



ARTIGO

Bioprospecção de *Trichoderma* spp. sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum cliviae* e *C. truncatum*

Lillian França Borges Chagas¹, Aloisio Freitas Chagas Junior^{2*}, Victor Hugo da Silva Godoy³, Gil Rodrigues dos Santos², Luciane de Oliveira Miller⁴ e Magno Rodrigues de Carvalho Filho⁴

Recebido: 25 de abril de 2016 Recebido após revisão: 9 de setembro de 2016 Aceito: 10 de setembro de 2016
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3710>

RESUMO: (Bioprospecção de *Trichoderma* spp. sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum cliviae* e *C. truncatum*). O uso de antagonista no controle de fitopatógenos tem sido bastante estudado nas últimas décadas, destacando-se os fungos do gênero *Trichoderma* spp. por serem capazes de atuarem como agentes de biocontrole e indutores de resistência de plantas a doenças. Diante disso, este trabalho teve como objetivo selecionar *Trichoderma* spp. com potencial para o controle do crescimento de fungos fitopatogênicos. Foram utilizadas 56 estirpes de *Trichoderma* spp. que fazem parte do banco de isolados do laboratório de microbiologia da Universidade Federal do Tocantins, retirados de amostras de solo coletados em áreas da região sul do estado do Tocantins. Os patógenos causadores de doenças foliares foram *Colletotrichum cliviae* e *Colletotrichum truncatum*, de plantas de soja com os sintomas da doença. Para avaliação do potencial antagonístico de *Trichoderma* spp. foi utilizada a técnica de pareamento de colônias do patógeno, com resultados de percentagem de colonização e escala de notas. Pela avaliação das notas, 46 estirpes de *Trichoderma* foram eficientes antagonistas para os dois fitopatógenos. Quanto a percentagem de inibição do crescimento dos patógenos, 22 foram eficientes antagonistas, com mais de 75% de inibição do *Colletotrichum cliviae* e três com mais de 90% do *Colletotrichum truncatum*.

Palavras-chave: Controle biológico, pareamento, fitopatógeno.

ABSTRACT: (Bioprospecting for *Trichoderma* spp. on the mycelial growth of *Colletotrichum cliviae* and *C. truncatum*). The use of antagonists in the control of plant pathogens has been extensively studied in recent decades, especially fungi from genus *Trichoderma* spp., due to their ability to act as biocontrolling agents and inducers of plant resistance against diseases. Thus, we aimed to select *Trichoderma* spp. with potential to control growth of pathogenic fungi. We used 56 *Trichoderma* strains from the isolate bank of the microbiology laboratory of Federal University of Tocantins. The strains were isolated from soil samples collected in southern Tocantins state, Brazil. The studied pathogens of foliar diseases were *Colletotrichum cliviae* and *Colletotrichum truncatum*, both of which were isolated from soybean plants showing disease symptoms. To evaluate the antagonistic potential of *Trichoderma* spp., we used the dual culture assay and expressed the results as percentage of colonization and grade scale. Grade evaluation revealed that 46 *Trichoderma* strains were effective antagonists of the two pathogens. Regarding the percentage of pathogen growth inhibition, effective antagonists were represented by 22 strains showing more than 75% inhibition of *Colletotrichum cliviae* and three strains showing more than 90% inhibition of *Colletotrichum truncatum*.

Keywords: biological control, dual culture, phytopathogen.

INTRODUÇÃO

Existem diversas causas de baixa produtividade em culturas agrícolas e, dentre as principais, encontram-se as doenças causadas por patógenos de plantas tais como os fungos do gênero *Colletotrichum* em soja (Nunes Junior *et al.* 2003, Töfoli *et al.* 2015). Estes patógenos podem provocar prejuízos severos com perdas significativas na produtividade e veem sofrendo aumento ao longo dos últimos anos devido a alterações introduzidas na agricultura, como a monocultura, com efeitos adversos para várias culturas inclusive de importância e interesse econômico como a soja (Pesqueira *et al.* 2016).

Entre as espécies do gênero *Colletotrichum* spp. que causam doenças em plantas no estado do Tocantins destacam-se os *Colletotrichum cliviae* e *C. truncatum*, principais causadores de danos na cultura da soja. *C. cliviae* não era associado à antracnose da soja até o mo-

mento, mas em trabalho de diversidade do agente causal da antracnose realizado por Dias (2014), como o primeiro relato da ocorrência dessa espécie no Brasil e como patógeno causador da antracnose, foi visto apresentando características mais agressivas à soja, causando lesões mais severas em plântulas e plantas adultas.

