



## EFEITO DE *TRICHODERMA ASPERELLUM* NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE CRESPA

### EFFECT OF *TRICHODERMA ASPERELLUM* IN THE CRISP LETTUCE SEEDLINGS PRODUCTION

José Santos Neto<sup>1</sup> • Lenon Augusto Prado<sup>2</sup> • Clandio Medeiros da Silva<sup>3</sup> • Lucas Pereira Scheidt Feltz<sup>4</sup> • André Luiz Oliveira de Francisco<sup>5</sup>✉

#### Resumo

Para que a muda alface tenha uma boa sanidade e produtividade satisfatória é necessário ter mudas saudáveis e com bom vigor. O *Trichoderma asperellum* apresenta-se como uma das alternativas empregadas para minimizar os prejuízos e aumentar a proteção da cultura com o uso do controle biológico, sendo estratégia de grande importância para a redução ou substituição do uso de produtos químicos no controle de fitopatógenos. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de alface submetidas a concentrações crescentes de *Trichoderma asperellum*. Os tratamentos que constituíram o experimento foram: 0; 10; 50; 100 e 200 miligramas de *Trichoderma asperellum* por litro do substrato. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 5 repetições. As características fitotécnicas avaliadas foram: Velocidade de Emergência e Crescimento, número de folhas, diâmetro do caule, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca total. Na avaliação final, 42 dias após a semeadura, verificou-se que não houve diferença significativa para o IVE, NF, DCA. Para a MSR, MSPA e MST verificou-se que o tratamento 200 mg.L<sup>-1</sup> apresentou média superior em relação aos demais tratamentos. Nas condições experimentais a aplicação de *Trichoderma asperellum* no substrato antes da semeadura demonstrou-se capacidade de interferir positivamente na produção de mudas da alface crespa cultivar Emilia.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*, promoção de crescimento, microrganismo

#### Abstract

For lettuce seedlings to have good health and satisfactory productivity, it is necessary to have healthy seedlings with good vigor. *Trichoderma asperellum* is one of the alternatives used to minimize losses and increase crop protection with the use of biological control, being a strategy of great importance for the reduction or replacement of the use of chemical products in the control of phytopathogens. Thus, the present study aimed to evaluate the development of lettuce seedlings subjected to increasing concentrations of *Trichoderma asperellum*. The treatments that constituted the experiment were: 0; 10; 50; 100 and 200 milligrams of *Trichoderma asperellum* per liter of substrate. The experimental design was randomized blocks with 5 replications. The phytotechnical characteristics evaluated were: emergence and growth speed, number of leaves, stem diameter, root dry mass, shoot dry mass and total dry mass. In the final evaluation, 42 days after sowing, it was found that there was no significant difference for IVE, NF, DCA. For MSR, MSPA and MST, it was found that the 200 mg.L<sup>-1</sup> treatment presented a higher average in relation to the other treatments. Under the experimental conditions, the application of *Trichoderma asperellum* in the substrate before sowing demonstrated the ability to positively interfere in the production of curly lettuce seedlings, cultivar Emilia.

**Keywords:** *Lactuca sativa*, growth promotion, microorganism.

✉ André Luiz Oliveira de Francisco, [alfrancisco@idr.pr.gov.br](mailto:alfrancisco@idr.pr.gov.br)

1. [joseneto@unifil.com.br](mailto:joseneto@unifil.com.br) <https://orcid.org/0000-0002-2077-9408>
2. [lenon.prado@hotmail.com](mailto:lenon.prado@hotmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-7582-0591>
3. [Clandiosm@iapar.br](mailto:Clandiosm@iapar.br), <https://orcid.org/0000-0002-0569-4836>
4. [lucasscheidtfeltz@gmail.com](mailto:lucasscheidtfeltz@gmail.com); <https://orcid.org/0009-0003-1197-9373>
5. [alfrancisco@idr.pr.gov.br](mailto:alfrancisco@idr.pr.gov.br), <https://orcid.org/0000-0001-6458-8251>

#### Introdução

A alface (*Lactuca sativa*) pertencente à família das asteráceas é uma planta de cultivo anual (FILGUEIRA, 2008). No Brasil apresenta boa adaptabilidade devido às condições climáticas, de modo que as estações do ano com dias curtos e temperaturas baixas favorecem o período vegetativo.

