

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

JAMILLE DA SILVA AMORIM

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DO ANTAGONISMO DE
ESPÉCIES DE *TRICHODERMA* AO *FUSARIUM*
SOLANI, AGENTE CAUSAL DA PODRIDÃO DO
COLO E RAÍZES DO MARACUJAZEIRO**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2012

JAMILLE DA SILVA AMORIM

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DO ANTAGONISMO DE ESPÉCIES DE
TRICHODERMA AO *FUSARIUM SOLANI*, AGENTE CAUSAL DA
PODRIDÃO DO COLO E RAÍZES DO MARACUJAZEIRO**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Estadual Do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial Para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. D. Sc. Quelmo Silva de Novaes

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista – BA.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Avaliação *in vivo* do antagonismo de espécies de *Trichoderma* ao *Fusarium solani*, agente causal da podridão do colo e raízes do maracujazeiro.

Autor (a): Jamille da Silva Amorim

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Prof. D.Sc. Quelmo Silva de Novaes - UESB
Presidente

Prof. D.Sc. Joilson Silva Ferreira - UESB

Prof. D.Sc. Odair Lacerda Lemos - UESB

Data de realização: 10 de setembro de 2012

UESB – *Campus* Vitória da Conquista. Endereço: Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95. Vitória da Conquista – BA CEP: 45083-900. Telefone PABX: (077)3424-8600. FAX: (077) 3424 – 1059

*“A formatação do presente trabalho segue as normas
textuais da Revista Enciclopédia Biosfera”*

AValiação *IN VIVO* DO ANTAGONISMO DE ESPÉCIES DE *TRICHODERMA* AO *FUSARIUM SOLANI*, AGENTE CAUSAL DA PODRIDÃO DO COLO E RAÍZES DO MARACUJAZEIRO

Jamille da Silva Amorim¹, Quelmo Silva de Novaes²

1. Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista - BA (mile_2806@yahoo.com.br)
2. Docente do Curso de Engenharia Florestal, UESB, Estrada do Bem Querer, km 04, Vitória da Conquista – BA. Brasil.

RESUMO

Um dos principais problemas da cultura do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no Brasil é a podridão do colo e raízes causada pelo fungo *Fusarium solani*. Espécies do gênero *Trichoderma* são alternativas para o controle biológico desse patógeno. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de espécies de *Trichoderma*, e métodos de aplicação, no controle da podridão do colo e raízes do maracujazeiro. Foram utilizados 03 espécies de *Trichoderma* (*T. virens*, *T. Harzianum*, *T. Longibrachiatum*) e 03 métodos de aplicação (Tratamento de sementes, Adição do grão de arroz ao substrato, Suspensão de esporos no vaso). As três espécies de *Trichoderma* apresentaram eficiência no controle da podridão do colo e raízes do maracujazeiro dependendo do método de aplicação, *T. harzianum* e *T. longibrachiatum* apresentaram melhores resultados quando aplicados via adição de grão de arroz colonizado ao substrato, e quanto a aplicação de suspensão de conídios ao substrato, *T. virens* e *T. harzianum* apresentaram melhores resultados. Não houve diferença estatística entre as três espécies quando inoculadas via tratamento de sementes. *Trichoderma* spp. e *F. solani* apresentaram capacidade de colonização endofítica nas raízes das plantas de maracujazeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, *passiflora edulis*, fungos antagonistas.

IN VIVO EVALUATION OF ANTAGONISM OF *TRICHODERMA* SPECIES TO *FUSARIUM SOLANI*, CAUSAL AGENT OF THE ROOT AND COLAR ROT OF PASSION FLOWER

ABSTRACT

A major problem of the culture of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) in Brazil is the root and stem rot caused by the fungus *Fusarium solani*. Species of the genus *Trichoderma* are alternatives for the biological control of this pathogen. Given this context, the present study aimed to evaluate the effect of *Trichoderma* species, and methods of application, control of root and collar rot of passion fruit. 03 were used *Trichoderma* species (*T. virens*, *T. harzianum*, *T. longibrachiatum*) 03 and application methods (seed treatment, Addition of the rice grain to the substrate spore suspension in the vessel). The three species of *Trichoderma* showed efficiency in control of collar rot of passion fruit and roots depending on application method, *T. harzianum* and *T. longibrachiatum* showed better results when applied via addition of rice grain colonized the substrate, and the application of spore suspension to the

substrate, *T. virens* and *T. harzianum* showed better results. There was no statistical difference between the three species when inoculated as seed treatment. *Trichoderma* spp. and *F. solani* showed the ability of endophytic colonization in roots of passion.

