

Regina H. Marino¹João B. Mesquita²Karen V. S. de Andrade³Naiara A. da Costa³Luise A. Amaral³

Incidência de fungos em sementes de *Phaseolus vulgaris* L. provenientes do Estado de Sergipe

RESUMO

Avaliou-se a ocorrência de fungos em sementes de feijão empregadas no plantio, no Estado de Sergipe. Analisaram-se três genótipos (IPA 06, Badejo e Carioca Rajado) obtidos junto aos produtores do município de Simão Dias, SE e se utilizou o método do papel de filtro incubado sete dias, com uma amostra de 25 sementes com oito repetições, totalizando 200 sementes por cultivar. Observou-se, dentre os genótipos testados, que a maior incidência foi de *Fusarium solani* f. sp. *solani* (0,5 a 12,5%) e *Rhizoctonia solani* (1,0 a 39,5%). Patógenos como *Cladosporium cladosporoides*, *Pythium* sp., *Sclerotium rolfsii* e *Phoma exigua* var *exigua* e *Sclerotium rolfsii* também foram detectados porém com índices baixos. Dentre os fungos considerados de armazenamento foram observados *Penicillium* sp. (0,5 a 10,0%) em todos os genótipos e *Aspergillus* sp. (14,5 a 97,5%) somente nas cultivares Badejo e Carioca Rajado.

Palavras-chave: sanidade de sementes, patógenos, feijão comum

Fungi incidence in *Phaseolus vulgaris* L. seeds from State of Sergipe

ABSTRACT

The occurrence of fungi in bean seeds from Sergipe state was evaluated. Three cultivars (IPA06, Badejo and Carioca Rajado) obtained from bean growers in the municipality of Simão Dias - SE were analyzed and tested using the blotter method, incubated for seven days, with a sample of 25 seeds with 8 replications, with a total of 200 seeds per cultivar. A high incidence of *Fusarium solani* f. sp. *solani* (0.5 a 12.5%) and *Rhizoctonia solani* (1.0 a 39.5%) in all cultivars was observed. Others pathogens of bean seeds like *Cladosporium cladosporoides*, *Pythium* sp., *Sclerotium rolfsii* e *Phoma exigua* var *exigua* e *Sclerotium rolfsii* were also identified, but with low indices. The presence of *Penicillium* sp. (0.5 a 10.0%) was observed in all cultivars and *Aspergillus* (14.5 a 97.5%) only in cultivars Badejo and Carioca Rajado

Key words: seed quality, pathogens, common beans

¹ Prof. Visitante, Dep. de Eng. Agrônoma, UFS, rehmarino@yahoo.com

² Prof. Adjunto, Núcleo de Eng. Florestal, UFS, basilio@ufs.br

³ Graduanda em Eng. Florestal, UFS, karenvivia@hotmail.com, naiara-araujo@uol.com.br, luiseandrade@bol.com.br

INTRODUÇÃO

A maioria das culturas destinadas à produção de alimentos está sujeita ao ataque de doenças, sendo grande parte dos seus agentes etiológicos transmitidos pelas sementes (Vieira, 1993). No caso específico do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) mais de 50% das suas principais enfermidades, têm seus agentes causais transmitidos através das sementes (Nergarrd, 1979; Freitas, 2007).

A baixa qualidade das sementes representa uma das principais causas da diminuição da produtividade em lavouras de feijão no Brasil sobretudo em virtude da maioria dos agricultores utilizar as suas próprias “sementes” as quais, se apresentam em geral, com graus variáveis de mistura, com alto grau de umidade, baixas germinação e vigor, infestadas por insetos e, principalmente, pela presença de patógenos associados a elas (Zambolim, 2005; Menten et al., 2007).

As sementes de feijão podem ser infectadas por grande número de patógenos constituindo-se em um dos principais processos de disseminação a longas distâncias e em novas áreas. Do ponto de vista fitopatológico, a importância da associação patógeno-semente não reside apenas no fato de ser mais um processo de disseminação mas, também, por se constituir em um meio de sobrevivência do patógeno em contato direto com o hospedeiro, implicando em conseqüências diretas, tais como a introdução de patógenos em áreas indenes e de novas raças mais virulentas, ainda não existentes na área, e assegura a introdução do patógeno já nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta; além disso, a incidência de doenças já existentes em uma área tende a aumentar com a frequente introdução de patógenos pelas sementes (Menten, 1995; Santos et al., 1996; Freitas, 2007; Menten et al., 2007).