Segundo estudo Embrapa (2007) a alface é uma das culturas mais conhecidas popularmente, plantada e consumida em todo o território brasileiro, possuindo uma área de aproximadamente 35.000 hectares plantados. É considerada uma das hortaliças mais importantes

Manuscrito recebido: 10/10/2024

Aceito para publicação: 11/12/2024

devido à sua qualidade nutritiva e preço acessível ao consumidor, o que a torna muito cultivada pelos pequenos produtores (COMETTI et al., 2004).

A produção de mudas de boa sanidade é limitada por várias doenças, causadas por vírus, fungos e bactérias, que se não forem controladas podem ocasionar perdas de até 100% da produção. Para minimizar os problemas fitossanitários deve-se usar sementes e mudas sadia, erradicar plantas contaminadas, evitar plantio em áreas com histórico de doenças e eliminar plantas daninhas hospedeira de pragas e doenças (BAPTISTA et al., 2007).

Segundo Lucon (2009) uma das alternativas mais empregadas para minimizar os prejuízos e para aumentar a proteção da cultura é o uso do controle biológico, que vem demonstrando grande eficiência, pois se baseia em procedimentos ambientalmente corretos que fazem parte do controle integrado de pragas e doenças. Lucon, (2009) ainda afirma que o controle biológico de fitopatógenos é uma estratégia de grande importância para a redução ou substituição do uso de produtos químicos. Os agentes biológicos mais utilizados para o controle de doenças de solo são os fungos do gênero *Trichoderma*, que se associam ao controle de microorganismos prejudiciais presentes na rizosfera e/ou no solo, favorecendo a produção de hormônios de crescimento e maior absorção de nutrientes, sendo mais disponível e absorvido pela planta (HARMAN et al., 2004).

Segundo Melo (1991) o *Trichoderma spp* são fungos naturais dos solos, saprofíticos, que podem sobreviver parasitando outros fungos. Os fungos do gênero *Trichoderma* estão presentes em praticamente todos os tipos de solos, quando há presença de matéria orgânica, possuindo facilidade em ser isolado, cultivados e multiplicados, não sendo fitopatogênicos, sendo por esses motivos um dos fungos de controle biológico os mais estudados no mundo (INSTITUTO BIOLÓGICO, 2010).

As interações do gênero *Trichoderma* com os fungos fitopatogênicos podem ocorrer de várias maneiras como, antibiose, competição, parasitismo, hipovirulência, predação ou indução de defesa do hospedeiro (GAUCH, 1996).

Algumas espécies do gênero *Trichoderma* podem disponibilizar nutrientes no solo a ponto de reduzir a necessidade de adubação nas culturas (DELGADO, 2010). Segundo Benítez et al.

(2004) fungos do gênero *Trichoderma* podem se associar com as raízes das plantas, através de mecanismos semelhantes ao dos fungos micorrízicos. E ao entrar nas raízes, induz a produção de substâncias antimicrobianas, resultando na resistência da planta a diversos patógenos.

Determinadas linhagens de *Trichoderma asperellum* proporcionam a vantagem de aumentar a superfície total do sistema radicular, permitindo um maior acesso aos elementos minerais no substrato ou solo. Outras linhagens de fungos têm a capacidade de disponibilizar nutrientes como ferro, cobre, manganês, zinco e também podem melhorar a absorção de macronutrientes usados pela planta, como o nitrogênio (LUCON, 2009). De acordo com Melo, (1996) os produtos formulados do isolados de *Trichoderma asperellum*, vem sendo utilizado na produção de fungicidas para o biocontrole, sendo que o *Trichoderma* possui ainda a habilidade de controlar fungos de solo, principalmente contra fitopatógenos que interferem na produção de mudas, no entanto processos como a germinação, emergências e florescimento podem ser prejudicados pelo uso do *Trichoderma spp*.

A aplicação do agente biológico pode ser feita no substrato para produção de mudas, nas sementes ou no sulco de plantio em lavouras ou antes do transplante de mudas para as áreas em definitivo, para que assim o agente de biocontrole possa competir com os patógenos presentes no solo (LUCON, 2009) e estar presente desde o início do desenvolvimento da cultura promovendo proteção contínua no sistema de produção.