KEYWORDS: Biological control, *passiflora edulis*, antagonistic fungi.

INTRODUÇÃO

Na agricultura brasileira a fruticultura é de grande importância, pois representa atualmente, 25% do valor da produção agrícola nacional (FURLANETO et al., 2011). O Brasil se destaca como o maior produtor mundial de maracujá, sendo responsável por aproximadamente, 60% da produção total (ARÊDES et al., 2009). A estimativa da produção da fruta no país é de 664.000 toneladas, e a área cultivada corresponde a 47.032 hectares por ano (IBGE, 2010).

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* DEG.) tem sua origem na América sendo uma cultura bem adaptada aos países de clima tropical. Entretanto, algumas regiões de cultivo no Brasil vêm apresentando sérios problemas com patógenos de solo, ocasionando prejuízos e impossibilitando o desenvolvimento da cultura (BRAGA et al., 2006). Esses patógenos merecem destaque, principalmente, devido aos importantes danos econômicos que provocam dentro do setor agrícola (GHINI & NAKAMURA, 2001).

Dentre as principais doenças causadas por patógenos de solo que afetam a cultura do maracujazeiro, destaca-se a podridão do colo e do sistema radicular causada pelo fungo *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (forma assexuada de *Nectria haematococca* Berk & Br.). Este fungo classificado como ascomiceto anamórfico, é habitante de solo e se faz presente em restos culturais (LANGE, 1998), devido a habilidade de competição saprofítica (COSTAMILAN, 2004).

Conseqüentemente, a doença causada pelo *F. solani* reduz a produtividade e inviabiliza o local de cultivo proporcionando a migração da cultura para outras regiões isentas do patógeno (BUENO et al., 2010). Ainda segundo estes autores, os principais sintomas da doença são uma leve murcha dos ponteiros, alteração na coloração da folha, posteriormente ocorre murcha drástica, desfolha e morte das plantas, proporcionado pelo completo anelamento necrótico do colo da planta.

Entretanto, não há até o momento o controle curativo para a doença da podridão do colo e raízes, sendo o biocontrole utilizando fungos do gênero *Trichoderma* uma alternativa. O controle biológico tem sido um método usado em várias outras culturas como soja, feijão e eucalipto.

Fungos do gênero *Trichoderma* são classificados como ascomiceto anamórfico, são decompositores habitantes de solo e encontrados colonizando raízes das plantas (JENSEN & WOLFFECHE, 1995). São fungos antagonistas a vários fitopatógenos, por meio de parasitismo e/ou antibiose (KRUGNER & BACCHI, 1995). Podem atuar também por outros mecanismos de ação como: competição e indução de resistência (MELO, 1998). Contudo, as espécies desse fungo necessitam de uma base alimentar adequada para se estabelecer no solo e na rizosfera (PAPAVIZAS, 1981).

Conforme CORABI-ADELL (2004), *Trichoderma* spp. já foi estudado como antagonista a outras espécies de patógenos de solo como: *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Pythium* spp. apresentando êxito nos resultados. Desta forma, estudos para selecionar espécies de *Trichoderma* eficientes no controle da podridão do colo e raízes em maracujá causada por *F.*

solani, pode ser uma importante alternativa para o controle preventivo desta doença. Além disso, pesquisas no sentido de buscar alternativas de controle menos agressivos ao ambiente são necessárias. Estudos que relacionem *Trichoderma* spp. e métodos de aplicação em maracujazeiro na região Sudoeste da Bahia é de grande importância, uma vez que, há a ocorrência da doença em municípios da região produtores dessa cultura. Nesse contexto, com o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito de espécies de *Trichoderma*, bem como métodos de aplicação, no controle da podridão do colo e raízes do maracujazeiro.

