experimental design used was randomized blocks, with ten treatments and four replications, using the cultivar TMG 7062 IPRO. The treatments used consisted of: absolute control (absence of product, ie without inoculation of biological product), positive control (commercial product based on three *Trichoderma*: *T. harzianum*, *T. asperellum* and *T. koningiopsis*) and two species. *Trichoderma*, *T. endophyticum* and *T. koningiopsis*, both at a concentration of 1×10^9 UFC/g, with four doses: 50; 100; 150 and 200 g ha⁻¹. The treatments were applied via seed treatment and in two foliar applications, at stage V6 and R1. Under the conditions under which the study was developed, treatments with *Trichoderma endophyticum* and *Trichoderma koningiopsis* did not significantly influence the grain productivity of the soybean crops, however, they indicate that they can contribute to increasing the productivity of soybean crops in this region.

Key words: *Glycine max* L. *T. endophyticum*. *T. koningiopsis*. *T. harzianum*. *T. asperellum*.

1. INTRODUÇÃO

A influência de microrganismos, bactérias e fungos, para o aumento do crescimento vegetal é ampla, agindo na germinação, emergência, crescimento e na produtividade de grãos. A utilização de microrganismos como promotores de crescimento é uma alternativa viável, principalmente pelo fato da preocupação na redução de fertilizantes mineiras e no desenvolvimento agricultura sustentável (MACHADO et al., 2012). Estudos ao longo dos anos vêm demonstrando que bactérias e fungos são capazes de manter uma interação com as plantas hospedeiras (AMBARDAR; VAKHLU, 2013) dentre eles o fungo do gênero *Trichoderma*.

No entanto, a aplicação de microrganismos nos cultivos agrícolas requer uma análise da compatibilidade microrganismo-hospedeiro, já que sua morfologia e a produção de metabólitos secundários específicos podem até mesmo conferir a eles certa especificidade por espécie de planta (BERG, 2009). Nesse sentido, entre os microrganismos com ação na promoção de crescimento, o fungo do gênero *Trichoderma* está entre os principais, influenciando de forma positiva na germinação das sementes, na melhoria da nutrição e no crescimento da planta, resultando em aumento de rendimento nas culturas, sendo assim, têm grande importância econômica para a agricultura. Esta ação é em função da produção de substâncias promotoras de crescimento (OLIVEIRA et al., 2012; SILVA et al., 2012,

CHAGAS et al., 2016). Além da ação na promoção de crescimento, o *Trichoderma* atua como agente no controle de doenças e como indutor de resistência em várias plantas cultivadas (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009; SANTOS et al., 2012; SILVA et al., 2012; ASUMING-BREMPONG, 2013).

Espécies do gênero *Trichoderma* pode ser utilizado na inoculação de sementes (HARMAN, 2000). A capacidade do fungo em colonizar as raízes é um fator fundamental para sua interferência no crescimento e na produtividade da planta (HARMAN, 2000; SAMUELS, 2006). Kleifeld e Chet (1992) verificaram que aplicação de *Trichoderma* spp. aumentou significativamente a porcentagem de germinação, o peso seco de plântulas e a área foliar de plantas.

A comercialização de produtos formulados de fungo *Trichoderma* visa sua ação como agente de biocontrole e na promoção de crescimento, fatores que contribui para o aumento de pesquisas sobre este microrganismo, devido aos seus diversos mecanismos de ação para proteger as plantas contra microrganismos prejudiciais ou melhorar a absorção e disponibilização de nutrientes importantes para o desenvolvimento vegetal (MACHADO et al., 2012). Além da ação como agentes de biocontrole, diversas espécies de *Trichoderma* podem atuar como estimuladores de germinação, emergência e crescimento vegetal.

O sucesso do emprego desses fungos depende do seu crescimento, colonização e

sobrevivência nos ambientes onde são aplicados. Feitas essas considerações, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de duas espécies de *Trichoderma* na produtividade da soja no sudeste mato-grossense.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no município de Primavera do Leste-MT, o qual está localizado nas coordenadas geográficas 15°30'52.92" latitude Sul e 54°23'48.25" latitude Oeste, com altitude de 613 metros acima do nível do mar. O clima é classificado como Aw (de acordo com a classificação de Köppen), com temperatura média anual de 22°C e pluviosidade média anual de 1784 mm. A última espécie última cultivada foi a soja na safra 2017/2018 e realizado “pousio” na entressafra de 2018/2019.