C. truncatum, também causador da antracnose, é o principal fungo causador de doença na fase inicial de formação das vagens da soja, principalmente em condições de grande precipitação e elevadas temperaturas, características comuns na região dos Cerrados e, pode causar perda total por atacar todas as partes da planta tanto na fase vegetativa, quanto na floração, frutificação e sementes, sendo disseminado principalmente pela semente de soja, que é considerada o transmissor mais eficiente (Goulart 2009).

O controle a partir de moléculas químicas é o me-

1. Pós-doutoranda (PNPD) Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins (UFT). Rua Badejós, Chácara 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, Caixa Postal 66, Campus Universitário de Gurupi, CEP 77402-970, Gurupi, TO, Brasil.

2. Professor/Pesquisador, Curso de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi.

3. Mestrando, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi.

4. Pesquisador Fitopatologia, JCO Fertilizantes. BR 242/020- 8030 KM 802 Chácara Candeias, Bairro Zona Rural, Barreiras, BA, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: chagasjraf@uft.edu.br

canismo mais utilizado para o controle de doenças em plantas. A grande dificuldade do controle químico está relacionada à grande limitação com relação à eficiência. Isso porque a maioria dos produtos é eficiente apenas quando aplicado de forma preventiva. Porém, quando a cultura já está infestada as plantas doentes tendem a submeter-se muito rápido a perda parcial ou total da produção. Além disso, deve-se levar em consideração a questão ambiental, pelo alto poder residual que esses produtos apresentam, que podem contaminar o solo e mananciais hídricos, quando aplicados de forma incorreta (Michereff *et al.* 2005, Fantinel *et al.* 2015).

O uso de antagonista no controle de fitopatógenos tem sido bastante estudado nas últimas décadas, por vários motivos, entre eles os problemas ambientais e de saúde humana decorrente do uso indiscriminado de agrotóxicos e a resistência de patógenos aos fungicidas comumente utilizados (Chagas *et al.* 2013, Bonett *et al.* 2013, Fipke *et al.* 2015).

Entre esses antagonistas destacam-se os fungos do gênero *Trichoderma* de grande importância econômica para a agricultura, como as espécies *T. harzianum* e *T. viride* que mostram sua capacidade de atuar como agente de controle de doenças de várias plantas cultivadas, além da capacidade como promotores de crescimento e indutora de resistência de plantas a doenças (Chagas *et al.* 2013, Hoffmann *et al.* 2015, Bonett *et al.* 2013, Chagas *et al.* 2015, Chagas *et al.* 2016). Espécies desses fungos vêm recebendo atenção da pesquisa por sua versatilidade de ação, por serem capazes de produzir substâncias antifúngicas e também enzimas que degradam paredes celulares de outros fungos, além de apresentarem diversidade estratégica de sobrevivência, tornando-as altamente competitivas no ambiente, e garantindo grande capacidade de proliferação na rizosfera (Louzada *et al.* 2009, Asad *et al.* 2015).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi selecionar isolados de *Trichoderma* spp. oriundos de áreas do Cerrado tocaninense capazes de inibir, *in vitro*, o crescimento de patógenos de plantas da mesma região do estado do Tocantins, visando estabelecer métodos de controle alternativo para estes patógenos causadores de doenças como a antracnose na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de microbiologia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Gurupi-Tocantins, onde foram utilizados 56 estirpes características de *Trichoderma*, do banco de *Trichoderma* desse laboratório, provenientes de amostras de solo coletados sob diferentes culturas em áreas da região sul do estado do Tocantins.

Os patógenos confrontados foram o *Colletotrichum truncatum* e *C. cliviae*, obtidos da coleção de isolados de soja do Brasil da Embrapa CNPH, DF, e proveniente também de cultivo de soja no estado do Tocantins. Para comparação do potencial antagonístico desses isolados

de *Trichoderma* spp. foi utilizada uma cepa padrão *Trichoderma harzianum* (CIB T44), obtida no Instituto Biológico de São Paulo (ICB).