METODOLOGIA

Localização do experimento

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e no Campo Agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista-BA, no período de Agosto de 2011 a Julho de 2012. O município encontra-se nas coordenadas geográficas 14°53' S e 40°48' W, apresentando altitude média de 923m e clima tropical de altitude (cwa) de acordo com Köppen. As médias de temperatura máxima e mínima são de 25,3°C e 16,1°C, respectivamente. A precipitação média anual é de 733,9 mm, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março.

Preparo e obtenção dos inóculos de *Trichoderma* spp.

Foram utilizadas três espécies de *Trichoderma* (*T. virens*, *T. Harzianum* e *T. longibrachiatum*) gentilmente cedidas pela Empresa BIOFUNGI- Controle Biológico, na forma de grão de arroz colonizado. Para preparo dos inóculos, realizou-se o pré-cozimento do arroz em água quente por 10 minutos, que foi transferido para sacos de polipropileno (300 g de arroz/saco) e autoclavado a 121 °C durante 20 minutos. Em seguida, foram inoculadas as espécies de *Trichoderma* spp., separadamente, no arroz, o qual foi incubado em B.O.D. a temperatura de ± 25°C e fotoperíodo de 12 horas por sete dias. A cada dois dias, os sacos contendo o arroz foram revolvidos para facilitar a troca gasosa, quebra dos micélios e aumento da esporulação. Sete dias após a inoculação, o arroz foi armazenado em geladeira.

Isolamento e obtenção do inóculo de *Fusarium solani*

O isolado de *F. solani* foi obtido a partir de plantas de maracujazeiro doentes oriundas do município de Livramento de Nossa Senhora – BA. Amostras das raízes foram lavadas com água corrente e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2,5% (1 min), álcool a 70% (1 min) e em água destilada por (1 min). A seguir, foram colocadas e mantidas em câmara úmida em placas de Petri de 90 mm por 7 dias para o desenvolvimento das estruturas do patógeno. Após o desenvolvimento das estruturas, o isolado de *F. solani* foi transferido para placas de Petri contendo meio de cultura BDA, na qual foi repicado e multiplicado, e posteriormente transferidos para grão de arroz, conforme metodologia descrita anteriormente para o preparo e obtenção dos inóculos de *Trichoderma* spp.

Plantio das sementes de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* DEG.)

Sementes certificadas de maracujá da variedade FB 200 foram semeadas em 90 copos plásticos descartáveis com capacidade para 200 mL contendo substrato comercial Vivatto Plus[®], foram semeadas três sementes por copo e mantidas em casa de vegetação, no Campo Agropecuário da UESB. Após as mudas atingirem 5

cm de altura, foi realizado um desbaste deixando apenas uma por recipiente. As mudas foram regadas diariamente.

Plantio das mudas em vasos

Quando as mudas atingiram dois pares de folhas verdadeiras foram transplantadas para vaso de 20 L contendo terra coletada em uma propriedade no município de Tanhaçu - BA, naturalmente infestada por *F. solani*. A terra utilizada como substrato foi encaminhada ao Laboratório de Química do Solo da UESB e com base no resultado da análise foi realizada a adubação necessária.

Métodos de aplicação de *Trichoderma* spp.

- Tratamento de sementes: Para inoculação de *Trichoderma* nas sementes, primeiramente os grãos de arroz colonizados com o fungo foram triturados em um cadinho, obtendo-se um pó. A quantidade de inóculo em *Trichoderma* utilizada foi de 0,5 % do peso das sementes acrescido de 1% de água destilada, também em relação ao peso das sementes. O tratamento foi feito com adição do inóculo em pó à água, a um béquer contendo as sementes, onde em seguida foi homogeneizado.

- Incorporação de grãos de arroz colonizado por *Trichoderma* spp. ao substrato: Primeiramente, com auxílio de uma câmara de Neubauer, foi quantificada a média de esporos de *Trichoderma* presentes em um grama de arroz colonizado pelo fungo. Em seguida, o arroz contendo as espécies de *Trichoderma* foi adicionado, separadamente, ao substrato em uma concentração de 1% no momento do plantio das sementes.