Desse modo, considerando o exposto e a importância de produzir mudas de alface que proporcionem plantas sadias e produtivas no campo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de *Trichoderma asperellum* (produto comercial Quality®) na produção de mudas de alface crespa cultivar Emilia.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro Universitário Filadélfia - Unifil, no município de Londrina/PR, Latitude de 23° 21' 15.99" Sul, Longitude de 51° 09' 33.51" Oeste e altitude de 534 metros. A semeadura foi realizada no dia 31 de maio de 2014 e em seguida

foi levado para ser conduzido no viveiro comercial Chácara Carneiro de Londrina/PR, em uma casa de vegetação modelo arco com tela anti-insetos, localizado em Londrina/PR.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com volume de 50 ml por células. Os tratamentos que constituíram o experimento foram: 0; 10; 50; 100 e 200 miligramas de *trichoderma asperellum* por

litro do substrato comercial Plantmax HT®, cuja características químicas estão descritas na (Tabela 1), não havendo qualquer adubação adicional durante a implantação ou cultivo. Cada tratamento foi diluído em um litro de água, pulverizado e misturado ao substrato antes de serem colocados na bandeja. O produto comercial utilizado a base de *Trichoderma asperellum* foi o Quality (10 x 10<sup>10</sup> UFC/g garantido pelo produto).

**Tabela 1.** Composição química do substrato (Plantmax HT®,) utilizado para a produção de mudas de olerícolas em geral Londrina/PR, 2014.

w (%)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	C	Cu	Zn	Mn	B
49,8	5,6	4,9	4,1	3,8	9	17,8	2,7	107	36,5	45	215	13,8

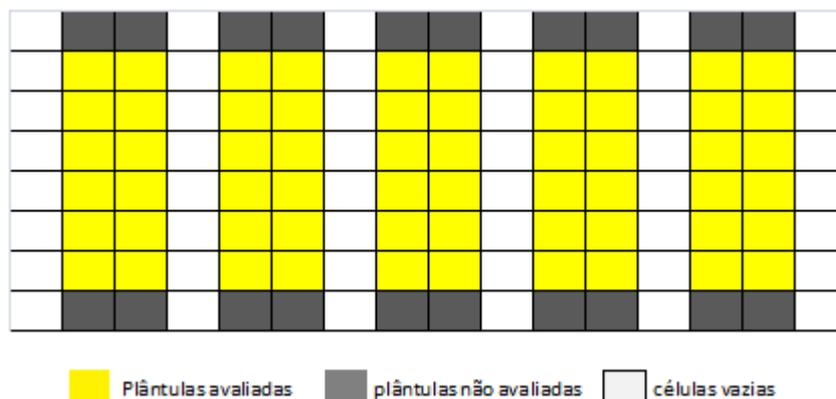
w: umidade.

Fonte: Serrano et. al. (2012).

Em cada bandeja foram colocadas repetições dos cinco tratamentos, com 0; 10; 50; 100 e 200 miligramas de *Trichoderma asperellum*, sendo que nas bandejas ao serem cheias com o substrato, foi deixado vazio 1 fileiras entre células e descartando

2 fileiras por motivo de bordas (Figura 1). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 5 repetições e 16 células por parcela, sendo que foram consideradas para as avaliações apenas as 12 células centrais.

**Figura 1.** Distribuição das parcelas experimentais em uma bandeja de 128 células. Londrina/PR, 2014



Após adequação do substrato na bandeja (já tratado) procedeu-se a semeadura manual do experimento, sendo colocada 3 sementes por células da alface crespa, cultivar Emilia em profundidade média de 3 mm. O cultivo foi realizada na casa de vegetação, com sistema de irrigação, sendo que a frequência da irrigação foi dependente do estágio da plântula, umidade do substrato e das condições meteorológicas, variando de duas a quatro irrigações por dia, sendo feita por microaspersão. Avaliações durante o experimento a Emergência de Plantula onde avaliações aos 2, 4, 6 dias foram realizadas após a

semeadura, considerando como emergidas as plântulas que apresentaram os cotilédones totalmente livres e normais. Com os dados de emergência foi calculada a porcentagem de emergência e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), quantificado utilizando-se o método descrito por Maguire (1962):

$$IVE = \sum (Pi/Di)$$

Em que: Pi = número de plântulas emergidas no i-ésimo dia de contagem; Di = número de dias que

as plântulas levaram para emergir no i-ésimo dia de contagem.

