

Qualidade de sementes de milho (*Zea mays*) tratadas com fungicida e inoculadas com *Trichoderma harzianum*¹

Quality of corn seeds (*Zea mays*) treated with fungicide and inoculated with *Trichoderma harzianum*

Maria de Lourdes Resende², Carlos Eduardo Pereira², João Almir Oliveira³ e Renato Mendes Guimarães³

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e no Laboratório de Patologia do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras com o objetivo de verificar os efeitos da interação entre a inoculação com o fungo *Trichoderma harzianum* e o tratamento com fungicidas sobre a qualidade de sementes de milho. Utilizaram-se sementes do híbrido DKB747, tratadas ou não com fungicidas, com e sem inóculo, antes e após três meses de armazenamento. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio de testes de germinação, teste de frio, emergência e índice de velocidade de emergência e qualidade sanitária, adotando o índice de severidade do fungo e também o índice de crescimento micelial do mesmo. Concluiu-se que a qualidade fisiológica das sementes inoculadas não foi afetada. Em relação à análise sanitária, os fungicidas Captan[®] e Maxim[®] reduziram o crescimento micelial, bem como a severidade do fungo. Durante o armazenamento a severidade do fungo foi reduzida.

Termos para indexação: tratamento de sementes, vigor, antagonismo.

ABSTRACT

This work was carried out at the Seed Analyses Laboratory and in the Pathology Laboratory of the Plant Pathology Department of Lavras University (Minas Gerais State, Brazil), aiming to evaluate the effects of the interaction among seeds inoculated with the fungus *Trichoderma harzianum*, and treated with fungicides on the corn seeds quality. Seeds from DKB747 corn hybrid treated or not with fungicide, with or without inoculum, before and after three months storage were used. The main purpose was to evaluate the seeds physiological quality by the germination test, cold test, emergence seed and sanitary quality tests, adopting the severity level for inoculum and also the mycelial growth level. Results revealed that the physiological quality of inoculated seeds was not affected. In relation to sanitary analyses, Captan[®] and Maxim[®] fungicides decrease the mycelial growth and the fungus severity. In the course of storage the fungus severity was decreased.

Index terms: treatment of seeds, vigor, antagonism.

¹ Recebido para publicação em: 03/03/2004.

Aprovado em: 19/10/2004.

² Pós-graduanda Fitotecnia, UFLA, Cx. Postal 37, Cep. 37200-000, Lavras-MG

³ Prof. Dr.; UFLA, Cx. Postal 37, Cep. 37200-000, Lavras-MG.

Introdução

Considerando que o aumento da produtividade, bem como a redução dos custos de produção têm sido metas adotadas pelos agricultores; a utilização de agentes biológicos benéficos como o fungo *Trichoderma harzianum* via tratamento de sementes poderá ser uma alternativa viável, tendo como vantagem a não agressão ao meio ambiente.

Muitos microrganismos, além de atuarem no controle de patógenos de plantas, também promovem o crescimento. Os microrganismos têm a capacidade de controlar os patógenos das sementes, os quais sobrevivem no solo causando podridão, morte das plântulas e tombamento; proteger as partes subterrâneas das plantas contra patógenos; melhorar a taxa de germinação e o vigor das sementes; fixar o N₂; melhorar a absorção de nutrientes; promover o crescimento e aumentar o rendimento das plantas (Menezes, 1992; Harman, 2000). Siqueira e Franco (1988) relataram que a inoculação com fungos micorrízicos estimula o crescimento inicial de mudas transplantadas, de essências florestais, bem como na semeadura direta.

