

Tratamento químico e biológico de sementes de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., visando o controle de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid.¹

Biological and chemical treatment of cowpea seeds, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., for *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. control.

Neule Abreu Braga², Maria Nenmaura Gomes Pessoa³, Elizita Maria Teófilo⁴

RESUMO

Sementes de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. cultivar 'Maranhão', inoculadas artificialmente com *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. foram tratadas com o fungo antagonista *Trichoderma harzianum* e com os fungicidas Benomil e Tiofanato-metílico. As sementes tratadas foram então semeadas em solo autoclavado e solo não autoclavado, em condições de casa de vegetação. No solo autoclavado todos os tratamentos controlaram significativamente o patógeno, limitando sua transmissão e aumentando a germinação de sementes e desenvolvimento das plântulas, quando comparadas com sementes não tratadas. A análise de variância detectou diferenças estatisticamente significativas para cada um destes tratamentos, quando comparados à testemunha, para a maioria dos parâmetros analisados. O tratamento das sementes inoculadas com o fungo antagonístico *T. harzianum* originou plantas maiores e uma taxa de crescimento mais rápida em relação ao tratamento controle. Os resultados obtidos com o controle biológico de *M. phaseolina* em sementes de caupi foram bastante promissores atingindo, em alguns casos, níveis semelhantes ao obtido com os fungicidas químicos.

Termos para indexação: feijão caupi, podridão cinzenta do caule, controle biológico, controle químico.

ABSTRACT

Cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. var. 'Maranhão', seeds artificially inoculated with *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. were treated with either the antagonistic fungus *Trichoderma harzianum*, the fungicide benomyl or the fungicide thiophanate-methyl. Treated seeds were then planted in sterilized and non-sterilized soils under greenhouse conditions. In the sterilized soil, all treatments significantly controlled the pathogen, limited its transmission, and improved seed germination and seedling performance in comparison to the untreated control. Analysis of variance detected statistically significant differences for each of these treatments when compared with the control for most parameters analyzed. Treatment of the inoculated seeds with the antagonistic fungus *T. harzianum* yielded larger seedlings and a more rapid growth rate than that obtained with the untreated seeds in the control treatment. Biological control of *M. phaseolina* on cowpea seeds appears quite promising reaching, in some cases, levels similar to that obtained with the chemical fungicides.

Index terms: cowpea, biological control, chemical control.

¹ Parte da dissertação de mestrado em Agronomia / Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, apresentada pela primeira autora.

² Engenheira-Agrônoma, M. Sc. E-mail: neulebraga@yahoo.br

³ Engenheira-Agrônoma, D. Sc., professora do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará. E-mail: nenmaura@ufc.br

⁴ Engenheira-Agrônoma, D. Sc., pesquisadora do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará. E-mail: elizita@ufc.br

Introdução

Nas regiões Norte e Nordeste a espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., indexada na literatura científica como caupi e conhecida entre os produtores e consumidores do Ceará como feijão-de-corda, é utilizada em grande escala na alimentação humana. Em outras regiões do país é cultivada como hortaliça para produção de grãos verdes e vagens, para obtenção de ramos e folhas destinadas à ração animal, ou ainda como adubo verde para recuperação de solos degradados. (Araújo e Watt, 1988).

Um dos principais fatores que limitam a sua produção são as doenças, muitas vezes ocasionadas por microrganismos patogênicos associados à semente, o que pode acarretar grandes perdas à produção.