Para testar o potencial antagonista das 56 estirpes de *Trichoderma* e padrão *T. harzianum*, em experimentos independentes, contra *C. cliviae* e *C. truncatum*, foi utilizada a técnica de pareamento de colônias do patógeno e controlador biológico, descritos por Mariano (1993). Transferiu-se asepticamente para placas de Petri (9 cm de diâmetro) contendo 20 mL do meio de cultura BDA, um disco de 0,4 cm de diâmetro de cada fitopatógeno e do antagonista *Trichoderma* spp., colocados a 1,5 cm da borda da placa em lados opostos. Para a testemunha, transferiu-se para o centro das placas de Petri contendo meio BDA um disco de 0,4 cm de diâmetro do fitopatógeno ou do antagonista e estes não foram pareadas as colônias. As placas foram incubadas em câmara tipo BOD, a 25 °C ± 2 °C, com fotoperíodo de 12 horas de luz.

Após sete dias foi realizada a avaliação pela porcentagem de colonização conforme metodologia de Camporota (1985), em que: %C = DT/DE X 100, sendo DT, o raio de crescimento da colônia de *Trichoderma* spp. em direção frontal à colônia do patógeno e DE, a distância que separa as duas colônias. Foi realizada também uma avaliação de acordo com os critérios propostos por Bell *et al.* (1982) com adaptações com escalas de notas variando de 1 a 5, sendo estimada a porcentagem de crescimento do antagonista entre parêntese, onde: nota 1 - o antagonista cresce por toda a placa de Petri (87,6 a 100%); nota 1,5 - antagonista cresce sobre 7/8 da placa (66,6 a 87,5%); nota 2 - antagonista cresce sobre 2/3 da placa (62,5 a 66,5%); nota 2,5 - antagonista cresce sobre 5/8 da placa (51 a 62,4%); nota 3 - antagonista e patógeno crescem até a metade da placa (50%); nota 3,5 - patógeno coloniza 7/8 da placa (37,5 a 49,9%); nota 4 - patógeno coloniza 1/3 da placa (33,3 a 37,4%) e nota 5 - patógeno cresce por toda a placa de Petri (porcentagem abaixo de 33,2%). Considerou-se o isolado como antagonístico ou eficiente quando sua nota era menor ou igual a 2,0.

Todos os tratamentos foram conduzidos com quatro repetições, sendo cada repetição a média de três placas de Petri, totalizando 12 placas por tratamento, em delineamento inteiramente casualizado. Os resultados de porcentagem estimados de acordo com a fração de crescimento na placa foram submetidos à análise de variância e em caso de significância as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade, utilizando o programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 beta (Silva 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 56 isolados de *Trichoderma* spp. e o padrão *Trichoderma harzianum*, 46 inibiram o crescimento micelial de *C. cliviae* (nota menor ou igual a 2,0), chegando a quase 95% de inibição, com nota igual a 1,0 pelo isolado UFT 86 (Fig. 1A). Destes, 22 foram significativamente ($p < 0,01$) superiores aos demais (Tab. 1) com mais de