O *Trichoderma* tem sido considerado por muitos autores como promotor de crescimento. Tem-se observado o potencial desse antagonista na melhoria da germinação de sementes e no aumento do crescimento de plantas (Ousley et al., 1992; Inbar et al., 1994; Harman, 2000). Também, Windhan et al. (1986) relatam que a adição de *Trichoderma harzianum* e *T. koningii* em solo autoclavado proporcionou aumento na taxa de emergência de plântulas de tomate e fumo em relação à testemunha. Já Baker (1989) verificou pequeno efeito benéfico na promoção de crescimento de plantas de ervilha e rabanete quando na presença deste fungo. Por outro lado, plantas de feijão e rabanete, crescendo em solo arenoso vermelho, não responderam ao *Trichoderma*; enquanto sementes de milho doce com vigor baixo ou intermediário tiveram um bom desenvolvimento das plântulas, quando na presença desse fungo (Björkman et al., 1998). Vale ressaltar que a promoção do crescimento de plantas depende da concentração, idade de inóculo e do vigor das sementes utilizadas, bem como das condições climáticas, fisiológicas e edáficas; sendo que, em condições ótimas, o efeito do *Trichoderma* pode ser muito pequeno (Harman, 2000).

Melo (1991) e Cassiolato (1995), trabalhando com duas linhagens mutantes de *Trichoderma koningii*, que são hiperprodutoras de celulase e antagônicas a *Sclerotinia sclerotiorum*, verificaram aumento na emergência e no peso seco de plântulas de pepino. Também Menezes (1992), avaliando o efeito antagônico via tratamento de sementes de feijão e de soja com espécies de *Trichoderma* no controle de *Macrophomina phaseolina*, verificou que os antagonistas promoveram melhor germinação, crescimento e desenvolvimento das plantas de feijão, e maior índice de velocidade de germinação em plantas de soja.

A indução de resistência a fungicidas em *Trichoderma* spp. e a seleção de linhagens estáveis, geneticamente, para serem utilizadas em combinações com fungicidas são estratégias que visam a um controle efetivo de um ou mais patógenos. Uma vantagem na utilização de um antagonista resistente é seu efeito mais duradouro no ambiente, quando comparado com o efeito efêmero de um fungicida (Melo, 1991).

Neste sentido, Papavizas (1982) relata que conídios e micélios de mutantes de *Trichoderma* spp. resistentes podem ser utilizados em conjunto com fungicidas para tratamento de sementes, pulverizações foliares ou aplicações no solo. A aplicação simultânea, em camadas de fungicidas e propágulos do fungo *Trichoderma*, poderá ser uma técnica viável, uma vez que este fungo apresenta um comportamento variável em relação aos fungicidas (Papavizas, 1982; Chang et al., 1986).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo verificar os efeitos das interações entre inoculação com *T. harzianum* e o tratamento com fungicidas, sobre a qualidade fisiológica das sementes de milho.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais.

Foram utilizadas sementes do híbrido triplo DKB 747 fornecidas pela empresa Monsanto. Parte das sementes foi tratada com fungicidas Captan®

750 TS, na dosagem de 100 g/100 kg de sementes e Maxim® na dosagem de 25 ml/100 kg de sementes. Posteriormente, parte das sementes que foi tratada e parte não tratada foram inoculadas com o fungo *T. harzianum*, processo realizado na empresa INCOTEC. Como testemunha utilizaram-se sementes sem tratamento fungicida e sem inóculo. As sementes foram acondicionadas em embalagens de papel multifoliado e, em seguida, armazenadas por um período de três meses sob condições ambientais.

No início e após os três meses de armazenamento, as sementes foram submetidas às seguintes análises:

1) Teste de germinação: a semente foi realizada em folhas de papel germitest, pelo sistema de rolos umedecidos com água, e a seguir transferidos para o germinador à temperatura de 25°C, segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992). Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

2) Teste de frio: a semente foi realizada em bandejas plásticas contendo como substrato areia + solo na proporção 2:1 e umidade de 70% da capacidade de retenção, conforme prescrições da International Seed Test Association (ISTA, 1995). Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por tratamento. Após a semente, as bandejas foram colocadas em câmara fria a 10°C por 7 dias. Posteriormente, foram transferidas para câmara de crescimento vegetal à 25°C, sob luz/escuro (12 horas), permanecendo nessas condições 7 dias. Em seguida, foi avaliado o número de plântulas normais emergidas.