Furlan e Menten (1989) com base em levantamentos realizados no Brasil por LASCA (1978) e ITO et al. (1981) em São Paulo; Tanaka e Deslandes (1978); Melo (1980); Machado e Pittis (1983) em Minas Gerais; Menezes et al. (1981) no Paraná; Oliveira (1984) na Bahia; Santos et al. (1986) no Espírito Santo, concluíram que os fungos associados às sementes das espécies *Vigna* e *Phaseolus* são quase sempre os mesmos, com raras diferenças de uma região para outra. De acordo com Choudhury (1987) *M. phaseolina* está em segundo lugar entre os fungos mais encontrados no Brasil. Pertencente à classe dos Deuteromicetos, ordem *Sphaeropsidales*, cuja forma micelial corresponde a *Rhizoctonia bataticola*, este fungo é agente causal da podridão cinzenta do caule do feijão, apresentando uma ampla distribuição geográfica tendo sido constatado em mais de 400 espécies de plantas hospedeiras. Devido à sua capacidade de formar esclerócios, os quais podem permanecer viáveis no solo por mais de um ano e à sua atividade saprofítica, oferece um risco constante, sobretudo em regiões de clima quente e baixa umidade. Para Dhingra e Sinclair (1978) a semente é o meio de transmissão mais estudado e documentado deste fungo, embora o solo e a água também concorram para isto.

Ferreira (1983) trabalhando com vinte e duas cultivares de feijão comum produzidas em Pernambuco constatou que *Macrophomina phaseolina* foi o fungo mais freqüente com uma incidência de 23,21%. Estudos realizados por Pessoa (1986) em sementes da cv. 'IPA 7419' desta mesma espécie, revelaram a presença de *M. phaseolina* no tegumento, cotilédone, hilo, rafe, plúmula e hipocótilo.

No tocante ao controle químico Dudienas et al. (1990), testaram onze fungicidas em duas cultivares de feijoeiro constatando que *M. phaseolina* foi eficientemente controlado em plantas que receberam pulverizações com Benomil e Tiofanato metílico. Já Zambolim et al. (1982), tratando sementes de várias espécies, verificaram que o Benomil foi capaz de se translocar pelo tegumento, indo acumular-se no interior da semente por períodos variáveis de tempo e em alguns casos houve translocações para a radícula e o hipocótilo.

Além do controle químico o tratamento biológico, utilizando microrganismos antagônicos a fitopatógenos, tem sido também investigado (Braga, 1998; Pessoa, 1986). Knudsen e Bin (1990) evidenciaram que *T. harzianum* tem potencial como agente de biocontrole sobre vários fungos de solo tanto por micoparasitismo de hifas e esclerócios como por antibiose. Robbs (1992) aponta o hiperparasitismo, a competição trófica e a antibiose como os mecanismos mais observados na ação de fungos fitopatogênicos e considera os gêneros *Trichoderma*, *Chaetomium* e *Penicillium* tão eficientes quanto os fungicidas Thiram e Captan. Henis et al. (1983) citados por Silveira et al. (1994) verificaram que *T. harzianum* inibiu em 93,36% a formação de esclerócios de *Sclerotium rolfsii*, diferindo significativamente de outras espécies do mesmo gênero. Para Martins e Melo (1989) é através da ação de seus metabólitos ou pela atividade de enzimas hidrolíticas que estes micoparasitas degradam a parede celular e se nutrem das células de seus hospedeiros.

Tendo em vista a importância da cultura do caupi e a necessidade de acrescentar informações que assegurem maior confiabilidade à produção de sementes sadias, definiu-se como principais objetivos deste estudo, avaliar os efeitos dos tratamentos químico e biológico no controle de *M. phaseolina* bem como o estabelecimento e o desenvolvimento das plântulas.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em laboratório e casa-de-vegetação da área de fitossanidade do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará.