- Suspensão de esporos no vaso: A inoculação ocorreu um mês após o plantio das mudas em vasos. Para o cálculo da concentração de conídios a serem utilizados por planta foi utilizada uma câmara de Neubauer. As plantas foram regadas separadamente com 100 ml de suspensão de *Trichoderma* spp. contendo 1×10^8 conídios/mL na região do colo da planta.

Método de aplicação de *Fusarium solani*

Cinco meses após o plantio das mudas em vasos em condições de campo foi aplicado o *F. solani*. O inóculo foi vertido em suspensão na região do colo da planta com ferimentos no sistema radicular provocados por 15 cm da lâmina de uma faca inserida no solo, a uma distância de 2 cm do colo das plantas, deslocando-se por toda extensão do vaso, conforme metodologia proposta por LIN & CHANG (1985).

Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em 3 blocos inteiramente casualizados, com 10 tratamentos e 03 repetições, sendo a parcela experimental composta por 03 plantas. Os tratamentos foram constituídos por 03 espécies de *Trichoderma* (*T. virens*, *T. Harzianum* e *T. Longibrachiatum*) e 03 métodos de aplicação, com a adição de mais 01 tratamento contendo apenas o *F. solani*, conforme a tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados para avaliação do antagonismo de *Trichoderma* spp. ao *Fusarium solani* em maracujazeiro.

Nº	Tratamentos
T1	<i>T. virens</i> x Tratamento de sementes
T2	<i>T. virens</i> x Adição do grão de arroz ao substrato
T3	<i>T. virens</i> x Suspensão de esporos no vaso
T4	<i>T. harzianum</i> x Tratamento de sementes
T5	<i>T. harzianum</i> x Adição do grão de arroz ao substrato
T6	<i>T. harzianum</i> x Suspensão de esporos no vaso
T7	<i>T. longibrachiatum</i> x Tratamento de sementes
T8	<i>T. longibrachiatum</i> x Adição do grão de arroz ao substrato
T9	<i>T. longibrachiatum</i> x Suspensão de esporos no vaso
T10	<i>Fusarium solani</i> (Testemunha)

Avaliação do efeito antagonista de *Trichoderma* spp. sobre o fungo *Fusarium solani*

Foi realizada avaliação das plantas para verificar a incidência da doença com 2 meses após a inoculação do patógeno com base na presença ou ausência de podridão do colo e/ou raízes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados estatisticamente pelo teste de Scott – Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2006). Os dados de porcentagem de plantas apresentando sintomas da doença foram transformados em \sqrt{x} para serem normalizados.

Teste de colonização endofítica por *Trichoderma* spp. e *Fusarium solani*

O teste foi realizado 39 dias após a avaliação das plantas. Foram retirados três fragmentos de ± 1 cm da raiz de três plantas sadias e três plantas doentes de maracujazeiro que foram lavados em água corrente e em seguida, passaram por processos de desinfestação superficial, por meio de imersões em solução de álcool 70 % (1 min), hipoclorito de sódio a 2,5 % (4 min), solução de álcool 70 % (30 seg) e duas vezes em água destilada (1 min). Em seguida, o material desinfestado foi disposto em placas de Petri de 90 mm contendo o meio de cultura BDA, as quais foram mantidas em B.O.D. com fotoperíodo de 12 horas durante cinco dias. Após esse período, com auxílio de microscópio estereoscópico e/ou óptico, foi verificado se *Trichoderma* spp. estava presente (+) nas plantas sadias e *F. solani* presente (+) nas plantas doentes coletadas para análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para (%) plantas doentes estão apresentados na tabela 2.

TABELA 2: Resumo da análise de variância para (%) plantas doentes em função da espécie de *Trichoderma* e dos métodos de aplicação em maracujazeiro. Vitória da Conquista-BA, 2012.