As Alturas das plântulas foram avaliadas aos 16, 20, 24, 28, 32, 36, dias após a semeadura, utilizando-se de um paquímetro graduado em milímetros, de modo que a medição foi realizada desde a base do colo da planta até a inserção da primeira folha verdadeira. Com os dados de altura das plântulas foi calculado o Índice de Velocidade de Crescimento (IVC), seguindo-se a mesma metodologia (cálculos) usada para o IVE:

$$IVC = \Sigma (Pa/Di)$$

Em que: Pi = altura das plântulas emergidas no i-ésimo dia de contagem; Di = número de dias que as plântulas levaram para chegar no i-ésimo dia de contagem (dias após a semeadura).

Número de Folhas (NF) foi realizado quando as mudas se encontraram aptas transplantadas, após 42 dias da semeadura foi avaliado o número total de folhas completamente desenvolvidas por plântula. Diâmetro de Caule (DCA) foi avaliado aos 42 dias após a semeadura, utilizando-se um paquímetro graduado em milímetros, onde o caule das plântulas foi medido na altura do colo, de modo que foram feitas três repetições em cada indivíduo avaliado.

As Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca da Raiz (MSR) foram avaliadas ao final do ciclo, aos 42 dias após a semeadura, sendo que as plântulas foram lavadas em água corrente para retirar totalmente o substrato após retirada das bandejas e em seguida foram cortadas à altura do colo, separando-se a parte aérea da raiz. Ambas

permaneceram 72 horas em estufa com circulação de ar forçado a 60° C. Após o período de secagem cada parcela foi pesada em balança analítica eletrônica. Com os dados foram calculados massa seca total (MST) e porcentagem de raiz (%RAIZ). Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de agrupamento de médias Scott-Knott, ao nível de probabilidade de 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2010).

## Resultado e Discussão

Em relação à emergência de plântulas de alface cultivar Emilia apresentadas na (Tabela 2), não ocorreram diferenças significativas dos tratamentos. Assim concentrações de 0 mgL<sup>-1</sup> até 200 mgL<sup>-1</sup> de *Trichoderma asperellum* não influenciam na emergência de sementes de alface cultivar Emilia. Os resultados obtidos são semelhantes ao encontrado por Ethur et al. (2006), que utilizando formulado a base de *Trichoderma* spp. observaram que o uso do microrganismo não interferiu na emergência das mudas de nabo forrageiro.

Na avaliação de altura de plântulas (Tabela 3), observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com ou sem a presença do *Trichoderma asperellum*. Lorito et al. (2010) relataram que este fungo apresenta melhor desempenho junto à planta quando a mesma é submetida condições de estresses bióticos e abióticos. Fato que não ocorreu no presente estudo, uma vez que as mudas foram produzidas em condições ótimas de ambiente.

**Tabela 2.** Avaliação da emergência de plântulas de alface crespa (cv Emilia) submetidas a dosagens crescentes de *Trichoderma asperellum*. Londrina/PR, 2014.

Tratamentos*	Dias após a semeadura			IVE
	2	4	6	
0 mgL <sup>-1</sup>	1,20a	2,60a	11,20a	6,81a
10 mgL <sup>-1</sup>	1,60a	4,40a	11,80a	7,56a
50 mgL <sup>-1</sup>	1,20a	3,60a	11,60a	7,13a
100 mgL <sup>-1</sup>	1,20a	3,00a	11,60a	6,98a
200 mgL <sup>-1</sup>	1,00a	2,60a	11,40a	6,75a
CV (%)	35,15	39,53	5,21	7,58

IVE: Índice de velocidade de emergência.

\* Concentração de *Trichoderma harzianum* por litro de substrato; Testemunha: Substrato. Teste media seguida mesma letra não diferem entre si pelo teste skott knot a 5%, alface crespa cultivar Emilia.

**Tabela 3.** Avaliação de altura de plântulas (cm) de alface crespa (cv Emilia) submetidas a dosagens crescentes de *Trichoderma asperellum*. Londrina/PR, 2014.