A constatação da presença de microrganismos, mesmo patogênicos, na semente, não é suficiente para garantir que ele irá infectar a planta proveniente dessa semente, pois vários são os fatores que influenciam na transmissão, como a quantidade de inóculo, microrganismos do solo e da própria semente, fatores físicos do solo, condições climáticas e o tempo de sobrevivência do patógeno na semente; entretanto, a associação patógeno-semente indica um meio potencial de transmissão e possível estabelecimento da doença no campo, como várias bactérias fitopatogênicas, dos gêneros *Xanthomonas*, *Pseudomonas* e *Curtobacterium*, de fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Phaeoisariopsis*, *Alternaria*, *Macrophomina*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Sclerotinia* e de vírus como o do mosaico comum, transmitidos pela semente (Sartorato & Rava, 2000; Rava, 2002; Freitas, 2007;).

A presença de patógenos em sementes pode reduzir a sua qualidade fisiológica; recomenda-se, portanto, que haja uma integração entre os testes de sanidade e de qualidade fisiológica de sementes (Neegaard, 1979; Menten, 1995). Yorinori (1982) relata que elevadas percentagens de sementes infeccionadas e/ou infectadas estão associadas ao decréscimo no poder germinativo e menor desenvolvimento de plântula, sobretudo nos seus primeiros estádios; já Lucca-Fillho (1995) cita que sementes com fungos associados podem ser responsáveis pela transmissão de doenças para parte aérea e sistema radicular da planta além de decréscimo da qualidade fisiológica das sementes e morte de plântulas.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade sanitária de sementes de feijão comum, provenientes de agricultores do Estado de Sergipe, armazenadas durante 12 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas na Clínica Fitossanitária do Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

As cultivares amostradas foram IPA-06, Badejo e Carioca Rajado, por serem as principais utilizadas no município de Simão Dias, SE, a principal área produtora de feijão do Estado de Sergipe (SAGRI-SE, 2008).

A amostragem foi realizada em lotes de grãos de feijão armazenados e utilizados como sementes por produtores da região, com vistas ao plantio no ano posterior. Coletaram-se amostras em três propriedades localizadas no município de Simão Dias, SE, e se realizou a análise da microflora em uma amostra composta de 1 kg, obtida a partir de amostras simples de 1 kg de grãos de feijão de três, silos em cada propriedade. As sementes foram armazenadas em câmara fria a temperatura de 10° C e umidade relativa média de 40%, sem tratamento fitossanitário.

Para detecção dos patógenos empregou-se o método do “blotter test” de Dhingra e Sinclair (1995). Para cada cultivar se utilizaram 200 sementes sem desinfestação superficial e 200 sementes com desinfestação superficial. No teste sem desinfestação foram empregadas 25 sementes por caixa de acrílico tipo gerbox (11 x 11 x 3,5 cm), previamente desinfestadas com álcool a 70%; cada caixa de gerbox foi forrada com três folhas de papel de filtro, autoclavadas e pré-umedecidas com água destilada autoclavada contendo 200 ppm de sulfato de estreptomicina. No teste com desinfestação as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio 1%, por três minutos; em seguida, lavadas com água destilada e autoclavadas antes de serem acondicionadas no gerbox; logo após, as caixas foram mantidas em temperatura ambiente (25 ± 3° C), com 2000 lux (12 horas de luz e 12 horas de escuro) pelo tempo de sete dias.

As análises das sementes foram realizadas individualmente, ao microscópio estereoscópico e para certificação dos resultados fez-se o exame da morfologia dos fungos ao microscópio ótico para sua identificação, comparando-as com as informações disponíveis na literatura (Ellis, 1971; Booth, 1977; Sutton, 1980; Barnett & Hunter, 1986; Hanlin & Menezes, 1996). O número de colônias por sementes de cada fungo foi computado e transformado em percentagem de ocorrência.