FV	GL	SQ	QM	F
Espécies de <i>Trichoderma</i> (T)	2	11.25296	5.62648	2.8735 ns
Métodos de aplicação (M)	2	51.75594	25.87797	13.2161 **
T x M	4	26.26267	6.56567	3.3531 *
<i>Fusarium solani</i>	1	22.45011	22.45011	11.4655 **
CV (%)	18,90			

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p < 0,05$)

Observou-se que não houve diferença significativa para as espécies de *Trichoderma* utilizadas (tabela 2). Para os métodos de aplicação do fungo e para a interação entre as espécies de *Trichoderma* e os métodos foi verificado efeito significativo. Houve também efeito significativo para o tratamento contendo apenas o *Fusarium solani*. Isso reflete a relevância do uso de *Trichoderma* sob diferentes métodos de inoculação contra o patógeno estudado. Conforme HARMAN (2000), a aplicação de *Trichoderma harzianum* no solo em casa de vegetação ou no campo, aumenta o crescimento da planta, como também reduz a severidade de doenças. Desse modo, levando-se em consideração o relato do autor e diante dos resultados do presente trabalho, pode-se afirmar o grande potencial do uso de *Trichoderma* para o controle da podridão do colo e raízes do maracujazeiro em campo.

Como pode ser observado na Tabela 3, quando os tratamentos contendo as espécies de *Trichoderma* foram comparados com o tratamento contendo apenas o *F. solani*, foi observado um efeito significativo do *T. virens* usado na forma de suspensão, do *T. harzianum*, na forma de adição de grão de arroz contendo o fungo e suspensão de conídios ao substrato e do *T. longibrachiatum* na forma de adição de grão de arroz, reduzindo a percentagem de plantas sintomáticas. Este resultado indica um grande efeito das espécies de *Trichoderma* sobre o *F. solani*, inibindo o avanço da podridão do colo e raízes do maracujazeiro em campo.

TABELA 3-Valores médios para percentagem de plantas doentes de maracujazeiros tratadas com *Trichoderma* spp., associada a três métodos de aplicação, Vitória da Conquista – BA, 2012.

Espécies de <i>Trichoderma</i>	Métodos de Aplicação			Média
	Tratamento de sementes	Adição de Grão de arroz	Suspensão	
<i>T. virens</i>	66,6 aA	55,5 aA	33,3 bA*	51,8
<i>T. harzianum</i>	88,9 aA	22,2 bB*	33,3 bB*	48,1
<i>T. Longibrachiatum</i>	88,9 aA	33,3 aB*	77,8 aA	66,6
Média	81,4	37,0	48,1	
<i>Fusariumsolani</i>	100	100	100	100

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade, quando comparado ao *F. solani*.

Ainda na Tabela 3, para a variável percentagem de plantas doentes, analisando o efeito das espécies de *Trichoderma* dentro de cada método de aplicação, foi observado que as três espécies quando inoculadas via tratamento de sementes não diferiram estatisticamente entre si. Em relação ao método de adição de grão de arroz, *T. harzianum* foi superior às outras duas espécies testadas, promovendo a redução da doença em 77,8 %. Quando o método estudado foi a aplicação de suspensão de conídios, o *T. virens* e o *T. harzianum* foram estatisticamente superiores ao *T. longibrachiatum*. Entretanto, analisando o efeito do método de aplicação dentro de cada espécie de *Trichoderma*, observa-se que: o método de aplicação não influenciou nos resultados obtidos para *T. virens*; a adição de grãos de arroz e aplicação de suspensão de conídios são estatisticamente melhores que o tratamento de sementes, quando utilizada a espécie *T. harzianum*; e o *T. longibrachiatum* apresenta resultados significativos em relação aos métodos de aplicação, quando adicionado na forma de grão de arroz colonizado ao substrato.

Em trabalhos realizados por MENEZES et al. (2004) utilizando espécies de *Trichoderma* para o biocontrole de *Macrophomina phaseolina* aplicadas no tratamento de sementes de feijão e no solo, obteve resultados satisfatórios através da aplicação de *Trichoderma* nas sementes de feijão em relação a aplicação dos antagonistas no solo natural ou esterilizado. Estes resultados diferem daqueles apresentados no presente trabalho, onde as três espécies de *Trichoderma* não apresentaram efeito significativo em relação ao tratamento contendo apenas o *F. solani*, quando inoculadas via tratamento de sementes.

ROJO et al. (2007) utilizando sementes inoculadas com *T. harzianum* e *T. longibrachiatum* em experimento de campo, para avaliação de espécies de *Trichoderma* como potenciais agentes de biocontrole para reduzir a podridão causada por *F. solani* em plantações de amendoim na Argentina, constataram que o *T. harzianum* foi mais efetivo que o *T. longibrachiatum* em diminuir a severidade da doença.