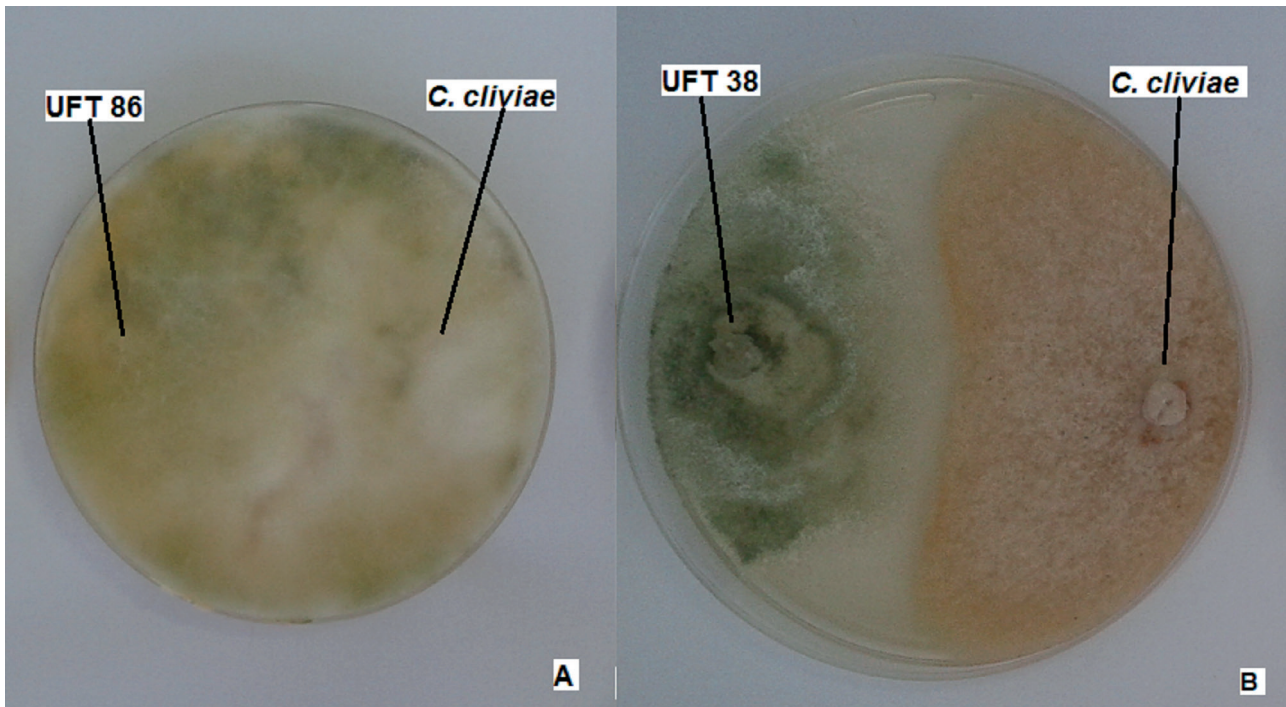


Figura 1. Crescimento micelial do isolado UFT 86 e do isolado UFT 38 (à esquerda em A e B, respectivamente) contra *Colletotrichum cliviae* (à direita em A e B, respectivamente).

75% de inibição. Onze isolados tiveram nota maior que 2,0, entre eles o isolado UFT 38 (Fig. 1B), mostrando serem ineficientes antagonistas no controle desse fungo. Almeida (2009) em ensaio de pareamento de culturas revelou que *Trichoderma* colonizou e produziu esporos sobre a maioria das colônias de *C. gloeosporioides*, *C. musae*, *Cercospora musae* e *Asperioporum caricae* no teste de pareamento.

A eficiência de inibição do crescimento micelial de *C. truncatum* por isolados de *Trichoderma* ocorreu em 56 isolados, com nota menor ou igual a 2,0 (Tab. 1). Na comparação das médias de percentagem de inibição os isolados UFT 46, UFT 67, UFT 86 tiveram crescimento significativamente ($p < 0,01$) maiores que os demais (Figs. 2A, B e C, respectivamente), com nota igual a 1,0 chegando a 100% de inibição pelo isolado UFT 46.

Além desses, os isolados UFT 205, UFT 48 e UFT 22 também obtiveram nota igual a 1,0. Apenas o isolado UFT 38 foi considerado ineficiente com nota maior que 2,0, ocupando menos da metade da placa de petri. Em estudo de inibição *in vitro* do antagonista *T. viride* contra *C. truncatum* Bankole & Adebanjo (1996) também observaram total colonização do micélio do patógeno por *Trichoderma* no método de pareamento.

Houve diferença significativa de antagonismo entre isolados nos testes realizados e isso também foi observado por Bonett *et al.* (2013) no teste em cultivo pareado de *Trichoderma* no biocontrole, *in vitro*, de *Colletotrichum musae*. Além disso, foi observado que a maioria das estirpes de *Trichoderma* colonizaram uma grande área do meio de cultura na placa no controle dos dois patógenos estudados. A maior velocidade de crescimento micelial

