

REAÇÃO DE CULTIVARES DO FEIJOEIRO COMUM ÀS PODRIDÕES RADICULARES CAUSADAS POR *Rhizoctonia solani* E *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*¹

Braycia Afonso de Miranda², Murillo Lobo Júnior³, Marcos Gomes Cunha²

ABSTRACT

REACTION OF COMMON BEAN CULTIVARS TO ROOT ROT CAUSED BY *Rhizoctonia solani* AND *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*

Rhizoctonia solani Kuhn is a necrotrophic fungus and soil inhabitant that attacks great number of vegetable species. In bean plants, *R. solani* can induce different symptoms including toppling, root and colon plant rottenness. *Fusarium solani* (Mart) Sacc. f. sp. *phaseoli* (Burcholder) occurs in practically all bean producing areas in Brazil and can cause root rots and death to bean plants. This study evaluated the reaction of commercial common bean cultivars growing in *R. solani* or *F. solani* f. sp. *phaseoli* infested soil, under green house conditions. The experimental design was entirely randomized, with 24 treatments and four replications. A Oxisol was infested with triturated sorghum grains that were previously colonized by *R. solani* (1.0 g/1.4 L of soil) or *F. solani* f. sp. *phaseoli* (8.0 g/1.4 L of soil). The disease evaluations were accomplished 21 days after planting. All plants were carefully removed, their root systems were washed in running water and the disease severity was evaluated according to Abawi & Pastor-Corrales (1990) scale for disease severity. The cultivar behavior ranged according to the inoculated pathogen, all cultivars were susceptible with different degrees of susceptibility. Among evaluated common bean cultivars Pérola was less susceptible to *R. solani*, and Radiante was less susceptible to *F. solani* f. sp. *phaseoli*.

KEY WORDS: *Phaseolus vulgaris*, resistance, soil pathogen.

RESUMO

Rhizoctonia solani Kuhn é um fungo necrotrófico, habitante do solo, que ataca grande número de espécies vegetais. Em feijoeiro, *R. solani* pode induzir sintomas como tombamento, podridões de raízes e de colo da planta. *Fusarium solani* (Mart) Sacc. f. sp. *phaseoli* (Burcholder) ocorre em praticamente todas as regiões produtoras de feijão no Brasil e pode causar podridão radicular e morte das plantas. Neste trabalho, avaliou-se a reação de cultivares de feijoeiro comum às podridões radiculares causadas por *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli*, em solo artificialmente infestado, em condições de casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 24 tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se solo Latassolo vermelho-escuro, infestado com 1,0 g de grãos de sorgo triturado e previamente infestado com *R. solani* para cada 1,4 kg de solo e para *F. solani* f. sp. *phaseoli* utilizaram-se oito gramas para cada 1,4 kg de solo. A avaliação da doença foi realizada 21 dias após o plantio, em plantas cujo sistema radicular foi cuidadosamente retirado e lavado em água corrente. A severidade da doença foi avaliada de acordo com escala de notas proposta por Abawi & Pastor-Corrales (1990). O comportamento das cultivares variou de acordo com o patógeno utilizado, ou seja, os genótipos reagiram diferentemente aos dois patógenos, sendo todas suscetíveis, mas com diferentes níveis de susceptibilidade. Entre as cultivares avaliadas, a cultivar Pérola mostrou ser a menos suscetível a *R. solani*, e Radiante, a menos suscetível a *F. solani* f. sp. *phaseoli*.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, patógenos de raiz.

INTRODUÇÃO

As podridões radiculares do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) podem ser causadas por *Rhizoctonia solani* Kuhn e *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (Cardoso 1994). Espécies de *Rhizoctonia*

estão presentes em solos, cultivados ou não, atuando como colonizadores e decompositores primários de matéria orgânica recém adicionada ao solo. O fungo *F. solani* f. sp. *phaseoli* sobrevive saprofiticamente no solo, infectando plantas nativas ou em estágio de dormência, como micélio e, ou, clamidósporos; no caso

1. Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, desenvolvida na Embrapa Arroz e Feijão, e apresentada à Universidade Federal de Goiás (UFG). Trabalho recebido em ago./2006 e aceito para publicação em nov./2007 (registro nº 689).

2. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos /UFG, Progr.ama de Pós-Graduação em Agronomia. Caixa Postal 131, CEP 74001-970 Goiânia, GO. E-mails: braycia@bol.com.br; mgc@agro.ufg.br

3. Embrapa Arroz e Feijão. Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: murillo@cnpaf.embrapa.br

de *R. solani*, essa sobrevivência pode ser por meio de micélio ou escleródios (Papavizas & Davey 1962). Por serem ecologicamente diversificados, esses fungos podem sobreviver no solo, formando micorrizas com orquidáceas e agindo como patógenos de diversas espécies de plantas (Ogoshi 1987). Os integrantes do gênero *Rhizoctonia* são descritos como fungos imperfeitos, manifestando sua forma perfeita (estágio sexual) como um basidiomiceto, *Thanatephorus cucumeris* (Tu & Kimbrough 1978).

Os fungos *F. solani* e *R. solani* são espécies cosmopolitas, causadoras de podridões radiculares no feijoeiro e em outras culturas de interesse econômico como a soja. Devido à falta de resistência genética disponível nas suas hospedeiras e à sobrevivência no solo por longos períodos, por meio de estruturas de resistência, suas populações e a severidade dessas doenças tendem a aumentar com plantios consecutivos de hospedeiras, caracterizando um processo poliético (Zadoks & Schein 1979).

As podridões radiculares vêm ocasionando elevadas perdas de produtividade em lavouras de áreas irrigadas e de sequeiro nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Os primeiros sintomas da podridão radicular de *R. solani* são caracterizados pela maceração de tecidos do sistema radicular, sendo que esse estágio dificilmente é observado no campo devido à rapidez do processo, que ocorre quase que concomitantemente à emergência. Posteriormente, são formadas lesões necróticas de coloração pardo avermelhada, com bordos definidos, que eventualmente coalescem, e que constituem o sintoma típico da podridão radicular de *R. solani* (Costa *et al.* 1996).

Na podridão radicular causada por *F. solani* f. sp. *phaseoli*, a doença afeta inicialmente as regiões do hipocótilo e da raiz principal das plântulas, causando lesões longitudinais, afiladas e de coloração avermelhada. Com o progresso da doença, as lesões cobrem todo o sistema radicular da planta, podendo surgir fissuras longitudinais ao longo do tecido lesionado. A raiz principal e a parte mais baixa do caule podem secar; conseqüentemente, o crescimento torna-se mais lento e há o amarelecimento e a queda das folhas baixas, reduzindo a produção da lavoura. Se não ocorrer déficit hídrico, podem surgir raízes adventícias acima da área lesionada, permitindo que a planta sobreviva e ainda produza (Costa *et al.* 1996).

Segundo Cardoso (1991), o principal objetivo das medidas de controle das podridões radiculares é

evitar que a densidade de inóculo supere o limite de cinco propágulos (ppg) por 100 g de solo seco para *R. solani* e 1.000 ppg para *F. solani* f. sp. *phaseoli*. Quando isto ocorre, nenhuma medida de controle, sozinha, consegue reduzir a taxa de severidade de doença a níveis econômicos, em apenas uma safra. Assim, devem-se delinear estratégias, para evitar a elevação da infestação e para conseguir a redução dos níveis de infestação da área.

Como se trata de doenças cujos patógenos podem ser transmitidos pela semente, recomenda-se o uso de sementes sadias e, ou, tratadas com fungicidas. Em áreas infestadas, a rotação com gramíneas, no mínimo por cinco anos, propicia a redução do inóculo desses patógenos. O controle dessas doenças é também favorecido pelo plantio em áreas bem drenadas e a utilização de menor densidade de semeadura. Atenção especial deve ser dada ao plantio em áreas onde se cultivou milho para silagem, pois normalmente sob tais condições ocorre a compactação do solo, o que favorece ao ataque desses fungos. A resistência genética pode ser um importante método de controle, mas não se conhece, até o presente momento, a reação das principais cultivares de feijoeiro às podridões radiculares causadas por *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli* (Costa *et al.* 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de cultivares do feijoeiro comum às podridões radiculares causadas por *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli*, em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Arroz e Feijão, situado a 16°30'13"S e 49°16'55"W, altitude de 823 m acima do nível do mar, no município de Santo Antônio de Goiás, GO. Foram utilizadas 24 cultivares comerciais de feijão comum: Aporé, BRS Campeiro, BRS Marfim, BRS Pontal, BRS Radiante, BRS Requite, BRS Soberano, BRS Timbó, BRS Valente, BRS Vereda, BRSMG Talismã, Campeão 2, Carioca Precoce, Carioca, Diamante Negro, FT Nobre, Grafite, Iapar 81, Iraí, Jalo Precoce, Juriti, Magnífico, Pérola, Uirapuru.