Chang et al. (1986), utilizando aplicação de suspensão de conídios de *T. harzianum* no solo obtiveram um aumento da promoção do crescimento determinada

através do peso de massa seca de 37% em tomateiro e 93% em pepineiro, em relação a testemunha.

Fortes et al. (2007), utilizando *Trichoderma* spp. inoculado ao substrato observaram aumento significativo no enraizamento de microestacas de *Eucalyptus* spp., com aumento de 33,48% na taxa de enraizamento, quando comparada com a testemunha.

Colonização endofítica por *Trichoderma* spp. e *Fusarium solani*

O teste de colonização endofítica realizado em raízes de plantas de maracujazeiro aos 39 dias após a avaliação das plantas, com base na presença ou ausência de podridão do colo e/ou raízes, revelaram a presença (+) de *Trichoderma* em plantas sadias e presença (+) de *F. solani* em plantas doentes colonizando as raízes. Pereira (2012) estudando o efeito promotor de crescimento por *Trichoderma* spp. em mudas de maracujazeiro, constatou que *T. virens*, *T. harzianum* e *T. longibrachiatum* quando inoculados nas sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) e quando aplicados via grão de arroz colonizado ao substrato, foram encontrados colonizando as raízes das mesmas. Azevedo & Novaes (2011), avaliando o crescimento de mudas de eucalipto produzidas por miniestaquia utilizando *Trichoderma* spp. como promotor de crescimento, verificou que quando aplicado 100 mL de suspensão de esporos de *T. harzianum* ao substrato seguida de 2 aplicações foliares detectou – se o fungo colonizando as raízes das mudas.

CONCLUSÕES

1. As três espécies de *Trichoderma* apresentam eficiência no controle da podridão do colo e raízes do maracujazeiro dependendo do método de aplicação.
2. *T. harzianum* e *T. longibrachiatum* apresentaram melhores resultados quando aplicados via grão de arroz colonizado ao substrato.
3. *T. virens* e *T. harzianum* apresentaram melhores resultados quando aplicados via suspensão de conídios ao substrato.
4. *Trichoderma* spp. e *Fusarium solani* apresentaram colonização endofítica nas raízes das plantas de maracujazeiro.

REFERÊNCIAS

- ARÊDES, A.F.; PEREIRA, M.W.G.; GOMES, M.F.M.; RUFINO, J.L.S. Análise econômica da irrigação na cultura do maracujá. **Revista de Economia da Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, v.5, n.1, p.66-86, 2009.
- AZEVEDO, G. B.; NOVAES, Q. S. **Efeito de *Trichoderma* spp. como promotor de crescimento de mudas de eucalipto produzidas por miniestaquia**. 2011. 20f. Monografia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.
- BRAGA, M. F.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, A. A. T. C.; FALEIRO, F. G.; REZENDE, L. N.; JUNQUEIRA, K. P. Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de *Passiflora*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.28, n.2, p. 284-288, 2006.
- BUENO, C. J.; FISCHER, I. H.; PARISI, M.C.M.; FURTADO, E. L. Comportamento do maracujazeiro amarelo, variedade afruevec, ante uma população de fusariumsolani, agente causal da podridão do colo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo- SP, vol. 77, n.3, p. 533-537, 2010.
- CHANG, YA-CHUM; BAKER, R.; KLEIFELD, O.; CHEL, I. Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichodermaharzianum*. **Plant Disease**, v. 70, p. 145-148, 1986.
- CORABI-ADELL, C. **Biodiversidade do gênero *Trichoderma*(HYPOCREALES – FUNGI) mediante técnicas moleculares e análise ecofisiográfica**. 2004. 220f. Tese. (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- COSTAMILAN, L. Efeito de sistemas de cultivo sobre as doenças da soja. Doenças nacultura da soja. Passo Fundo: Aldeia Norte Ed. **Série Técnica**, 33-36p. 2004.
- FORTES, F. O. et al. Promoção de enraizamento de microestacas de um clone de *Eucalyptus* sp. por *Trichoderma* spp. **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 221-228, 2007.
- FURLANETO, F. P. B.; MARTINS, A. N.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIDAL, A. Q.; OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passifloraedulis*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.33, p. 441-446, 2011.
- GAVA, C. A. T.; MENEZES, M. E. L. Eficiência de isolados de *Trichoderma* spp. no controle de patógenos de solo em meloeiro amarelo. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 43, n. 4, p. 633-640, 2012.
- GHINI, R.; NAKAMURA, D. Seleção de antagonistas e nutrientes que induzemsupressividade de solos a *Fusariumoxysporumf. sp. phaseolium* microcosmos e invivo. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.3, p.318-322, 2001.
- HARMAN, G. E. Myth and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichodermaharzianum* T-22. **Plant Disease**, v. 84, p. 377-393, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados demográficos e produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2010. 387p.