3) Teste de emergência em bandeja: a semente foi realizada em bandejas plásticas contendo como substrato solo + areia na proporção 1:1. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Após a semente, as bandejas foram mantidas em câmara de crescimento vegetal a 25°C, sob de luz/escuro (12 horas). Foram realizadas avaliações diárias, anotando-se o número de plântulas emergidas até a estabilização, para se calcular o índice de velocidade de emergência (Maguire, 1962). Foi considerada, também, a porcentagem de plântulas normais aos 14 dias.

4) Teste de sanidade: para a avaliação da verdade do inóculo, foi adotado o método do papel

de filtro modificado com congelamento, conforme descrito por Machado (1988). Foram analisadas 200 sementes por tratamento, distribuídas em oito repetições de 25 sementes por placa de petri de 15 cm de diâmetro (a esterelização das placas foi realizada mantendo-as em câmara fechada, contendo algodão embebido em formol, por 48 horas), sobre três folhas de papel de filtro (esterelizadas em forno, a 130°C por uma hora e trinta minutos) e umedecidas com água destilada (esterelizada em autoclave à temperatura de 120°C por 20 minutos). Após 24 horas de incubação a 20°C sob luz/escuro (12 horas), as placas foram transferidas para um freezer a -20°C, onde permaneceram por 24 horas. Em seguida, as placas retornaram para a sala de incubação, para mais um período de 7 dias. Para obter o índice de severidade de inóculo, avaliou-se o potencial de desenvolvimento do *Trichoderma* em cada semente/placa, adotando um sistema de classificação por notas: (1) semente sem a presença de crescimento micelial do fungo; (2) semente com até 25%; (3) semente com 25 a 50%; (4) semente com 50 a 75% e (5) semente com mais de 75% de sua área total tomada pelo crescimento micelial do fungo. O índice foi calculado baseado na fórmula adotada por Mackinney (1923).

Bioensaio – Para avaliar o efeito dos fungicidas sobre o crescimento micelial do fungo *T. harzianum*, os fungicidas Captan® na dosagem de 1g em 1000ml e Maxim® na dosagem de 0,6g em 600ml foram adicionados em separado, diretamente ao meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) autoclavado. Posteriormente, foram realizadas diluições desse meio para outros frascos contendo BDA, obtendo-se meios com concentrações de 10, 100, 200, 500 e 1000ppm, mais o controle (meio BDA sem os fungicidas). De cada concentração obtida foram vertidos 20ml por placa de petri de 9 cm de diâmetro, em 5 repetições.

Para o centro de cada placa contendo o meio, foi transferido um disco de 5mm de diâmetro repicado de uma colônia do *T. harzianum*, após 7 dias de crescimento em meio BDA. Após a repicagem as placas foram colocadas em câmaras de germinação a 20°C por 7 dias sob luz/escuro (12 horas).

As avaliações do crescimento micelial foram realizadas a cada 24 horas, até a estabilização do crescimento micelial do inóculo, medindo-se 2 diâmetros da colônia em posição ortogonal de cada placa. O índice de velocidade de crescimento micelial foi calculado segundo fórmula adaptada por Oliveira (1991).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey e regressão.

Resultados e Discussão

Pelos resultados da análise de estatística, verificou-se que a porcentagem de germinação nas sementes avaliadas antes do armazenamento (98%) foi estatisticamente superior àquelas avaliadas após o armazenamento (96%), embora esta diferença tenha sido apenas de 2%.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados médios de emergência de plântulas em bandejas, onde verifica-se que não houve diferenças significativas para as sementes tratadas ou não com os fungicidas, e sem inóculo, antes do armazenamento.

Observa-se que não houve diferenças significativas na emergência de plântulas provenientes de sementes não inoculadas, tratadas ou não com

fungicidas, após três meses de armazenamento. Já as sementes com inóculo e sem fungicida tiveram valores de emergência inferiores àqueles observados para as sementes inoculadas e tratadas com fungicida. Provavelmente, esse resultado ocorreu devido a redução na viabilidade do inóculo durante o armazenamento, pois de acordo com Harman (2000), durante o armazenamento os fungos antagonísticos podem reduzir sua viabilidade e/ou agressividade.