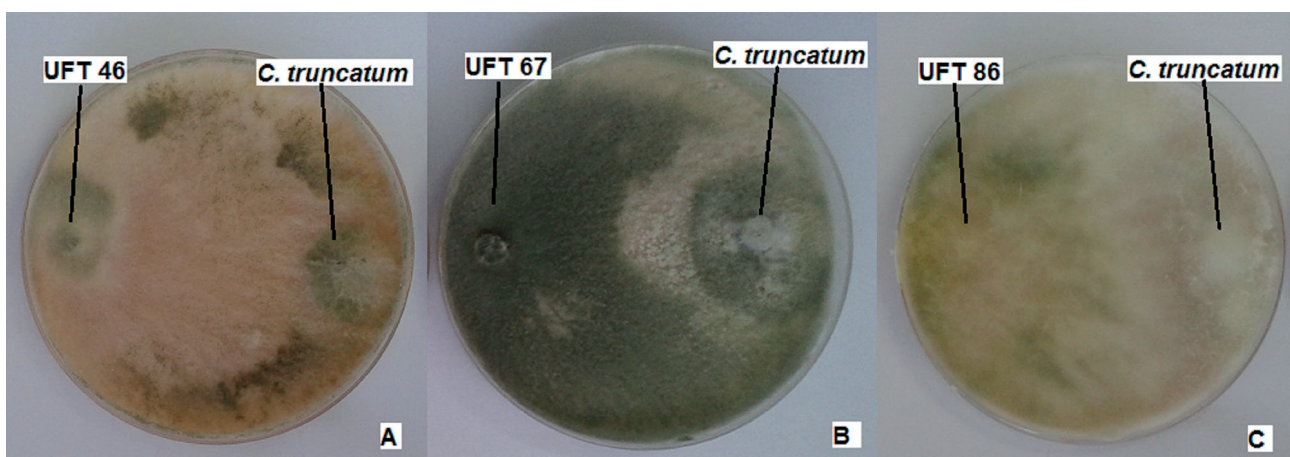


Figura 2. Crescimento micelial de *Trichoderma* spp. (à esquerda em A, B e C) contra *Colletotrichum truncatum* (à direita em A, B e C).

Tabela 1. Nota pelo critério de Bell *et al.* (1982) com adaptações e percentagem (%) do antagonismo em cultivo pareado dos 56 isolados de *Trichoderma* spp. e padrão *Trichoderma harzianum* (CIB T44) contra *Colletotrichum cliviae* e *Colletotrichum truncatum*, em experimentos independentes.

IDENTIFICAÇÃO	<i>C. cliviae</i>		<i>C. truncatum</i>	
	NOTA	%	NOTA	%
UFT 02	2,0	65,7 c	1,5	73,0 c
UFT 03	2,5	56,7 d	2,0	63,0 d
UFT 04	1,5	79,7 a	1,5	78,0 c
UFT 06	2,0	66,3 c	2,0	66,0 d
UFT 09	1,5	74,3 b	1,5	72,7 c
UFT 10	1,5	71,7 b	1,5	75,3 c
UFT 12	1,5	75,7 a	1,5	85,7 b
UFT 14	1,5	82,3 a	1,5	87,0 b
UFT 15	1,5	69,3 b	1,5	86,0 b
UFT 18	1,5	76,7 a	1,5	77,3 c
UFT 19	1,5	78,0 a	1,5	84,0 b
UFT 20	1,5	70,7 b	1,5	71,3 c
UFT 22	1,5	77,0 a	1,0	88,0 b
UFT 23	1,5	79,3 a	1,5	87,0 b
UFT 24	2,5	55,0 d	1,5	71,0 c
UFT 25	1,5	76,0 a	1,5	84,3 b
UFT 26	1,5	76,7 a	1,5	79,7 b
UFT 28	1,5	77,3 a	1,5	85,7 b
UFT 32	1,5	75,7 a	1,5	80,3 b
UFT 33	1,5	71,0 b	1,5	71,7 c
UFT 34	1,5	75,3 a	1,5	86,0 b
UFT 35	1,5	72,7 b	1,5	85,3 b
UFT 36	1,5	81,0 a	1,5	77,3 c
UFT 37	1,5	72,3 b	1,5	81,7 b
UFT 38	3,5	49,7 d	3,5	47,7 e
UFT 41	2,0	66,3 c	1,5	84,0 b
UFT 45	1,5	66,7 c	1,5	70,3 c
UFT 46	1,5	79,3 a	1,0	100 a
UFT 48	1,5	84,3 a	1,0	88,0 b
UFT 56	2,0	64,7 c	1,5	75,3 c
UFT 57	1,5	77,3 a	1,5	84,3 b
UFT 63	2,5	60,0 c	1,5	83,7 b
UFT 67	1,5	72,3 b	1,0	95,7 a
UFT 70	2,5	59,0 c	2,0	63,0 d
UFT 74	3,5	49,7 d	1,5	68,0 c
UFT 76	2,5	57,7 d	1,5	70,0 c
UFT 78	1,5	69,7 b	1,5	86,7 b
UFT 79	1,5	68,3 b	1,5	82,0 b
UFT 80	1,5	77,7 a	1,5	76,3 c
UFT 85	2,0	66,3 c	1,5	79,3 b
UFT 86	1,0	94,7 a	1,0	93,0 a
UFT 87	1,5	67,7 b	1,5	76,7 c
UFT 92	1,5	73,0 b	1,5	83,3 b
UFT 95	2,5	60,0 c	1,5	85,0 b
UFT 96	1,5	75,3 a	1,5	72,3 c
UFT 99	2,5	53,3 d	1,5	85,7 b
UFT 100	1,5	71,0 b	1,5	72,3 c
UFT 102	1,5	68,0 b	1,5	87,0 b
UFT 104	1,5	69,7 b	1,5	70,3 c
UFT 110	1,5	82,3 a	1,5	82,3 b
UFT 111	1,5	76,7 a	1,5	84,0 b
UFT 201	1,5	69,7 b	1,5	76,3 c
UFT 202	2,5	52,7 d	1,5	81,7 b
UFT 204	1,5	69,0 b	1,5	68,7 c
UFT 205	1,5	81,3 a	1,0	88,3 b
UFT 206	1,5	71,0 b	1,5	83,0 b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,01).