Para caracterização química do solo, amostras de solo foram retiradas antes da instalação do experimento, na profundidade de 0-20 cm. Os resultados foram: pH em água: 6,3; P: 9,6 mg.dm⁻³; C: 7,1 g.dm⁻³; MO: 12,2 g.dm⁻³; H+AL, Al, Ca, Mg, K, SB e CTC, respectivamente, 29,5; 0,0; 65,7; 15,5; 2,3; 83,5 e 113 mmolc.dm⁻³ e saturação de bases de 73,9%.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e dez tratamentos, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de seis linhas de 0,50 m de espaçamento com 8,0 m de comprimento e 3,0 m de largura, totalizando 24 m². Para a coleta de dados foi utilizada as 2 linhas centrais com 6 m comprimento e 1 m de largura, totalizando 6 m² de área útil.

Para o preparo dos produtos à base de *Trichoderma*, os isolados *T. endophyticum* e *T. koningiopsis*, foram colocados para crescer em placa de petri, separadamente, contendo meio BDA (batata dextrose ágar – Himedia, Índia) e incubados a temperatura de 25 °C ± 2 °C com fotoperíodo de 12 horas, por dez dias, período determinado para o crescimento das colônias de *Trichoderma* spp. (LEITE et al., 2003), em seguida foram preparadas matrizes de cada isolado.

Para o preparo de cada matriz, em frascos de vidro de 500 gramas, foram colocados 150 gramas de arroz e em seguida, adicionou-se 30 mL de água destilada, tampou-se cada frasco com papel alumínio e estes foram autoclavados a 120 °C por 20 minutos, após resfriamento dos frascos foi preparada suspensão de conídios, raspando-se as colônias do fungo com auxílio de espátula para um erlenmeyer contendo água estéril e Tween 20 e injetados 10 mL em cada frasco. Em seguida, os frascos permaneceram em BOD por 14 dias a 28 °C com fotofase de 12 horas. Após os 14 dias de incubação, o arroz foi lavado para separação dos esporos e preparo da suspensão de conídio.

Para produção do produto, sacos de polipropileno contendo 100 gramas de milho triturado e previamente umedecidos, foram autoclavadas à 120°C por 20 minutos. Após o resfriamento do substrato, foi realizado a inoculação de 5 mL de suspensão de conídios de *Trichoderma* em capela de fluxo laminar. Após a inoculação, as embalagens foram agitadas manualmente para homogeneização do inóculo com os substratos. Em seguida, as embalagens foram acondicionadas à 26 °C com fotofase de

12 horas durante 10 dias. Aos 10 dias, foi realizada a análise de concentração dos conídios em câmara de Neubauer e teste de viabilidade dos conídios. Foi utilizada no experimento as concentrações mínimas para comercialização do produto, de 1×10^9 UFC por grama.

A implantação do experimento ocorreu no dia 19 de dezembro. O material utilizado foi a cultivar TMG 7062 IPRO, cujas características principais são: crescimento semi determinado, com exigência média/alta em fertilidade, resistente ao acamamento, resistente ao cancro da haste, ferrugem asiática, mancha “olho-de-rã”, moderadamente resistente a mancha alva, suscetível ao nematoide das galhas, nematoides das lesões radiculares, nematoide do cisto, oídio e pústula bacteriana.

A semeadura foi realizada mecanicamente, visando obter uma população média de 300.000 plantas ha^{-1} . As sementes não receberam tratamento (fungicidas, inseticidas e inoculante). A adubação de base foi realizada no momento da semeadura para todos os tratamentos e foi constituída de 300 kg ha^{-1} do formulado 03-30-20.

Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha absoluta (ausência de produto, ou seja, sem inoculação de produto biológico), uma testemunha positiva (produto comercial a base de três *Trichoderma*: *T. harzianum*, *T. asperellum* e *T. koningiopsis* na dosagem de 100 mL ha^{-1}) e duas espécies de *Trichoderma* (*T. endophyticum* e *T. Koningiopsis*), ambas na concentração de 1×10^9 UFC/g, com quatro doses: 50; 100; 150 e 200 g ha^{-1} .