Sementes de caupi, cv. 'Maranhão', comprovadamente sadias e com 98% de germinação foram

inoculadas artificialmente com uma suspensão de esporos de *M. phaseolina* isolado originalmente de plantas infectadas desta cultura. O inóculo foi obtido pela remoção de colônias cultivadas durante sete dias em placas de Petri contendo meio de cultura farinha de soja-agar com superposição de papel de filtro, e sobre as quais foram adicionados 20 mL de água destilada. As estruturas (picnídios e micélio) foram removidas com o auxílio de um pincel e transferidas para frascos de Erlenmeyer, fazendo-se uma ligeira agitação com um bastão de vidro para quebra dos picnídios e liberação dos conídios, efetuando-se a seguir uma filtração através de duas camadas de gaze. A concentração do inóculo foi determinada em câmara de Neubauer e ajustada para aproximadamente 1×10^5 esporos/mL. Após obtenção do inóculo as sementes foram imersas nesta suspensão por três minutos. Vencido este tempo escoou-se a água e as sementes foram postas para secar sobre papel toalha, à temperatura ambiente de 28 °C, por quatro horas.

Para o controle químico de *M. phaseolina* em sementes de caupi, foram selecionados os fungicidas Benomil (Metil-1 butilcarbamoil-2 benzimidazol carbamato) e Tiofanato metílico (1.2 bis 3 – metoxicarbonil – 2 – tioureido benzeno) nas dosagens de 200 e 143 mg/litro de água, respectivamente. As suspensões foram preparadas em ‘Beckers’ contendo 60 mL de água destilada e esterilizada onde cada fungicida foi adicionado, separadamente, de modo obter-se a concentração de 100 ppm. Cem sementes da cv. ‘Maranhão’ foram imersas na suspensão dos dois fungicidas por 30 minutos. Em seguida foram retiradas, colocadas em câmara úmida fornecida por placas de Petri contendo três camadas de papel de filtro, previamente umedecido em água destilada esterilizada, por seis horas e ao final deste tempo, semeadas.

Para o controle biológico de *M. phaseolina* em semente de caupi utilizou-se um isolado de *Trichoderma harzianum* cultivado em placas de Petri contendo meio batata-dextrose-agar (BDA), incubadas sob regime de luz alternada, com fotoperíodo de 12 horas, a 21 ± 2 °C durante sete dias, quando as colônias do antagonista atingiram todo o diâmetro da placa (9 cm). O inóculo foi obtido pela adição de 20 mL de água destilada e esterilizada para a remoção das estruturas do antagonista com o auxílio de um pincel. A suspensão obtida foi filtrada através de gaze esterilizada, recolhida em um ‘Becker’ e agitada com bastão de vidro, obtendo-se uma concen-

tração $2,45 \times 10^7$ esporos/mL (determinada em câmara de Neubauer), onde foram imersas cem sementes da cultivar ‘Maranhão’ durante 30 minutos. Em seguida foram transferidas para uma câmara úmida por seis horas e logo após, semeadas em sacos de polietileno contendo em média 1,5 Kg de solo esterilizado em autoclave (SA) e solo não autoclavado (SNA) (Tabela 1) onde foram colocadas duas sementes a 2 cm de profundidade. Sementes imersas apenas em água destilada e esterilizada foram deixadas como testemunha.

Tabela 1 - Análise química de amostras dos solos utilizados nos experimentos.

Elementos	Solo autoclavado (SA)	Solo não autoclavado (SNA)
Fósforo	243,0 mg/cm ³ ***	477,0 mg/cm ³ ***
Potássio	570,0 mg/cm ³ ***	870,0 mg/cm ³ ***
Ca + Mg	5,0 meq/100 cm ³ *	7,0 meq/100 cm ³ **
Cálcio	2,9 meq/100 cm ³	4,1 meq/100 cm ³
Alumínio	0,0 meq/cm ³	0,0 meq/100 cm ³
Sódio	114,0 mg/cm ³	204,0 mg/cm ³
Matéria orgânica	1,7 %	2,94 %
pH	7,2	7,7

*médio **alto ***muito alto;

Análise realizada no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Ceará.