Os resultados das avaliações foram submetidos a análises de variância utilizando-se o sistema de análise estatística ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002). A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalhos conduzidos em diversas circunstâncias no Brasil citam que o número de fungos associados às sementes de feijão é relativamente elevado e dentre os fungos patogêni-

cos de maior importância ao feijoeiro se encontram *Fusarium solani* e *Rhizoctonia* (Zambolim, 2005), tal como observado neste trabalho (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de fungos (%) em sementes de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), produzidas no município de Simão Dias, SE, 2006

Table 1. Fungi incidence (%) on bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in the municipality of Simão Dias, SE, 2006

Cultivares / Fungos	IPA06		Badejo		Carioca Rajado	
	s/d ¹	c/d ²	s/d	c/d	s/d	c/d
<i>Aspergillus</i> sp.	0	0	97,5a	14,5b	84,5a	25,5b
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	0	0	0	0	0	2,0
<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>Solani</i>	2,5c	1,0d	2,5c	8,0b	0,5d	12,5a
<i>Penicillium</i> sp.	0	0,5b	0	0,5b	10,0a	0,5b
<i>Pythium</i> sp.	0	0	0,5b	10,0a	1,5b	1,0b
<i>Rhizoctonia solani</i>	20,5b	1,0 f	5,5d	9,5c	39,5a	4,0e
<i>Sclerotium rolfsii</i>	0,5a	0	0,5a	0,0	0,0	0,0
<i>Phoma exigua</i> var <i>exigua</i>	0	0	4,5b	0,5c	13,0a	3,0b

Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%

¹ s/d - sem desinfestação

² c/d - com desinfestação: imersão das sementes em hipoclorito de sódio 1% por três minutos, em seguida lavadas com água destilada autoclavada

Há vários fatores que afetam a infecção de sementes, tais como genótipo do hospedeiro, ambiente, manejo cultural, estágio de infecção da planta, severidade de infecção da planta mãe, infestação por insetos e antagonismo e sinergismo com outros microrganismos (Agarwal & Sinclair, 1987; Vieira, 1993;).

Agarwal & Sinclair (1987) relatam que cultivares respondem diferentemente à infecção, podendo haver inibidores ou reduzida permeabilidade da testa a soluções aquosas, como presença de cera na superfície da semente, compacto e uniforme arranjo das células, ou reduzida quantidade de aminoácidos ou compostos fenólicos na testa. Cultivares de feijão preto são mais resistentes a *Rhizoctonia solani*, o qual contém compostos fenólicos (Vieira, 1993).

Dentre os genótipos avaliados o feijão Carioca Rajado foi o que apresentou maior incidência de *Aspergillus* sp., *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium solani* f. sp. *solani*, *Penicillium* sp., *Pythium* sp. *Rhizoctonia solani* e *Phoma exigua* var *exigua* (Tabela 1); já no genótipo Badejo os fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium solani* f. sp. *solani*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp. e *Phoma exigua* var *exigua* foram os que ocorreram com maior incidência, em sementes com e sem desinfestação. Nesta cultivar também se observaram *Penicillium* sp. e *Sclerotium rolfsii* com porcentagem de 0,5, conforme Tabela 1.

O genótipo de feijão IPA06 apresentou a menor incidência de fungos associados às sementes analisadas. Neste genótipo, o fungo *Rhizoctonia* foi observado em 20,5% das sementes sem desinfestantes e 1,0% das sementes desinfestadas.

Os fungos *Fusarium solani* f. sp. *solani*, *Penicillium* sp. e *Sclerotium rolfsii* também foram notados neste genótipo, com porcentagem de 0,5 a 2,5% (Tabela 1).