Os tratamentos foram aplicados em três momentos, via tratamento de sementes (utiliza-

ção como inoculante) e em duas aplicações foliares, no estágio V6 (cinco trifólios desenvolvidos, ou seis nós) e R1 (uma flor aberta em qualquer nó da haste principal). Foi aplicado nas sementes de soja um volume de calda de 500 mL 100 kg^{-1} , e para as aplicações foliares foi utilizado volume de calda de 200 L ha^{-1} .

Antes da semeadura, as sementes de soja foram inoculadas, sendo separadas em embalagem contendo um quilo, as aplicações dos produtos com as respectivas dosagens. Foram realizadas manualmente em sacos plásticos com volume de calda de 5 mL kg^{-1} semente. Após a aplicação dos tratamentos nas sementes, foi realizada a homogeneização da mistura através da agitação manual dos sacos plásticos.

As aplicações foliares foram realizadas nos estádios V6 (cinco trifólios desenvolvidos, ou seis nós) e R1 (uma flor aberta em qualquer nó da haste principal), utilizando um pulverizador costal com pressão constante por CO_2 pressurizado, munido de uma barra contendo 6 pontas, do tipo leque numeração XR110:02 espaçadas de 0,50 cm entre si, atingindo largura da faixa de aplicação de 3,0 metros. A pressão de trabalho foi de 35 lb.pol⁻², o que resultou em um volume de calda de 200 L ha^{-1} , para todos os tratamentos.

As variáveis avaliadas foram: estande de plantas, contagem de número de nódulos, massa seca de nódulos, massa de mil grãos e produtividade.

O estande de plantas, foi realizado por meio da contagem do número de plantas emergidas em 3 linhas centrais de 3 metros em cada parcela e foi avaliado aos 7 e 10 dias após a emergência (7 e 10 DAE).

A avaliação da contagem do número de nódulos e massa seca dos nódulos, foi realizada no estágio de pleno florescimento, em cinco plantas por parcela, selecionadas ao acaso (evitando áreas estabelecidas para a colheita de grãos). As plantas foram coletadas com o cuidado de manter o sistema radicular, lavadas em água corrente, e realizaram-se a contagem do número de nódulos por planta, expressos em números de nódulos por planta. Posteriormente foram separadas em parte aérea, raízes e nódulos e colocadas em estufa de secagem e esterilização, Modelo: SL-100/1080, Marca: Solab, a uma temperatura de 65°C, até atingirem o peso constante e aferiram-se suas massas, e expressos em gramas por planta (g planta^{-1}) para massa seca de raiz e parte aérea e miligrama por planta (mg planta^{-1}) para massa seca dos nódulos.

A produtividade foi avaliada através da colheita das plantas centrais das parcelas experimentais, totalizando 6 m² por parcela. Os grãos foram limpos e pesados, com os valores corrigidos a 13% de umidade e transformados em kg ha⁻¹. No momento da colheita também foi avaliado a massa de mil grãos.

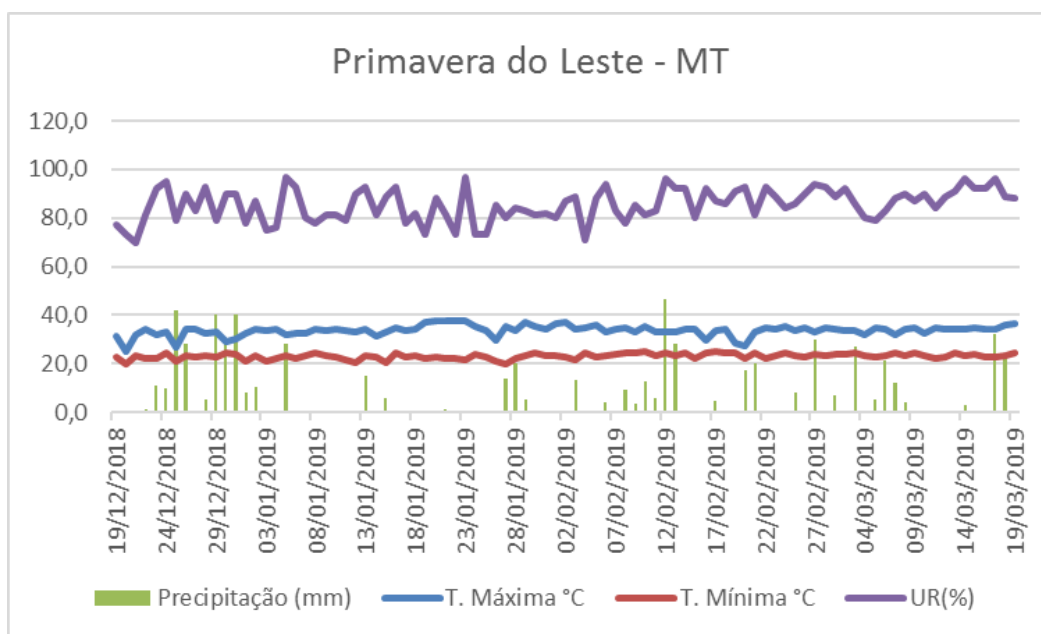
Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância (ANAVA) ao nível de 5% de significância, através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Gráfico 1 encontram-se os dados de precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima e mínima (°C) e umidade relativa do ar (%) durante a condução do experimento.