Vale ressaltar que as sementes proporcionaram altos valores de emergência de plântulas, independentemente do armazenamento, do inóculo e do tratamento fungicida. Também Harman (2000) relatou que a promoção de crescimento pelo *Trichoderma* depende da concentração, idade do inóculo e vigor das sementes, e que em ótimas condições fisiológicas e edáficas ele proporciona pouco ou nenhum efeito benéfico.

Pelos resultados médios do índice de velocidade de emergência (IVE), apresentados na Tabela 2, nota-se que as sementes sem inóculo proporcionaram maior IVE do que as sementes com inóculo,

Tabela 1 – Resultados médios de plântulas emergidas (%) provenientes de sementes de milho, tratadas ou não com fungicida, com e sem inóculo, antes e após 3 meses de armazenamento. UFLA, Lavras – MG, 2003.

Inóculo	Armazenamento					
	Antes			Após		
	Sem fungicida	Captan®	Maxim®	Sem fungicida	Captan®	Maxim®
Sem	99 a A	98 a A	99 a A	100 aA	99 aA	98 a A
Com	100 a A	98 abA	97 bA	95 bB	100 aA	100 a A

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas para cada período de armazenamento ou maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

comprovando que realmente existe uma barreira que dificulta a absorção mais rápida de água pela semente, conforme relatado por Tonkin (1979) e Sampaio e Sampaio (1994). Entretanto, as sementes com inóculo após três meses de armazenamento tiveram IVE maior que antes do armazenamento; provavelmente, esta capacidade de impermeabilização promovida pela técnica da inoculação tenha se perdido durante o armazenamento. Verifica-se, para as sementes sem inóculo, que não houve diferenças significativas antes e após o armazenamento. Na Tabela 3 estão apresentados os resultados médios obtidos no teste de frio, onde observou-se que antes do armazenamento, para as sementes sem inóculo, não

houve diferenças estatísticas entre as sementes tratadas e não tratadas com fungicidas.

Tabela 2 – Resultados médios de índice de velocidade de emergência das plântulas provenientes de sementes de milho, inoculadas ou não, antes e após 3 meses de armazenamento. UFLA, Lavras – MG, 2003.

Inóculo	Armazenamento	
	Antes	Após
Sem	16,005 aA	16,190 aA
Com	14,842 bB	15,658 aB

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de F a 1% e 5% de probabilidade.

Já nas sementes inoculadas e sem fungicida, foram observados menores valores de vigor em relação às sementes tratadas com fungicidas. Isso indica que o tratamento fungicida em sementes é importante e que apenas a presença do inóculo não é suficiente para garantir altos valores de vigor, segundo Von Pinho (1991) e Mantovaneli (2001).

Após o armazenamento, não houve nenhuma diferença no vigor das sementes sem inóculo. As sementes inoculadas e tratadas com o fungicida Captan® proporcionaram valores menores de vigor, quando os mesmos foram comparados aos observados para as sementes tratadas com o fungicida Maxim® e sem fungicida. Este resultado

pode ser explicado pelo fato de o fungicida Captan® inibir o crescimento do fungo *Trichoderma*, fato constatado pelo teste de severidade do inóculo, não havendo, portanto, efeitos antagônicos desse fungo aos que estavam presentes no solo.

Vale ressaltar que o fungicida Maxim® foi eficiente em preservar o vigor das sementes antes e após 3 meses de armazenamento. Nota-se ainda, pelos resultados da Tabela 4, que o índice de severidade do inóculo nas sementes que foram tratadas com o fungicida Maxim® foi reduzido em relação às sementes não tratadas, porém não foi inibido totalmente, conforme ocorreu com as sementes tratadas com Captan®.

Tabela 3 – Resultados médios de vigor (%) pelo teste de frio proveniente de sementes de milho, tratadas e não tratadas, com e sem inóculo, antes e após 3 meses de armazenamento. UFLA, Lavras – MG, 2003.