Considerando-se a incidência de fungos patogênicos, obteve-se maior porcentagem de *Fusarium solani* f. sp. *solani* e de *Rhizoctonia solani* (Tabela 1) e, se confrontados com os resultados obtidos por Menten et al. (2007) serão considerados elevados. Esses autores citam que das 299 amostras de feijão analisadas entre os anos de 2000 a 2005, no estado de São Paulo, 12,0% eram portadoras de *Colletotrichum lindemuthianum*, 4,0% de *Fusarium oxysporium* f.sp. *phaseoli*, 1,7% de *F. solani* f.sp. *phaseoli*, 3,7% de *Sclerotinia sclerotium* e 34,8% de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

Em feijoeiro comum as principais conseqüências deste complexo formado por *R. solani* e *F. solani* f. sp. *phaseoli* se concentram na perda de raízes, redução do estande e vigor das plântulas (Oliveira, 1981; Menten, 1995; Freitas, 2007). Pedrosa & Teliz (1992) citaram que, sozinhos, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* causaram 25 e 8% de morte emergente, respectivamente, mas quando inoculados juntos apresentaram efeito sinérgico causando 67% de morte das plantas de feijão. É importante ressaltar que muitas das sementes analisadas, principalmente do genótipo Carioca Rajado, estavam infectadas por *Fusarium* e *Rhizoctonia*, o que pode comprometer o plantio na próxima safra, nessa região, que é a principal produtora de feijão do Estado de Sergipe. Agarwal & Sinclair (1987) afirmam que os clamidospores de *Fusarium solani* presentes aderidos às partículas de solo podem ser levados junto às sementes, favorecendo sua disseminação.

As doenças causadas por esses fungos de solo constituem um complexo etiológico com interação sinérgica (Pieczarka & Abawi, 1978; Cardoso & Costa, 1988), responsável por perdas de produtividade, que se agravam nas áreas irrigadas (Cardoso, 1990) e/ou submetidas às condições climáticas adversas, como o excesso de chuvas observado durante o cultivo das cultivares analisadas neste trabalho, na safra de 2006.

A ocorrência de *Aspergillus* e *Penicillium* nos genótipos Badejo e Carioca Rajado também pode causar prejuízos na qualidade e na produtividade; estudos mostram que tais fungos estão associados às condições ambientais durante o período de armazenamento e às características do lote de sementes, especialmente o estado físico, teor de água e inóculo inicial, que regulam a atividade desses fungos de armazenamento (Lucca-Filho, 1995; Torres & Bringel, 2005).

A incidência desses fungos de armazenamento pode causar a deterioração da semente, resultando na redução na germinação, modificação na cor e enrugamento nas sementes e produção de toxinas (Tanaka & Correia, 1982; Agarwal & Sinclair, 1987; Menten, 1995).

É importante ressaltar que se observou na amostragem, que as sementes secas eram acondicionadas em silos de alumínio onde era realizada a adição de álcool, água e pimenta, visando ao controle de insetos, cujo procedimento pode ter fa-

vorecido o aumento do teor de água das sementes e, conseqüentemente, o desenvolvimento dos fungos típicos das condições de armazenamento nos genótipos Badejo e Carioca Rajado, tal como mencionado por Machado (2000).

Além da perda de vigor certas espécies de fungos, como *Cladosporium cladosporioides*, são passíveis de causar manchas no tegumento, resultando em um aspecto indesejável nas mesmas, e provocam a depreciação dos lotes (Neergaard, 1980). Neste trabalho, a ocorrência de *Cladosporium cladosporioides* foi de 2,0% apenas no genótipo Carioca Rajado.

Independente do genótipo, deu-se maior incidência de fungos nas sementes que não foram desinfestadas superficialmente, sugerindo que os fungos se encontram no interior da semente e que há grande possibilidade de ser transmitido (Neergaard, 1979).

Os patógenos de campo associados, externa ou internamente, às sementes, também podem causar morte de sementes após o plantio devido à rapidez de desenvolvimento e alta agressividade de determinados grupos de patógenos na semente e que retornam à atividade assim que encontram condições favoráveis (solo, clima), matando a semente antes que ela evidencie os primeiros indícios de ter iniciado a germinação pela ação de enzimas e toxinas (Menten, 1995).

Existem várias pesquisas relacionando o nível de incidência de patógenos e o vigor de sementes. A incidência de fungos diminuiu a germinação das sementes em soja (Yorinori, 1982) e em braquiária (Dias & Toledo, 1993); já Torres & Brinigel (2005) citam que os lotes de feijão-macassar (*Vigna unguiculata*) com menor incidência de fungos foram, de forma geral, os que tiveram menores valores de germinação.