O experimento teve duração de vinte e cinco dias em ambiente de casa de vegetação, sendo registrada por um termohigrógrafo a variação das temperaturas máximas (25 a 34,6 °C) e mínimas (19,8 a 26,0 °C), assim como a umidade relativa do ambiente que variou nos intervalos de máximas (82 a 96%) e mínimas (56 a 84%). As irrigações foram efetuadas a intervalo de três dias, utilizando-se mangueiras. Foram feitos os registros diários do número de plântulas germinadas e/ou mortas, assim como o exame em laboratório dos tecidos infectados.

As avaliações foram efetuadas por meio das seguintes variáveis: transmissão do patógeno, emergência, sobrevivência, velocidade de emergência, altura e peso de matéria seca das plantas.

A taxa de transmissão do patógeno, da semente para planta, foi obtida dividindo-se o número de plantas doentes pelo número de plântulas emergidas. Foram consideradas infectadas as plântulas lesionadas aos 25 dias de semeadura que submetidas à câmara úmida, produziram estruturas de *M. phaseolina*. A câmara úmida foi realizada após coleta e lavagem das plantas doentes em água corrente e posterior seccionamento das partes lesionadas,

submetidas a desinfestação com álcool 50%, hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% durante 2 minutos e lavagem, por duas vezes consecutivas, em água destilada esterilizada. Em seguida os fragmentos foram distribuídos em placas de Petri contendo três camadas de papel de filtro embebido em água esterilizada e incubados a 21 ± 1 °C por cinco dias, efetuando-se em seguida as avaliações para determinação da taxa de transmissão do patógeno.

A emergência foi determinada pela contagem do número total de plântulas emergidas em cada tratamento, em relação ao número de sementes utilizadas. O número de plantas sobreviventes foi obtido pela contagem daquelas que estavam vivas após vinte e cinco dias da emergência.

Para determinação da altura (cm) foram tomadas aleatoriamente seis plantas de cada bloco, totalizando trinta por tratamento, as quais foram medidas do ponto de inserção das raízes até o ápice da folha mais alta. A matéria seca da parte aérea (g) foi determinada para estas mesmas plantas, pela divisão do peso total de plantas de cada parcela pelo número das mesmas utilizadas na pesagem, após desidratação em estufa a 80° C durante 48 horas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) para cada tratamento foi determinado, de acordo com Marcos Filho et al. (1987), através do somatório do número de plântulas emergidas em cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso no modelo fatorial 4 x 2 (quatro tratamentos: Benomil, Tiofanato metílico, *T. harzianum* e testemunha em dois tipos de solos: autoclavado e não autoclavado)

com cinco repetições totalizando 40 unidades experimentais.

Os dados obtidos em cada avaliação foram submetidos à análise de variância, sendo os resultados da transmissão do patógeno, emergência e sobrevivência de plantas transformados em arco seno $\sqrt{x+0,5}$.

As médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância (Banzatto e Kronka, 1995).

Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos sobre emergência, transmissão, sobrevivência, altura e peso seco de plântulas de caupi em solo autoclavado e não autoclavado encontram-se na Tabela 2.

Os sintomas de *M. phaseolina* foram observados nas plantas da cv. 'Maranhão' reduzindo-lhes a emergência e provocando a morte de plântulas pelo apodrecimento do caule na região do colo até 21 dias após o plantio.

As médias obtidas para o número de plântulas emergidas (Tabela 2) revelaram um acréscimo significativo entre tratamentos em ambos os solos utilizados. Para o solo autoclavado, Benomil equiparou-se ao Tiofanato metílico diferindo estatisticamente da testemunha. Sementes tratadas com *T. harzianum* embora apresentando uma emergência inferior ao tratamento com fungicidas não diferiram destes e nem da testemunha. Nas médias obtidas para solo não autoclavado Benomil comportou-se

Tabela 2 - Valores médios e coeficientes de variação (CV), relativos à emergência, transmissão, sobrevivência, altura e matéria seca, avaliados em plântulas de caupi, cultivadas em solo autoclavado (SA) e não autoclavado (SNA), sob condições de casa de vegetação, tratada com fungicidas e *T. harzianum*. Fortaleza-Ceará, UFC.