Para o número de plantas emergidas, sete e dez dias após a emergência, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). No entanto, observou-se que para o número de plantas emergidas aos 7 e 14 dias, em média, os tratamentos com *Trichoderma* foram 3% superiores em relação a testemunha absoluta. Estes resultados podem estar correlacionados com a capacidade de isolados de *Trichoderma* em promover aumentos na porcentagem e velocidade de germinação. Apesar de promover o desenvolvimento de plantas durante seu ciclo, estudos apontam que os efeitos do *Trichoderma* sobre o processo de emergência podem não ser significativos (ETHUR et al., 2008; MARTINI et al., 2014).

Gráfico 1 - Precipitação pluvial (mm), temperatura máxima (°C) e mínima (°C) e umidade relativa (%) durante o período de condução do experimento. Primavera do Leste, MT.



Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1 – Número de plantas aos 7 e 10 dias após a emergência, número de nódulos por planta (NNP), massa seca de nódulos por planta (MSN), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PROD) da cultura da soja, cultivar TMG 7062 IPRO. Primavera do Leste-MT. Safra 2018/2019.

Tratamentos	07 DAE	10 DAE	NNP	MSN	MMG	PROD (Kg ha ⁻¹)
Testemunha absoluta	13,33 ^{ns}	13,58 ^{ns}	25,05 ^{ns}	172 ^{ns}	160,75 ^{ns}	3078 ^{ns}
Testemunha positiva	13,83	14,25	28,00	182	166,18	3303
<i>Trichoderma endophyticum</i> (50g)	13,50	13,83	29,25	178	165,88	3309
<i>Trichoderma endophyticum</i> (100g)	14,00	14,33	31,90	190	167,80	3375
<i>Trichoderma endophyticum</i> (150g)	13,83	14,08	26,70	178	165,30	3339
<i>Trichoderma endophyticum</i> (200g)	13,92	14,00	31,25	190	164,30	3201
<i>Trichoderma koningiopsis</i> (50g)	13,08	13,33	29,70	174	165,70	3191
<i>Trichoderma koningiopsis</i> (100g)	13,83	14,17	30,65	196	164,55	3204
<i>Trichoderma koningiopsis</i> (150g)	14,33	14,58	24,50	174	167,80	3283
<i>Trichoderma koningiopsis</i> (200g)	13,17	13,50	31,15	190	166,45	3194
CV (%)	3,37	3,87	17,92	13,53	2,98	9,74

^{ns}Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o número de nódulos por planta e massa seca dos nódulos, também não observou diferenças significativas (Tabela 1). Este fato pode ser atribuído a não realização da inoculação com a bactéria *Bradyrhizobium* no momento da semeadura. Assim, a formação de nódulos existente neste experimento se deu através das bactérias que estavam nestas áreas, de inoculação anteriores. Porém mesmo não aplicando bactérias que promovem a fixação biológica de nutrientes, os resultados demonstram que o número de nódulos foi superior aos valores indicativos de uma

boa nodulação para a cultura, que variam de 15 a 30 nódulos, segundo Hungria et al. (2007).

É válido ressaltar que apesar de não ter sido observada diferença estatística significativa, em média, para o número de nódulos por planta, os tratamentos com *T. endophyticum* foram 19% superiores em relação a testemunha absoluta, enquanto os tratamentos com *T. koningiopsis* foram superiores em 16%. Já em relação a massa seca dos nódulos, em média, os tratamentos com as espécies de *Trichoderma* foram 7% superiores em relação a testemunha absoluta (Tabela 1).