Tratamentos*	Dias após a semeadura						IVC
	16	20	24	28	32	36	
0 mgL <sup>-1</sup>	2,37a	2,96a	4,18a	5,77a	7,38a	8,75 <sup>a</sup>	1,33a
10 mgL <sup>-1</sup>	2,49a	3,18a	4,36a	6,12a	7,56a	9,09 <sup>a</sup>	1,43a
50 mgL <sup>-1</sup>	2,61a	3,39a	4,43a	5,99a	7,48a	9,13 <sup>a</sup>	1,45a
100 mgL <sup>-1</sup>	2,68a	3,66a	4,62a	6,37a	7,61a	9,23 <sup>a</sup>	1,51a
200 mgL <sup>-1</sup>	2,54a	3,41a	4,67a	5,84a	7,27a	8,24 <sup>a</sup>	1,43a
CV (%)	5,29	13,66	13,02	11,80	9,74	8,85	10,06

IVC: Índice de velocidade de crescimento

\* Concentração de *Trichoderma asperellum* por litro de substrato;

Na avaliação final (Tabela 4), 42 dias após a semeadura, verificou-se que não houve diferença significativa para número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DCA). Para a massa seca da raiz (MSR) verificou-se que o tratamento 200 mg.L<sup>-1</sup> apresentou média superior em relação aos demais tratamentos. O trichoderma ao atingir o sistema radicular da planta é capaz de estimular a síntese da enzima 1-Amino-ciclopropano-1

carbotilico desaminase que é responsável por inibir a síntese de etileno (Dtuzhinina et al.,2011).

O que conseqüentemente proporciona um estímulo ao crescimento radicular. Algumas das características do *Trichoderma* é capacidade de associar as raízes das plantas, podendo ser agente promotor de crescimento, disponibilizando para plantas nutrientes solubilizados, ficando disponíveis as raízes (HARMAN et al., 2004).

**Tabela 4** - Características fitotécnicas de plântulas de alface crespa, avaliadas 42 dias após a semeadura. Londrina/PR, 2014.

Tratamentos*	NF	DCA	MSR	MSPA	MST	%Raiz
0 mgL <sup>-1</sup>	4,60a	0,32a	0,75b	1,28b	2,03b	33,34b
10 mgL <sup>-1</sup>	4,60a	0,32a	0,87b	1,73a	2,61a	33,69b
50 mgL <sup>-1</sup>	4,60a	0,32a	0,78b	1,56a	2,34b	33,43b
100 mgL <sup>-1</sup>	4,60a	0,32a	0,91b	1,87a	2,79b	32,88b
200 mgL <sup>-1</sup>	4,60a	0,32a	1,05a	1,72a	2,77a	38,10a
CV (%)	9,99	13,98	14,58	14,99	13,44	8,62

NF – Número de folhas; DCA - Diâmetro do Caule; MSR - Massa Seca da Raiz; MSPA - Massa Seca da Parte Aérea; MST - Massa Seca Total. % Raiz - (MSR/MST)x100.

Na avaliação de massa seca da parte aérea (MSPA) verificou-se que os diversos tratamentos apresentaram medias superiores a testemunha. Fato esse devido à maior porcentagem de enraizamento as mudas promovem maior capacidade de absorção de nutrientes para plantas,

induzindo aumento da MSPA e produtividade (TIAN et al., 2003).

Na massa seca total (MST) houve diferença entre os tratamentos em relação a testemunha (0 mgL<sup>-1</sup>) e com 50 mgL<sup>-1</sup>. Carvalho Filho et al. (2008), conduziu experimento no município de

Patos de Minas (MG), com mudas de *Eucalyptus camadulensis*, e os resultados mostraram apenas aumento significativo do peso de matéria seca de raízes e partes aéreas das plantas tratadas com *Trichoderma harzianum*.

Para a porcentagem de raiz (%RAIZ), o tratamento 200 mg.L<sup>-1</sup> apresentaram os melhores resultados, superiores estatisticamente aos demais tratamentos

## Considerações finais

Nas condições experimentais a aplicação de *Trichoderma asperellum* no substrato antes da semeadura demonstrou capacidade de interferir positivamente na produção de mudas da alface cressa cultivar Emilia.

De acordo com as avaliações a dosagem mais indicada é de 200 mg de *Trichoderma asperellum* por litro de substrato, uma vez que mudas mais vigorosas podem acarretar em plantas mais produtivas no campo.

Recomenda-se estudos adicionais que demonstrem o efeito no campo da aplicação de *Trichoderma asperellum* na produção de mudas, para que a viabilidade econômica dessa prática seja comprovada.

## Referências

BAPTISTA, M.J.; REIS JUNIOR, F.B.; XAVIER, G.R.; ALCÂNTARA, C.; OLIVEIRA, A.R.; SOUZA, R.B.; LOPES, C.A. **Eficiência da solarização e biofumigação do solo no controle da murcha-bacteriana do tomateiro no campo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 933-938, 2007.