Tratamento	Emergência ¹		Transmissão ¹		Sobrevivência ¹		Altura (cm)		Matéria seca (g)	
	SA	SNA	SA	SNA	SA	SNA	SA	SNA	SA	SNA
Benomil	1,960a ²	2,00a	0,707a	0,761a	1,960a	1,840a	28,317a	28,593a	0,88	1,15
Tiofanato	1,960a	1,960ab	0,707a	0,761a	1,960a	1,800a	30,007a	28,856a	1,05	1,40
<i>Trichoderma</i>	1,880ab	1,880ab	0,707a	0,734a	1,888a	1,840a	27,877a	28,237a	1,08	1,30
Testemunha	1,760b	1,760b	0,828b	0,799a	1,440b	1,480b	22,437b	21,893b	1,13	1,40
CV (%)	15,30		71,20		24,90		24,90		24,30	
DMS ³	0,15	0,077	0,23	4,47	-					

¹ Dados transformados em arco seno $\sqrt{x+0,5}$

² Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

³ Diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

como o mais eficiente sendo superior a testemunha não diferindo, contudo, do Tiofanato metílico e de *T. harzianum*.

Pelos resultados da transmissão (Tabela 2) verifica-se que Benomil e Tiofanato metílico não diferiram entre si dentro de cada substrato, revelando a similaridade de ação dos dois produtos. Entretanto, em solo autoclavado houve efeito significativo dos tratamentos químico e biológico em relação à testemunha, o que não ocorreu no solo não autoclavado, sugerindo que a esterilização do solo é um fator positivo quando as sementes são tratadas previamente. Estes resultados contrastam com os obtidos por Menten e Bueno (1987) ao constatarem que em solos desinfestados poderia haver condições de desenvolvimento mais severo de doenças que nos solos infestados o que não se evidenciou neste trabalho. Uma maior transmissão do patógeno, obtida em solo não autoclavado, contraria também a afirmação feita por Dhingra e Sinclair (1978) de que *M. phaseolina* é um fraco competidor com a flora microbiana, o que lhe reduziria sensivelmente a população. Os mesmos autores afirmam que um baixo teor de potássio e matéria orgânica está correlacionado com um maior índice da doença. A análise dos solos utilizados neste ensaio (Tabela 1) detectou altos índices de potássio em ambos, com superioridade no solo autoclavado, onde também a transmissão foi favorecida, não podendo isoladamente este fator ser considerado neste trabalho como determinante ou não da transmissão.

Menten e Bueno citados por Soave e Wetzel (1987) declaram que o fato de um patógeno estar presente na semente não garante que o mesmo irá infectar a planta proveniente da mesma. Geralmente a taxa de transporte é superior à taxa de transmissão podendo no máximo ser iguais. Além do transporte da semente até a planta a transmissão inclui uma infecção que origina uma planta enferma, sendo medida pelos sintomas presumivelmente originados a partir da associação patógeno-semente.

Para o parâmetro sobrevivência das plantas (Tabela 2) observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação ao tipo de solo. Entretanto, os tratamentos aplicados apresentaram-se eficientes no estabelecimento de plantas diferindo estatisticamente da testemunha. A eficiência de *T. harzianum* na sobrevivência de plantas coincide com resultados obtidos por Menezes (1987) onde o mesmo fungo destacou-se como mais efetivo que os de outra espécie de *Trichoderma* con-

tra o patógeno, tanto em solo esterilizado como em solo não esterilizado, resultando em maior número de plantas sobreviventes.