Os inóculos dos patógenos foram obtidos a partir de colônias do isolado R 47 de *R. solani* e do isolado Fs-15 de *F. solani* f. sp. *phaseoli*, ambos isolados pertencentes à coleção de fitopatógenos da Embrapa Arroz e Feijão. Cada isolado foi cultivado

em placas de Petri, contendo meio de cultura batata-dextrose-agar (BDA) e antibiótico estreptomina (concentração de 0,5 mL.L⁻¹ de meio de cultura), por sete dias, sob temperatura ambiente. Esse material foi utilizado para posterior colonização de grãos de sorgo embebidos em água destilada, na relação 2:1 (peso:volume). Os grãos de sorgo umedecidos foram colocados em bandejas de alumínio, cobertas com papel alumínio e autoclavadas a 120°C por trinta minutos, por duas vezes. Em câmara asséptica de fluxo laminar, quarenta discos de micélio de 5,0 mm de diâmetro foram transferidos para as bandejas contendo o sorgo esterelizado e, em seguida, foram incubados sob temperatura ambiente, ao redor de 24°C, durante cerca de doze dias, até a completa colonização do substrato. A massa de sorgo colonizada foi desagregada manualmente; os grãos, distribuídos em bandejas de alumínio e colocados para secar ao ar livre por 24 horas. Depois de seco, o inóculo foi triturado em liquidificador durante cinco minutos e passado numa peneira de malha de 0,84 mm.

Em testes preliminares, foram determinadas as densidades de inóculo. Para cada isolado foi conduzido um experimento, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e 24 tratamentos (as cultivares de feijoeiro). Para *R. solani* utilizou-se a dose de 1,0 g de inóculo por 1,4 kg de solo autoclavado e para *F. solani* f. sp. *phaseoli* utilizaram-se 8,0 g de inóculo por 1,4 kg de solo autoclavado. O solo e o inóculo foram colocados num saco plástico e agitados para se proceder a homogeneização do inóculo. Após a infestação do solo, foi adicionado 1,0 g de adubo de plantio 4-30-16 e semeadas sete sementes de cada cultivar de feijão em vaso de alumínio com capacidade para 1,5 L. Os vasos assim preparados foram mantidos em casa-de-vegetação, onde a temperatura variou de 20°C a 25°C.

As avaliações foram realizadas aos 21 dias após o plantio. As sete plantas de cada vaso foram retiradas e seus sistemas radiculares foram lavados em água corrente. Em seguida, a severidade das podridões radiculares causadas por *R. solani* ou *F. solani* f. sp. *phaseoli* foram avaliadas com auxílio da escala de notas de Abawi & Pastor-Corrales (1990): 1- sem sintomas visíveis; 3- até 10% dos tecidos do hipocótilo e da raiz cobertos com lesões; 5- aproximadamente 25% dos tecidos do hipocótilo e da raiz cobertos com lesões; 7- aproximadamente 50% dos tecidos do hipocótilo e da raiz cobertos com

lesões; 9- aproximadamente 75% dos tecidos do hipocótilo e da raiz afetados por estados avançados de podridão.

Os resultados de severidade foram submetidos à análise de variância pelo teste de F (Snedecor), utilizando-se o programa Statistical Analysis System. As diferenças entre médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de mínima diferença significativa (t-Student), no nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cultivares apresentaram sintomas das doenças, o comportamento das cultivares variou de acordo com o patógeno utilizado. Para *R. solani*, a severidade da doença variou de 2,44 para a cultivar Pérola a 4,88 para a cultivar FT Nobre (Tabela 1). Quanto à severidade da doença causada por *F. solani* f. sp. *phaseoli*, a nota média variou de 2,63, para a cultivar Carioca Precoce, a 4,63 para a cultivar Radiante (Tabela 2).