BENÍTEZ, T.; RINCÓN, A. M.; LIMÓN, M. C. L.; CODÓN, A. C. Biocontrol Mechanisms of *Trichoderma* Strains, **International Microbiology**, p.249-260, v.7, 2004.

CARVALHO FILHO, M.R., MELLO, S.C.M., SANTO, R.P., MENEZES, J.E. **Avaliação de isolados de *Trichoderma* na promoção do crescimento, produção de ácido indolacético in vitro e colonização endofítica de mudas de eucalipto.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF, 16p., 2008. Disponível em: [http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bp2008/bp226\\_1208.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bp2008/bp226_1208.pdf).

COMETTI, N.N.; MATIAS, G.C.S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M.S. **Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional.** Horticultura Brasileira, v. 22, p. 748-753, 2004

DELAGADO, G. V. **Inibição do crescimento de *Sclerotinia* por *Trichoderma* spp. in vitro**, 2010. Disponível em: [http://www.cernagem.embrapa.br/publica/trabalhos/bp\\_214.pdf](http://www.cernagem.embrapa.br/publica/trabalhos/bp_214.pdf).

EMBRAPA., **BOLETIM DE PESQUISA Desempenho produtivo da alface cressa 2007.** Disponível em: [http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documento/publicacoes2013/bpd\\_89.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documento/publicacoes2013/bpd_89.pdf).

ETHUR, L.Z.; ROCHA, E.K.; MILANESI, P.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E. **Sanidade de sementes e emergência de plântulas de nabo forrageiro, aveia preta e centeio submetidas a tratamentos com bioprotetor e fungicida.** *Ciência e Natura*, Santa Maria, v.28, p.17-27, 2006.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância.** Versão 5.3. Lavras G: UFLA, 2010.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa, MG: UFV. 2008. 421p

GAUCH, F. **Micoparasitismo de espécies de *Pythium* com oogônio equinulado e o controle de *Pythium ultimum* Trow causador de tombamento de mudas, em hortaliças.** 1996. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1996.

HARMAN, G.E.; HOWELL, C.R.; VITERBO, A.; CHET, I.; LORITO, M. ***Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts.** *Nature Review Microbiology*. v. 2, p. 4356, 2004.

INSTITUTO BIOLÓGICO. 2010. ***Trichoderma* no controle de doenças de plantas causadas por patógenos de solo.** Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov/artigos>.

ITAFORTE BioProdutos. **Efeito de trichoderma harzianum no tratamento de sementes de milho.** Disponível em:

<[http://www.itafortebioproductos.com.br/cultura.asp?id\\_culturas=19&id\\_cultura=41](http://www.itafortebioproductos.com.br/cultura.asp?id_culturas=19&id_cultura=41)>.

LORITO, M.; WOO, S. L.; HARMAN, G. E.; MONTE, E. Translational **Research on Trichoderma: From ‘Omics to the Field.** *Annual Review Phytopathology*. 48:19.1–19.23, 2010.

LUCON, C.M.M. **Promoção de crescimento de plantas com o uso de Trichoderma spp.** 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2009\\_1/trichoderma/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/trichoderma/index.htm)>.

MARCOS FILHO, J. **Pesquisa sobre vigor de sementes em hortaliças.** *Informativo ABRATES*, Brasília, v.11, n.3, p.63-75, 2001.

MELO, I. S. **Potencialidades de utilização de Trichomonas spp no controle biológico de doenças de plantas.** In: BETTIAL, W. **Controle biológico de doenças de plantas.** Jaguariúma: CNPDA/EMBRAPA, 1991.

MELO, I.S. **Trichoderma e Gliocladium como bioprotetores de plantas.** Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, v.4, p.261-295, 1996.

SERRANO, L. A. L.; FANTON, C. J.; GUARÇONI-M, A. **Substratos orgânicos e adubo de liberação lenta na produção de mudas de cajueiro-anão-precoce.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 25 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 66).

TIAN, C.; HE, X.; ZHONG, Y.; CHEN, J. Effect of inoculation with ecto- and arbuscular mycorrhizae and Rhizobium on the growth and nitrogen fixation by black locust, *Robinia pseudoacacia*. *New Forests*, v. 25, n. 2, p. 125–131, 2003.