observada nos isolados de *Trichoderma* spp. em relação a estes patógenos indica que estes isolados podem ser altamente competitivos por espaço e nutrientes em meio BDA.

Segundo Vey *et al.* (2001), a inibição do antagonista pode ser explicada pelo rápido crescimento dos isolados de *Trichoderma* que podem chegar até a sobrepor o patógeno, provavelmente, devido a um tipo de estímulo próprio na disputa por espaço colonizável, levando vantagem sobre o patógeno na competição por espaço ou nutriente. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que 46 isolados de *Trichoderma* foram eficientes antagonistas para os dois fitopatógenos, sobrepondo os mesmo.

Os resultados obtidos mostram o potencial de espécies de *Trichoderma* no controle biológico de patógenos de plantas comumente encontradas na região, como *C. cliviae* e *C. truncatum*. Perspectivas sobre o uso dessas espécies em formulações comerciais projetadas para controlar doenças de planta são promissoras, pela necessidade de avaliar sua eficiência em casa de vegetação e campo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Universidade Federal do Tocantins (UFT), por nos permitir realizar estes testes. Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Bionorte) e a parceria com JCO Fertilizantes e Bioprodutos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W.K.D.S. 2009. Antagonismo de *Trichoderma viride* sobre fungos fitopatogênicos, *Colletotrichum* spp., *Cercospora musae* e *Aspergillum caricae* em fruteiras tropicais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(2): 1374-1378.
- ASAD, S.A., TABASSUM, A., HAMEED, A., HASSAN, F.UL, AFZAL, A., KHAN, S.A., AHMED, R. & SHAHZAD, M. 2015. Determination of lytic enzyme activities of indigenous *Trichoderma* isolates from Pakistan. *Brazilian Journal of Microbiology*, 46(4): 1053-1064.
- BANKOLE, S.A. & ADEBANJO, A. 1996. Biocontrol of brown blotch of cowpea caused by *Colletotrichum truncatum* with *Trichoderma viride*. *Crop Protection*, 15(7): 633-636.
- BELL, D.K., WELLS, H.D. & MARKHAM, C.R. 1982. *In vitro* antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. *Phytopathology*, 72(4): 379-382.
- BONETT, L.P., HURMANN, E.M.S. de, POZZA JÚNIOR, M.C., ROSA, T.B. & SOARES, J.L. 2013. Biocontrole *in vitro* de *Colletotrichum musae* por isolados de *Trichoderma* spp. *Uniciências*, 7(1): 5-10.
- CAMPOROTA, P. 1985. Antagonism *in vitro* of *Trichoderma* spp. vis-avis *Rhizoctonia solani* Kuhn. *Agronomie*, 5: 613-620.
- CHAGAS, L.F.B., CASTRO, H.G. de, COLONIA, B.S.O., CARVALHO FILHO, M.R., MILLER, L.O. & CHAGAS JUNIOR, A.F. 2016. Efficiency of *Trichoderma* spp. as a growth promoter of cowpea (*Vigna unguiculata*) and analysis of phosphate solubilization and indole acetic acid synthesis. *Revista Brasileira de Botânica*, 38: 1-9.
- CHAGAS, L.F.B., CHAGAS JÚNIOR, A.F. & MILLER, L. de O. 2015. Evaluation of the phosphate solubilization potential of *Trichoderma* strains (Trichoplus JCO) and effects on rice biomass. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15: 794-804.
- CHAGAS, L.F.B., CHAGAS JUNIOR, A.F., CASTRO, H.G. de, ARRUDA, E.L., SANTOS, G.R. & MILLER, L. de O. 2013. *Trichoderma* spp. isolated from soils from the southern state of Tocantins for the control