Na comparação dos valores relativos à emergência nos tratamentos químico e biológico, ainda na mesma tabela, os melhores resultados foram obtidos para Benomil em solo autoclavado e para Benomil e Tiofanato metílico em solo não autoclavado, que por sua vez não diferiram do tratamento com *Trichoderma* em nenhum dos solos analisados. Inicialmente verificou-se que sementes tratadas com *Trichoderma* não diferiram da testemunha. Entretanto, quando da avaliação da sobrevivência observou-se um decréscimo no estande apenas para testemunha, nos dois tipos de solos analisados, devido ao tombamento de plantas ocasionado pelo patógeno.

Pelos resultados da altura de plantas (Tabela 2) verifica-se que as sementes tratadas com os fungicidas e com *T. harzianum* resultaram em plantas mais desenvolvidas nos dois tipos de solo estudados quando comparados com aquelas que não receberam nenhum tratamento. A concentração de esporos de *T. harzianum* foi suficiente para atingir um nível adequado de controle do patógeno.

Baker (1974) sustenta que o acréscimo da altura de plantas induzido por *T. harzianum* deve-se, aparentemente, ao controle de patógenos secundários, os quais reduziriam o crescimento e as atividades das raízes como também inibiriam a produção de estimulantes do crescimento.

Observa-se ainda que o tipo de substrato não alterou significativamente a altura das plantas. Entretanto Luz (1993) admite que em solos não autoclavados a microflora pode competir com espécies de *Trichoderma*, colonizando mais rapidamente a semente, impedindo a atividade desse bioprotetor. No presente caso isto não se verificou.

Nota-se também nesta tabela que os tratamentos não influenciaram no peso de matéria seca das plantas não havendo diferenças entre os mesmos e a testemunha para nenhum dos solos estudados.

As sementes tratadas com Tiofanato metílico tiveram significativamente maior velocidade de emergência (Tabela 3) em solo autoclavado quando comparadas com aquelas não tratadas, embora não tenham diferido dos demais tratamentos. Já em solo autoclavado os melhores resultados foram observados para sementes tratadas com *T. harzianum* (índice de 3,12) mostrando superioridade apenas à testemunha.

Tabela 3 - Índice de velocidade de emergência por tratamento e tipo de solo.

Tratamento ¹	Solo autoclavado (SA)	Solo não autoclavado (SNA)
Benomil	2,5920ab A	2,8360ab A
Tiofanato	2,7720a A	2,9120ab A
Trichoderma	2,2700ab B	3,1200a A
Testemunha	2,1520b A	2,4220b A

DMS = 0,59 para tratamentos dentro de tipos de solo.
DMS = 0,73 para tipos de solo dentro de tratamento.

¹Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na vertical e maiúscula na horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).

Na comparação entre solo autoclavado e solo não autoclavado, nota-se que houve efeito significativo apenas para sementes tratadas com *T. harzianum*, sendo que em solo não autoclavado o Índice de velocidade de Emergência foi estatisticamente superior.

Oliveira e Sader (1984) em estudos de laboratório e campo para avaliar a qualidade fisiológica de treze cultivares de caupi concluíram que o IVE (índice de velocidade de emergência) e o peso de matéria seca demonstraram ser estes fatores de relevância no vigor de plântulas. De acordo com Wu (1976), plantas que germinam vigorosamente podem tornar-se mais resistentes ao ataque de fungos fitopatogênicos no solo.

A ação de *T. harzianum* sobre o controle de *M. phaseolina* demonstrada neste trabalho foi bastante significativa, em alguns casos, atingido níveis semelhantes ou superiores ao controle químico, inclusive com redução significativa na transmissão do patógeno quando semeado em solo autoclavado.

No presente trabalho pode-se observar ainda uma intensa nodulação no sistema radicular da maioria das plantas, não se verificando prejuízos neste sentido pelo uso dos fungicidas Benomil e Tiofanato metílico e do fungo *T. harzianum*. Os mesmos não causaram qualquer efeito fitotóxico perceptível às sementes, tendo permitido elevadas germinação e sobrevivência de plantas.

Conclusões

A transmissão do patógeno para as plantas foi controlada eficazmente pelos métodos químico e biológico, somente em solo autoclavado.