JENSEN, D. F.; WOLFFHECHEL, H. Biological control: Benefits and risks (Series: Plant and Microbial biotechnology research. In: M.T.H. Heikki y J.M., Lynch (Eds) **the use of fungi, particularly *Trichoderma* spp and *Gliocadium* spp to control root rot and damping off disease**, Cambridge University Press, p. 177-189, 1995.

KRUGNER, T. L.; BACCHI, L. M. A. Fungos. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Ceres, 1995. p. 46-95.

LANGE, C.E. Doenças. **A soja em rotação de culturas no plantio**. Coord. M.T.B. FUNDACEP-FECOTRIGO. Cruz Alta. 1998.

LIBERATO, J. R.; COSTA, H. **Doenças, pós colheita, agroindústria e mercado**. Ed.: BRUCKNER, C. H. e PIKANÇO, M. C. - 243-282, 2001.

LIN, Y.S. & CHANG, H.J. Collar rot of passion fruit possibly caused by *Nectria haematococcain* Taiwan. In: Parker, C.A., Rovira, A.D., Moore, K.J., Ong, P.T.W. & Kollmorgen, J.F. (Eds.). **Ecology and management of soil borne plantpathogens**. St. Paul: APS Press, 1985. pp.41-45.

MELO, I.S. **Agentes microbianos de controle de fungos fitopatogênicos**. In: MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. (Ed.) Controle biológico. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998.

MENEZES, M.; MACHADO, A. L. M.; SILVEIRA, M. C. V.; SILVA, R. L. X. Biocontrole de *Macrophomina phaseolina* com espécies de *Trichoderma* aplicadas no tratamento de sementes de feijão e no solo. **Anais...** Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 1, p.133-140, 2004.

PAPAVIZAS, G. C. Survival of *Trichoderma harzianum* soil and in pea and bean, rhizosphere. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, p.121-125, 1981.

PEREIRA, G. V. N.; **Promoção do crescimento de mudas de maracujazeiro inoculadas com *Trichoderma* spp**. 2012. 67f. Dissertação. (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2012.

ROJO, F. G.; REYNOSO, M. M.; FERREZ, M.; CHULZE, S. N.; TORRES, A. M. Biological control by *Trichoderma* species of *Fusarium solani* causing peanut brown root rot under field conditions. **Crop Protection**, Córdoba, v. 26, n.4, p. 549-555, 2007.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistant – Statistical Assistance Software. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p. 393 – 396.

Normas da Revista Enciclopédia Biosfera

EDITAL PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS

Este edital apresenta as normas para submissão de trabalhos a serem publicados na ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, edição Nº 15/2012.