Inóculo	Armazenamento					
	Antes			Após		
	Sem fungicida	Captan®	Maxim®	Sem fungicida	Captan®	Maxim®
Sem	99 a A	98 a A	99 a A	100 aA	99 aA	98 a A
Com	100 a A	98 abA	97 bA	95 bB	100 aA	100 a A

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados médios referentes ao índice de severidade do fungo nas sementes com e sem tratamento fungicida. Verifica-se que o fungicida Captan® inibiu, totalmente, o crescimento micelial do inóculo antes e após o armazenamento. Nesse experimento, a concentração do fungicida Captan® foi menor do que a comumente utilizada para tratamento de sementes, que é de 150g/100kg de sementes. Este resultado pôde ser confirmado pelo teste de bioensaio (Figura 1), através do qual se observa que à medida que aumentaram as concentrações do fungicida Captan®, houve maior inibição no crescimento micelial do fungo em meio BDA. Estes resultados não corroboram aqueles de Papavizas (1982), no qual o mesmo relata que o fungicida Captan® não interfere na ação do fungo *Trichoderma* spp.

Homechim (1987) também observou que em concentrações acima de 0,1 ppm, o fungicida Captan® inibiu o crescimento micelial do *Trichoderma*. Já Santos e Melo (1989) observaram que isolados de *T. harzianum* exibiram resistência até 1ppm do fungicida Captan®.

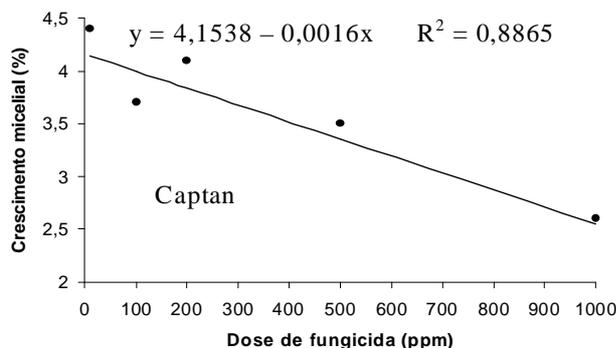
Com relação ao fungicida Maxim®, também foi observado inibição do inóculo em sementes tratadas, quando comparadas com as sementes não tratadas. Porém, os resultados não foram tão drásticos quanto os do tratamento com o fungicida Captan®, em que a inibição foi total. Observa-se também, para as sementes que foram inoculadas e não tratadas, que houve redução da viabilidade do fungo durante o armazenamento.

Tabela 4 – Resultados médios do índice de severidade do fungo *T. harzianum* (%) proveniente de sementes de milho tratadas e não tratadas com fungicidas antes e após 3 meses de armazenamento. UFLA, Lavras – MG, 2003.

Fungicida	Armazenamento	
	Antes	Após
Sem	89,70 a A	64,60 b A
Captan®	0 a C	0 a C
Maxim®	48 a B	36,10 b B

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas para cada híbrido ou maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Foi observada, pelos resultados médios obtidos no bioensaio (Figura 1), a redução no índice de crescimento micelial do inóculo à medida que au-



mentou a concentração dos fungicidas, sendo que o efeito fungitóxico do fungicida Captan® foi maior que o do fungicida Maxim®.

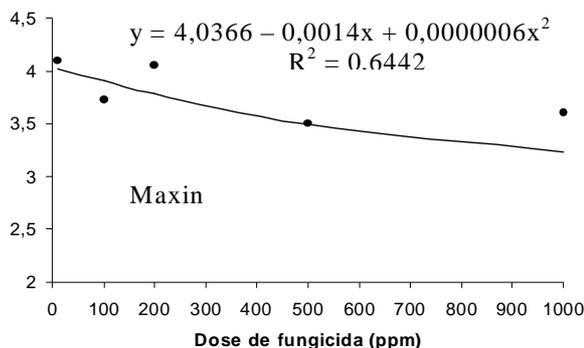


Figura 1 – Índice de crescimento micelial (ICM) do fungo *T. harzianum* em relação às concentrações de fungicidas. UFLA, Lavras – MG, 2003.