Em condições de solo esterelizado e infestado artificialmente, o fungo *R. solani* encontrou ambiente sem competidores, favorável para o desenvolvimento e incremento populacional; conseqüentemente, observou-se a ocorrência da doença em todas as cultivares testadas (Tabela 1). O mesmo ocorreu com *F. solani* f. sp. *phaseoli* (Tabela 2). Apesar de o ambiente ter sido favorável, a severidade da doença variou significativamente entre as cultivares, demonstrando não apenas a eficiência da técnica de infestação de solo autoclavado em incitar as doenças, mas também a existência de genótipos de feijoeiro resistentes às podridões radiculares causadas por *R. solani* ou *F. solani* f. sp. *phaseoli*.

Novos ensaios devem ser realizados para essas e outras cultivares, utilizando maiores densidades de inóculo, pois em condições de campo sabe-se que estes fungos de solo são bastante agressivos, podendo causar significativa redução do estande e vigor das plântulas (Cardoso 1994). A redução no estande, devido ao ataque de *R. solani*, pode chegar a 75% (Pedroza & Teliz 1992). Esses autores observaram também que, sozinhos, *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli* causaram, respectivamente, 25% e 8% de mortalidade na fase de emergência das plântulas; mas, quando inoculados juntos, mostraram efeito sinérgico com 67% de mortalidade. Isso, porém, não corrobora as conclusões de Toledo-Souza *et al.* (2005).

Tabela 1. Severidade de podridão radicular causada por *Rhizoctonia solani* em cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em solo artificialmente infestado (Santo Antônio-GO 2005).

Cultivares	Severidade média ¹	
FT nobre	4,88	a
Timbó	4,75	a
Iapar 81	4,56	ab
BRS Vereda	4,38	abc
Radiante	4,25	abcd
Diamante Negro	4,19	abcde
Juriti	4,19	abcde
Jalo Precoce	4,19	abcde
Carioca	4,06	abcde
BRS Valente	4,00	abcdef
BRS Marfim	3,94	abcdefg
Magnífico	3,80	abcdefg
BRS Campeiro	3,75	abbcddefg
Carioca Precoce	3,62	abcdeefgh
Grafite	3,37	bcdefgh
BRS MG Talismã	3,31	bcdefgh
Campeão II	3,25	bcdefgh
Soberano	3,19	cdefgh
Iraí	3,06	defgh
Aporé	3,06	defgh
Uirapuru	2,94	efgh
BRS Requite	2,75	fgh
BRS Pontal	2,69	gh
Pérola	2,44	h

¹- Médias com mesma letra não diferem ao nível de significância de 5% de probabilidade, pelo teste de diferença mínima significativa (t-Student).

Para solos infestados artificialmente com *R. solani*, a cultivar Pérola apresentou a menor nota de severidade, sendo menos suscetível que as demais, seguidas pelas cultivares Pontal e Requite, que não diferem entre si. Já as cultivares Timbó e FT Nobre apresentaram as maiores notas de severidade, não diferindo entre si e sendo semelhantes às cultivares BRS Campeiro, BRS Marfim, BRS Valente, BRS Vereda, Carioca, Carioca Precoce, Diamante Negro, Iapar 81, Jalo Precoce, Juriti, Magnífico e Radiante (Tabela 1).

Quanto às podridões radiculares causadas por *F. solani* f. sp. *phaseoli*, as cultivares menos suscetíveis foram Carioca Precoce e Grafite, que não diferiram significativamente das cultivares Aporé,

Tabela 2. Severidade de podridão radicular causada por *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* em cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em solo artificialmente infestado (Santo Antônio-GO 2005).

Cultivares	Severidade média ¹	
BRS Radiante	4,63	a
BRS MG Talismã	3,69	ab
Pérola	3,69	bc
Campeão II	3,63	bcd
FT nobre	3,63	bcd
BRS Valente	3,63	bcd
Diamante Negro	3,63	bcd
BRS Campeiro	3,56	bcd
BRS Soberano	3,50	bcde
Jalo Precoce	3,44	bcde
Iapar 81	3,37	bcde
BRS Timbó	3,31	bcde
Aporé	3,13	cde
BRS Requite	3,06	cde
BRS Marfim	3,06	cde
Juriti	2,94	cde
Iraí	2,94	cde
Magnífico	2,87	cde
Uirapuru	2,86	cde
BRS Pontal	2,81	de
BRS Vereda	2,81	de
Grafite	2,63	e
Carioca Precoce	2,63	e

¹- Médias com mesma letra não diferem ao nível de significância de 5% de probabilidade, pelo teste de diferença mínima significativa (t-Student).