- of *Sclerotinia sclerotiorum* in vitro. *Global Journal of Science Frontier Research*, 13: 20-26.
- DIAS, M.D. 2014. *Etiologia, diversidade do agente causal e controle químico da antracnose da soja*. 146f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Instituto de Biociências. Universidade de Brasília, Brasília–DF, 2014.
- FANTINEL, V.S., OLIVEIRA, L.M. de, CASA, R.T., ROCHA, E.C. da, SCHNEIDER, P.F. & VICENTE, D. 2015. Tratamentos de sementes de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*): efeito na incidência de fungos e na germinação. *Revista brasileira de Biociências*, 13(2): 84-89.
- FIPKE, G.M., PAZINI, J. de B. & ETHUR, L.Z. 2015. Antagonismo de isolados de *Trichoderma* spp. ao *Sclerotinia sclerotiorum* em diferentes temperaturas. *Magistra*, 27(1): 23–32.
- GOULART, A.C.P. 2009. *Deteção e Controle Químico de Colletotrichum em Sementes de Soja e Algodão*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 33 p. (Documentos, 100).
- HOFFMANN, C.A., CHAGAS, L.F.B., SILVA, D.P., CHAGAS JUNIOR, A.F. & SCHEIDT, G.N. 2015. Potencial de antagonismo de isolados de *Trichoderma* spp. contra o isolados de *Fusarium* sp., in vitro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(1): 236-242.
- LOUZADA, G.A.S., CARVALHO, D.D.C., MELLO, S.C.M., LOBO JÚNIOR, M., MARTINS, I. & BRAÚNA, L.M. 2009. Potencial antagônico de *Trichoderma* spp. originários de diferentes agroecossistemas contra *Sclerotinia sclerotiorum* e *Fusarium solani*. *Biota Neotropica*, 9(3): 145-149.
- MARIANO, R.L.R. 1993. Métodos de seleção “in vitro” para controle microbiológico. *Revisão Anual de patologia de Planta*, 1: 369-409.
- MICHEREFF, S.J., DOMINGOS, E.G.T.A., MENEZES, M. 2005. *Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais*. UFRPE, Recife-PE. Imprensa Universitária. 388 p.
- NUNES JUNIOR, J., GUERZONI, R.A., SOUSA, R.P., MONTEIRO, P.M.F.O., SOBRINHO, J.B.N., PIMENTA, C.B., YORINORI, J.T., GODOY, C.V., ASSUNÇÃO, M.S., SEI, A.H., SOUZA, P.I.M., SILVA, S.A., SILVA, L.H.C.P., CAMPOS, H.D. 2003. Levantamento da Ocorrência de Doenças em Soja no Estado de Goiás e Distrito Federal Durante a Safra 2003/2004. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 26. Londrina: Embrapa Soja. p. 137-138 (Documento, 234).
- PESQUEIRA, A. da S., BACCHI, L.M.A. & GAVASSONI, W. L. 2016. Associação de fungicidas no controle da antracnose da soja no Mato Grosso do Sul. *Revista Ciência Agronômica*, 47(1): 203-212.
- SILVA, F. de A.S. ASSISTAT. 2008. Versão 7.6 beta. Campina Grande. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- TÖFOLI, J.G., DOMINGUES, R.J. & FERRARI, J.T. 2015. Antracnose em solanáceas: etiologia, características e controle. *Biológico*, 77(1): 73-79.
- VEY, A., HOAGLAND, R.E. & BUTT, T.M. 2001. Toxic metabolites of fungal biocontrol agents. In: BUTT, T.M.; JACKSON, C.N. & MAGAN, N. (Ed.). *Fungi as biocontrol agents: progress, problems and potential*. Bristol: CAB International. p. 311-346.