Trabalhos mostram que a utilização de *Trichoderma* sp. e *Bradyrhizobium* sp. de forma associada proporcionam melhor desenvolvimento e rendimento na cultura (JÚNIOR et al., (2014; CADORE, 2018). Este fato pode ser observado neste estudo, pois às sementes que receberam tratamento com *Trichoderma*, mesmo na ausência da inoculação com a rizóbio, produziram maior número de nódulos, ou seja, o tratamento com as espécies de *Trichoderma* podem ter contribuído para o desenvolvimento das bactérias fixadoras de nitrogênio já presentes no solo.

A produtividade e a massa de mil grãos não foram alteradas de forma significativa com a aplicação do *Trichoderma* neste ensaio (Tabela 1). No entanto, é válido destacar que para a massa de mil grãos, os tratamentos com *Trichoderma* foram 3% superiores em relação a testemunha absoluta. Esta região teve falta de chuva no mês de janeiro afetando o desenvolvimento vegetativo, e mesmo com a retorno das chuvas em fevereiro (Figura 1), devido a falta de luminosidade, (tempo nublado), as plantas não tiveram tempo para se recuperar, afetando seu potencial produtivo, produzindo inclusive grãos menores e mais leves.

A falta de água durante a fase vegetativa reduz o crescimento da planta, área foliar e o rendimento, no período de florescimento causam abortamento de flores, no desenvolvimento das vagens e início de enchimento de grãos causam abortamento de vagens e chochamento de grãos. Além disso, pode antecipar a maturação, fazendo com que os grãos sejam menores (BONATO, 2000). O estresse impõe a planta um gasto energético elevado que contribui para a redução da produção de biomassa vegetal e para diminuição

do potencial produtivo da espécie (CONFALONE et al., 1999).

A cultura da soja, por ser uma planta C3 é menos eficiente na utilização de radiação solar e água, quando submetida a baixas intensidades luminosas, apresenta menores taxas de acúmulo de fitomassa e reduz o número de folhas e vagens (PEREIRA, 2002). Uma maior eficiência no uso da radiação solar também é importante para o rendimento da cultura da soja, principalmente durante o período de enchimento de grãos (SHIBLES & WEBER, 1966).

Para aumentar o uso da radiação solar a planta de soja utiliza a estratégia de fechar parcialmente os estômatos, com isso perde menos água para o ambiente, enquanto a fotossíntese continua a ser realizada, porém, em menores taxas (PEREIRA, 2002). Esse comportamento pode ser mais evidenciado na fase vegetativa, pois nesse estágio de desenvolvimento, a soja compensa a menor perda de água em condições de estresse com maior eficiência no uso de radiação. Entretanto, nos demais estádios a compensação é parcial, provavelmente, porque o requerimento de água e nutrientes é maior e insuficiente para manter a atividade fotossintética a níveis requeridos pela planta, de modo a suprir a demanda dos principais drenos da planta, grãos e vagens (CONFALONE et al., 1997).

Neste ensaio também ocorreu o florescimento precoce, fato que pode ter sido induzido pelo atraso na semeadura. As cultivares de soja respondem de forma particular à época de semeadura, sendo um dos principais fatores determinantes para o crescimento, reprodução e plena formação dos grãos. Como consequência a planta tem seu porte reduzido, não produz número sufi-

ciente de ramos, folhas e, em decorrência, o número de nós que reduz drasticamente as flores, resultando baixos rendimentos de grãos (PEIXOTO, 200; MUNDSTOCK e THOMAS, 2005).

Apesar de não ocorrer diferença significativa entre os tratamentos para a produtividade, a aplicação de *Trichoderma* teve um efeito positivo. Por exemplo, neste ensaio a parcela que obteve, em termo absoluto, a maior média de produtividade foi o tratamento que recebeu o isolado *T. endophyticum* na dosagem de 100 g ha⁻¹, alcançando 3375 kg ha⁻¹, um acréscimo de 297 kg ha⁻¹, ou seja, quase 5 sacas ha⁻¹ comparado a testemunha absoluta. É válido ressaltar que apesar de não ter sido observada diferença estatística significativa, em média, para a produtividade de grãos, os tratamentos com *T. endophyticum* foram 7% superiores em relação a testemunha absoluta, enquanto os tratamentos com *T. koningiopsis* foram superiores em 5%, indicando que estes microorganismos podem contribuir para o aumento da produtividade da soja nesta região.

4. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido o estudo, os tratamentos com *Trichoderma endophyticum* e *Trichoderma koningiopsis* não influenciaram de forma significativa na produtividade de grãos da cultura da soja, no entanto, indicam que podem contribuir para o aumento da produtividade da cultura da soja nesta região.

5. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)
– Código de financiamento 001

REFERÊNCIAS

AMBARDAR, S.; VAKHLU, J. Plant growth promoting bacteria from *Crocus sativus* rhizosphere. **Word Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 29, p. 2271-2279, 2013.

ASUMING-BREMPONG, S. Phosphate solubilizing microorganisms and their ability to influence yield of rice. **Agricultural Science Research Journal**, v. 3, n. 12, p. 379-386, 2013.

BERG, G. Plant-microbe interactions promoting plant growth an heath: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture. **Applied Microbiology and Biotechnonology**, v. 84, p. 11-18, 2009.

CADORE, L. S. ***Trichoderma e Bradyrhizobium no desenvolvimento e produtividade da soja***. 2018. 62 p. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

CHAGAS, L. F. B.; CASTRO, H. G.; COLONIA, B. S. O.; CARVALHO FILHO, M. R.; MILLER, L. O.; CHAGAS JUNIOR, A. F. Efficiency of *Trichoderma* spp. as a growth promoter of cowpea (*Vigna unguiculata*) and analysis of phosphate solubilization and indole acetic acid synthesis. **Brazilian Journal of Botany**, v. 38, n. 4, p. 1-11, 2016.

CONTRERAS-CORNEJO, H.A.; MACÍAS-RODRÍGUES, L.; CORTÉS-PENAGOS, C.; LÓPEZ-BICIO, J. *Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in *Arabidopsis*. **Plant Physiology**, v. 149, n. 3, p. 1579–1592, 2009.

ETHUR, L. Z.; BLUME, E.; MUNIZ, M. F. B.; ANTONIOLLI, Z. I.; NICOLINI, C.; MILANESI, P.; OLIVEIRA, F. Presença dos gêneros *Trichoderma* e *Fusarium* em solo rizosférico e não rizosférico cultivado com tomateiro e pepineiro, em horta e estufa. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 19-26, 2008

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

HARMAN, G.E. Myths and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, v. 84, n. 4, p. 377-393, 2000.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja:** componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados, 2007. 80p. (Documentos, 283).

JÚNIOR, A. F. C.; OLIVEIRA, A. G.; REIS, H. B.; SANTOS, G. R.; CHAGAS, L. F. B.; MILLER, L. Eficiência da inoculação combinada de rizóbio e *Trichoderma* spp. em diferentes cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no cerrado (Savana Brasileira). **Revista de Ciências Agrárias**, v.37, n.1, p. 274-288, 2014.

KLEIFELD, G. R.; CHET, I. *Trichoderma harzianum* – interaction with plants and effect on growth. **Plant and Soil**. v. 144, n. 2, p. 267-272, 1992.

LEITE, L.G.; BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J. E. M.; ALVES, S. B. **Produção de fungos entomopatogênicos**. Ribeirão Preto: 2003. 92p.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v.35, n.1, p. 274-288, 2012.

MARTINI, B. L.; ETHUR, L. Z.; DORNELES, K. R. Influência de metabólitos secundários de *Trichoderma* spp. no desenvolvimento de fungos veiculados pelas sementes e na germinação de sementes de arroz. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 2, p. 86-91, 2014.

OLIVEIRA, A. G.; CHAGAS JÚNIOR, A. F.; SANTOS, G. R.; MILLER, L. O.; CHAGAS, L. F. B. Potencial de solubilização de fosfato e produção de AIA por *Trichoderma* spp. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 149-155, 2012.

SAMUELS, G.J. *Trichoderma*: Systematics, the sexual state, and ecology. **Phytopathology, American Phytopathological Society**, v. 96, p. 195-206, 2006.

SANTOS, C. C.; OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, M. S.; TALAMINI, V.; FERREIRA, J. M. S.; SANTOS, F. J. dos. Influência de *Trichoderma* spp. sobre o crescimento micelial de *Thielaviopsis paradoxa*. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, p. 1-5, 2012.

SILVA, J. C.; TORRES, D. B.; LUSTOSA, D. C.; FILIPPI, M. C. C.; SILVA, G. B. Rice sheath blight biocontrol and growth promotion by *Trichoderma* isolates from the Amazon. **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 4, p. 243-250, 2012.

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10