- 1) A Enciclopédia Biosfera é um periódico científico com acesso livre e irrestrito através do site www.conhecer.org.br
- 2) Podem ser apresentados trabalhos científicos que apresentem resultados ou se constituam em revisões bibliográficas de relevância.
- 3) Serão selecionados trabalhos de forma a contemplar o mínimo de 50% de trabalhos inéditos.
- 4) Por ser uma enciclopédia, são aceitos artigos em quaisquer áreas do conhecimento.
- 5) Cada autor poderá apresentar até cinco trabalhos por edição e cada trabalho poderá ter até 5 autores.
- 6) Forma de apresentação: O Trabalho deverá ser apresentado de forma completa – Digitado em formato DOC (não sendo aceito formato DOCX), contendo Título, nome(s) completo(s) do(s) autor(es) (sem abreviações), e-mail do autor principal, incluindo instituição de origem, cidade e país, resumo em língua portuguesa, palavras-chave, Título em língua estrangeira, resumo em língua estrangeira (abstract), palavras-chave em língua estrangeira (keywords), introdução, objetivos, metodologia, resultados e discussão, conclusão (se houver), referencias bibliográficas. A formatação seguirá as normas de: corpo do texto justificado, espaçamento simples, margem superior e esquerda de 3 cm, margem inferior e direita de 2 cm, Escrito em no mínimo 5 laudas e com limite máximo de 30, em papel tamanho A4, com fonte Arial tamanho 12. As páginas não devem ser numeradas. No caso de figuras, deverão ser apresentadas em formato jpg, com resolução mínima de 300 dpi. Todo o trabalho deve ter tamanho máximo de 1.000Kb. As situações não previstas devem seguir o que é determinado pelas normas da ABNT. Observar exemplo de trabalho dentro destas normas, disponível aqui. São aceitos trabalhos nos idiomas: português, espanhol e inglês.
- 7) Os trabalhos devem ser enviados em mídia gravada (cd ou disquete), acompanhados de autorização para publicação sem ônus ao Centro Científico Conhecer, assinada por todos os autores do trabalho, enviados por correio, ao endereço: Centro Científico Conhecer, RUAC185 Qd. 602 Lt.08 Bairro Nova Suíça – Goiânia-GO CEP 74.280-110, com data de postagem até o dia 06 de outubro de 2012. O Centro Científico Conhecer não se responsabiliza por correspondências que não forem entregues pelos correios.
- 8) Seleção dos trabalhos: Os trabalhos serão avaliados pela Comissão Técnico-Científica. A confirmação da aprovação ocorrerá até o dia 15 de novembro de 2012 através do e-mail de contato do autor principal informado no trabalho.

9) A Comissão Técnico-Científica poderá tomar as seguintes deliberações:

- a) Reprovar o trabalho sem observações, nos casos de plágio ou qualidade técnica julgada como insuficiente.
- b) Reprovar o trabalho com observações que são informadas aos autores que terão a oportunidade de adequar o trabalho, nos casos de erro no uso de normas da ABNT ou falhas de pequeno comprometimento.
- c) Aprovar o trabalho.

10) Do recurso: A decisão sobre os trabalhos aceitos pela Comissão Técnico-Científica, são irrecorríveis.

11) Publicação: Os trabalhos serão publicados em formato PDF, sem restrições, no sitio da revista digital ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, de ISSN Nº 1809-0583. A inscrição do trabalho implica em autorização para sua publicação integral, sem qualquer ônus ao Centro Científico Conhecer. Deve ser atendida a obrigatoriedade de identificação do nome do autor e da condição de ter sido remetido via correio. O autor deverá entregar junto à inscrição a declaração de autorização para publicação, em anexo. Cada autor receberá do Centro Científico Conhecer um certificado comprovando a sua publicação. Os trabalhos serão publicados até o dia 30 de novembro de 2012

12) Envio dos certificados de publicação: Será emitido um certificado para cada autor de cada trabalho aceito. No ato do envio do(s) trabalho(s), o(s) autor(es) deve(rão) informar um endereço para o envio do(s) seu(s) certificado(s) de publicação pelo Centro Científico Conhecer.

13) Para realizar a inscrição de cada trabalho, será cobrada uma taxa de contribuição no valor de R\$ 70,00 (setenta reais). Este valor é referente às despesas referentes a manutenção da Enciclopédia Biosfera. Cópia do comprovante de depósito deve acompanhar a autorização de publicação enviada por correio. O depósito deve ser realizado na conta do Banco do Brasil Numero 24.558-5, Agencia 3486-X Titular: Centro Científico Conhecer.

14) Não serão enviados comprovantes de publicação por e-mail, fax ou outro meio que não seja por correio.

15) Os autores estão cientes que não será devolvido o valor pago referente a trabalhos que forem recusados.

16) Após submetido o artigo, não é aceita a troca, retirada ou inclusão de autores.

17) As informações apresentadas no trabalho são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

18) Recomendamos fortemente a leitura das orientações complementares sobre a apresentação de trabalhos.