BRS Marfim, BRS Pontal, BRS Requite, BRS Soberano, BRS Timbó, BRS Vereda, Iapar 81, Iraí, Jalo Precoce, Juriti, Magnífico e Uirapuru. As cultivares mais suscetíveis foram BRS Radiante e BRS MG Talismã (Tabela 2). Essa habilidade e agressividade de *F. solani* f. sp. *phaseoli*, no complexo causal de podridões radiculares do feijoeiro, foi também constatada por Valarini & Spadotto (1995), que analisaram várias amostras de plantas proveniente de áreas irrigadas, tendo encontrado, dentre os patógenos avaliados, maior frequência de isolados de *F. solani* f. sp. *phaseoli*.

Analisando-se a severidade do ataque de *R. solani*, sob a densidade de inóculo de 1,0 g.L⁻¹ de solo e com a cultivar Rosinha G2, tida como padrão

de suscetibilidade à podridão radicular, Toledo-Souza *et al.* (2005) verificaram que a nota máxima de severidade foi 8,3, o que corresponde a aproximadamente 67% dos tecidos do hipocótilo e das raízes afetados pela podridão. Neste trabalho, a nota máxima de severidade foi de 4,87, o que corresponde a aproximadamente 25% dos tecidos do hipocótilo e das raízes afetados pela doença, indicando que as cultivares utilizadas apresentam menor grau de suscetibilidade a *R. solani* que Rosinha G2. Quando esses pesquisadores analisaram severidade do ataque de *F. solani* f. sp. *phaseoli*, nas mesmas condições, os índices médios de severidade foram da ordem de 3,5, equivalente a aproximadamente a 14% dos tecidos de hipocótilos e raízes cobertos com lesões. Esse resultado é muito semelhante aos índices de severidade *F. solani* f. sp. *phaseoli* encontrados no presente estudo, que variaram de 2,63 a 4,63. Os resultados de ambos trabalhos permitem concluir que as cultivares se comportam de maneiras diferenciadas, dependendo do patógeno em questão.

Quando altas densidades de inóculo são utilizadas, entre outros fatores, a taxa de crescimento da doença pode ser aumentada a tal ponto que uma cultivar resistente poderá comportar-se como suscetível (Kidney 1980). Isso poderá dificultar a distinção entre uma cultivar resistente e outra com pouca resistência. Assim, muitas vezes, baixo nível de inóculo pode ser mais adequado para quantificar a resistência das plantas, desde que esse nível seja capaz de causar doença (Van Der Plank 1963). De acordo com Dickson & Boettger (1977), a resistência aos fungos *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli* é herdada quantitativamente e de modo independente. Neste trabalho, o variado grau de suscetibilidade entre as cultivares e o comportamento diferenciado das cultivares em função da espécie de patógeno inoculado sustentam as afirmações de Dickson & Boettger (1977).

Costa *et al.* (1997) e Pedrosa *et al.* (1998) estudaram o comportamento de cruzamentos genéticos, parentais e silvestres do feijoeiro, caracterizando-os quanto à resistência a *R. solani*, *S. rolfsii* e *F. solani* f. sp. *phaseoli*. Como resultado, encontraram suscetibilidade a *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli* em todos os materiais testados, evidenciando a agressividade desses fungos de solo.

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 indicam uma variação contínua da intensidade dos sintomas, em relação à suscetibilidade das cultivares,

o que sugere que a resistência presente nas cultivares são consideradas de natureza poligênica ou resistência horizontal. A variação observada entre as cultivares pode ser um indicativo importante de que há genótipos mais resistentes e outros mais suscetíveis, o que deve ser melhor explorado para que a resistência seja incorporada ao manejo da doença em lavoura.

A complexidade e diversidade dos patossistemas envolvendo fungos de solo requerem, acima de qualquer outro, que os conhecimentos até o presente gerados pela pesquisa sejam integrados ao sistema produtivo, de forma gradativa, considerando-se que não existem medidas de controle isoladas de alta eficácia. Somente os manejos racionais e integrados destes conhecimentos permitirão ao produtor, se não eliminar, pelo menos manter as populações destes patógenos em níveis que não comprometam a rentabilidade da cultura (Fancelli & Dourado-Neto 2001).