Sementes tratadas com *T. harzianum* apresentaram maior índice de velocidade de emergência quando semeadas em solo não autoclavado.

O tratamento biológico de sementes de caupi não afetou a emergência nem o peso da matéria seca de plântulas, independente do solo utilizado.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Dr. Wayne A. Gardner, Prof. da University of Georgia, Department of Entomology-Griffin Faculty, pela correção do abstract.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. **O caupi no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 1988, 722p.

BAKER, K. F.; J. R. **Biological control of plant pathogens**. San Francisco: Freeman, w.h., 1974. 433p.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. do. **Experimentação Agrícola**. 3ed., Jaboticabal: UNESP, 1995. 247p.

BRAGA, N. A. **Tratamento químico e biológico de sementes de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. visando o controle de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid.** 1998.75f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

CHOU DHURY, M. M. Testes de sanidade de sementes de caupi. In: **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987, 480p., p.371-383.

DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Biology and pathology of *Macrophomina phaseolina***. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1978, 166p.

DUDIENAS, C.; CASTRO, J.L. de; ITO, M. F.; SOAVE, J.; MAEDA, J. A. Efeito de fungicidas na produção, sanidade e qualidade fisiológica de sementes de feijão **Fitopatologia Brasileira**, Brasília: v.15, n.1, p20-24, mar. 1990.

FERREIRA, R. G. **População fúngica em sementes de feijão, *Phaseolus vulgaris* L., fontes de resistência e controle químico a *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp., *phaseoli*, *Kendric e Snyder***. 1983. 101 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife

- FURLAN, S. H.; MENTEN, J. D. M. Efeito de regiões e épocas de produção na qualidade sanitária de sementes de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, n.314, p.200-205 out/dez. 1989.
- KNUDSEN, G. R.; BIN, L. Effects of temperature, soil moisture and wheat on grow of *Trichoderma harzianum* from alginate pellets. **Phytopathology**, St. Paul, v.80, p.724-731, august, 1990
- LUZ, W. C da. Microbiolização de sementes para o controle de doenças das plantas. **Revisão anual de patologia de plantas**. Passo Fundo, v.1, p.33-75, 1993.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. da. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba, FEALQ. 1987. 230p.
- MARTINS, M. P; MELO, I. S. Interação de *Trichoderma* spp e *Verticillium dahliae* KLEB. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, n.2, p.157-167, jul. 1989.
- MENEZES, J. R. Testes de sanidade de sementes de feijão. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p.395 - 404.
- MENTEN, J. O. M.; BUENO, J. T. Transmissão de patógenos pelas sementes. In: **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap.7, p.164-189.
- OLIVEIRA, A. F. F., SADER, R. Capacidade germinativa e vigor de cultivares de caupi. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília: v.6, n.3, p.21-29, jun. 1984.
- PESSOA, M. N. G.; **Deteção e localização de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) controle biológico e químico**. 1986. 176f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- ROBBS, F. C. Controle Biológico de doenças em plantas. In: NETO, A. M. A.; BARAN, C. L. **Manual de Controle Biológico**. Rio de Janeiro: Lidador. 1992. p46-51.
- SILVEIRA, N. S. S.; MICHEREFFI, S. J.; MENEZES, M.; TAKAKIM, G. M. C. Potencial de isolados de *Trichoderma* sp. no controle de *Sclerotium rolfsii* em feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.20, n.1, p.22-25 jan/mar.,1994.
- SOAVE, J.; WETZEL M. M. da S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1987, 482p.
- WU, W. S. Biological control of seed and soil-borne fungi associated with wheat and oats. **Botanical Bulletin Academic Sinica**, Taipei, 17: 161-168, 1976.
- ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M., VALE, F. X. R. Controle de doenças de plantas. In: **Curso de Proteção de Plantas**, Brasília: ABEAS, 1982. Módulo 3.112p.