Conclusões

-Os fungicidas Captan® e Maxim® reduzem o crescimento micelial e a severidade do fungo *Trichoderma* nas sementes de milho inoculadas;

-A qualidade fisiológica das sementes de milho não é afetada pela inoculação;

-Durante o armazenamento o índice de severidade do fungo é reduzido.

Referências Bibliográficas

BAKER, R. Improved *Trichoderma* spp. for promoting crop productive. **Trends in Biotechnology**, Oxford, v. , n.2, p.34-38, 1989.

BJÖRKMAN, T.; BLANCHARD, L.M.; HARMAN, G.E. Growth enhancement of shrunken-II (sh2) sweep by *Trichoderma harzianum*. 1295-22: Effect of environmental stress. **Journal American Society Horticultural**, Alexandria, v.123, p.35-40, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CASSIOLATO, A. M. R. **Parasitismo de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary por mutantes de *Trichoderma harzianum* rijai**. 1995. 133 f. Tese (Doutorado em Genética e melhoramento de Plantas) – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CHANG, Y. C.; BAKER, R.; KLEIFELD, R.; CHET, I. Increased growth of plants in presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. **Plant Disease**, St. Paul, v.70, n.2, p.145-148, 1986.

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

HOMECHIN, M. **Potencial em emprego de isolados brasileiros de *Trichoderma harzianum* para controle de patógenos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1987. 186 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

INBAR, J.; ABRAMSKY, M.; CHET, I. Plant growth enhancement and disease control by *Trichoderma harzianum* in vegetable seedlings under commercial conditions. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.100, n.5, p.337-346, 1994.

INTERNATIONAL SEED TEST ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods**. 3.ed. ISTA, 1995. 117 p.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília: MEC/ESAL/FAEPE, 1988. 107p.

MACKINNEY, N. H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, n.5, p.195-199, 1923.

- MAGUIRE, J. D. Speed of germination and relation evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.
- MANTOVANELI, M. H. **Interferência de alguns fungos no teste de tetrazólio e de danos mecânicos, tratamento fungicida e do armazenamento na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. 2001. 173 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- 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. p. 135-356. (EMBRAPA-CNPDA Boletim de Pesquisa n. 15).
- MENEZES, M. Avaliação de espécies de *Trichoderma* no tratamento de feijão e do solo, visando o controle de *Macrophomina phaseolina*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 25., 1992, Brasília. **Resumos...**, Brasília: SBF, 1992. p. 159.
- OLIVEIRA, J. A. **Efeito do Tratamento fungicida em sementes e no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativum*) e pimentão (*Capsicum annum* L.)**. 1991. 111 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- OUSLEY, M. A.; LYNCY, J. M.; WHIPPS, J. M. Potential of *Trichoderma* as consistent plant growth stimulators. **Biology Fertility Soils**, Berlin, v.17, n.1, p.85-90, 1992.
- PAPAVIZAS, G. C. Survival of *Trichoderma harzianum* in soil and pea and bean rhizospheres. **Phytopathology**, St. Paul, v.72, n.1, p.121-125, 1982.
- SAMPAIO, T. G. & SAMPAIO, N.V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.4, n.3, p.20-52, 1994.
- SANTOS, T. M. C.; MELO, I. S. **Resistência de isolados de *Trichoderma* spp. e *Penicillium* spp. A fungicidas in vitro**. Jaguariúma: CNPDA / EMBRAPA, 1989. 18 p. (EMBRAPA-CNPDA. Boletim de Pesquisa; n. 5).
- SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas**.Lavras: MEC / ABEAS / ESAL / FAEPE, p. 236, 1988.
- TONKIN, J. H. B. Pelleting and other presowing treatments. **Advances of Seed Technology**, New York, v. 4, p. 84-105, 1979.
- VON PINHO, E. V. R. **Influência do tratamento da semente e do tratamento fungicida e inseticida na preservação da qualidade de sementes de milho durante o armazenamento e seu comportamento no campo**. 1991. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- WINDHAN, M. T.; ELAD, Y.; BACKER, R. A mechanism for increases plant growth induced by *Trichoderma* spp. **Phytopathology**, St. Paul, v. 76, n. 6, p. 518-521, june 1986.