Os resultados observados sugerem que as cultivares e linhagens geradas nos programas de melhoramento devem ser avaliadas, visando-se a obtenção de cultivares de feijoeiro com características de aceitação agrônômica e resistentes a podridões radiculares causadas por *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli*.

CONCLUSÕES

1. O comportamento das cultivares de feijoeiro comum varia de acordo com o patógeno, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*.
2. A variação observada entre as cultivares de feijoeiro comum indica que há genótipos mais resistentes e outros mais suscetíveis, o que deve ser melhor explorado para que a resistência seja incorporada ao manejo da doença em lavoura.

REFERÊNCIAS

- Abawi, G.S. & M.A. Pastor-Corrales. 1990. Root rots in Latin America and Africa: diagnosis, research methodologies, and management strategies. CIAT, Cali. 114 p.
- Cardoso, J.E. 1991. Controle de patógenos de solo na cultura do feijão. p. 45-50. In Seminário sobre pragas e doenças do feijoeiro, 4. Campinas. Anais.
- Cardoso, J.E. 1994. Podridão do colo. p. 165-172. In A. Sartorato & C.A. Rava (Eds.). Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Embrapa, Brasília. 300 p.

- Costa, J.G.C., C.A. Rava & A. Sartorato. 1994. Obtenção de linhagens de feijoeiro comum com tipo de grão preto, resistente a antracnose e com boas características agronômicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29: 617-624.
- Costa, J.L.S., J.A. Menge & W.L. Cosale. 1996. Investigations on some of the mechanisms by which bioenhanced mulches can suppress *Phytophthora* root rot of avocado. *Microbiological Research*, 151: 183-192.
- Costa, G.R., E.A. Mori., G.P. Rios & J.L. Costa. 1997. Resistência de cultivares de feijão a mela (*Thanatephorus cucumeris*). In Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 30. Poços de Caldas. *Fitopatologia Brasileira*, 22: p. 258 (Resumo 153).
- Dickson, M.H. & M.A. Boettger. 1977. Screening plant introductions for *Pythium* and *Fusarium* resistance. *Bean Improvement Cooperative Annual Report*, 20: 80-81.
- Fancelli, A.L. & D. Dourado-Neto. 2001. Sistemas de produção de feijão irrigado. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. 120p.
- Kidney, B. 1980. Quantifying expression of resistance to *Uromyces* in *Phaseolus*. Tese de mestrado. University of Flórida. 92 p.
- Ogoshi, A. 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn. *Annual Review Phytopathology*, 25: 125-143.
- Papavizas, G.C. & C.B. Davey. 1962. Isolation and pathogenicity of *Rhizoctonia* saprophytically existing in soil. *Phytopathology*, 52: 834-840.
- Pedroza, A. & D. Teliz. 1992. Patogenicidad relativa de *Rhizoctonia solani*, *Fusarium*, *Pythium* spp. y *Macrophomina phaseolina* em frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de invernadero. *Revista Mexicana de Fitopatologia*, 10: 134-138.
- Pedrosa, M.G., E.D. Toledo & J.L. Costa. 1998. Avaliação da resistência de genótipos de feijoeiro ao mofo branco. In Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 31. Forataleza. *Fitopatologia Brasileira*, 23: p. 267 (Resumo 327).
- Toledo-Souza, E.D., G.R. Costa., M. Lobo & A.C. Café Filho. 2005. Efeito da densidade de inóculo e interações entre *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* e de *Rhizoctonia solani* na severidade da podridão radicular do feijoeiro. p.174-177. In Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 8. Goiânia. 626 p. Resumos.
- Tu, C.C. & J.W. Kimbrough. 1978. Systematic and phylogeny of fungi in the *Rhizoctonia*. *Botanical Gazette*, 139: 454-466.
- Valarini, P.J. & C.A. Spadotto. 1995. Identificação de nichos de sobrevivência de fitopatógenos em áreas irrigadas de Guairá - SP. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 30: 1239-1243.
- Van Der Plank, J.C. 1963. *Plant disease: epidemics and control*. Academic press, New York. 349 p.
- Zadoks, J.C. & R.D. Schein. 1979. *Epidemiology and plant disease management*. Oxford University, New Cork. 427 p.