O fungo *Phoma* sp. foi verificado nos genótipos Carioca Rajado (3 a 13%) e Badejo (0,5 a 4,5%). Faid et al. (2004) também detectaram fungos patogênicos como *Phoma* sp. em sementes de feijão armazenadas a longo prazo.

A associação de patógenos às sementes é importante, por diversas razões: o patógeno sobrevive por mais tempo, mantendo sua viabilidade e características; o patógeno é facilmente disseminado, podendo ser introduzido em novas áreas; alta probabilidade do patógeno infectar a plântula em desenvolvimento após a sementeira, causando doença na fase inicial da cultura (Machado, 1988)

Desta forma, se nota que o presente trabalho contribuiu para a constatação de patógenos associados às sementes e que, sem um controle e/ou manejo adequados, poderão provocar danos na produtividade e perdas econômicas na cultura, na principal região produtora de feijão do Estado de Sergipe.

LITERATURA CITADA

- Agarwal, V.K.; Sinclair, J.B. Principles of seed pathology. Boca Raton: CRC Press. 1987. 2v.
- Barnett, H.L.; Hunter, B.B. Illustrated genera of fungi imperfect. 2. ed. New York: MacMilan, 1986. 218p.
- Booth, C. *Fusarium*: laboratory guide to the identification of the major species. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1977. 58p.
- Cardoso, J.E. Doenças do feijoeiro causadas por patógenos do solo. Goiânia: Embrapa - CNPAF, 1990. 30p.
- Cardoso, J.E.; Costa, J.L. da S. Interações entre fungos de solo patógenos do Caupi. Fitopatologia Brasileira, v.13, n.2, p. 143, 1988.
- Dhingra, O.; Sinclair, J.B. Basic plant pathology methods. Boca Raton: CRC, 1995. 433p.
- Dias, D.C.F.S.; Toledo, F.F. de Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbes* Stapf. Revista Brasileira de Sementes, v.15, p.81-86, 1993.
- Ellis, M.B. Dematiaceous Hyphomycetes. Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1971. 608p.
- Faid, M.G.R.; Ramos, V.R.; Wetzel, M.M.V.S. Fungos associados a semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenadas a longo prazo. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, 8, 2004, João Pessoa. Resumos ... João Pessoa, SBPS, 2004. p.171.
- Freitas, R.A. Patologia de sementes de feijão. <http://www.patologiadeseementes.com.br>. 22 Jun. 2007.
- Hanlin, R.T.; Menezes, M. Gêneros ilustrados de Ascomycetes. 1.ed. Recife: Imprensa da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996. 274p.
- Lucca-Filho, O.A. Curso de tecnologia de sementes. Brasília: ABEAS. 1995. 53p.
- Machado, J.C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.
- Machado, J.C. Patologia de sementes: fundamentos e aplicações. Brasília: MEC/ESAL/FAEPE, 1988. 107p.
- Menten, J.O.M. Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico. São Paulo: CibaAgro, 1995. 321p.
- Menten, J.O.M.; Moraes, M.H.D.; Novembre, A.D.L.C.; Ito, M.A. Qualidade das sementes de feijão no Brasil. http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/SementesFeijao/index.htm. 22 Jun. 2007.
- Neergaard, P. Seed pathology. London: Mac Millan Press, 1979. 538p.
- Neergaard, P. A review on quarantine for seed. India: Copenhagen National Academy of Science, 1980. p.495-530.
- Oliveira, M.Z.A.; Bolkan, H.A. Micoflora fúngica de sementes de dezoito variedades de Caupi cultivadas em vários estados Brasil. Fitopatologia Brasileira, v.6, p.576, 1981.
- Pedrosa, A.; Teliz, D. Patogenicidad relatia de *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Pythium* spp. y *Macrophomina phaseolina* em frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de invernadero. Revista Mexicana de Fitopatologia, v.10, p.134-138, 1992.
- Pieczarka, D.J.; Abawi, G.S. Effect of interaction *Fusarium*, *Pythium* and *Rhizoctonia* on severity of bean root rot. Phytopathology, v.68, n3, p.403-408, 1978.
- Rava, C.A. Produção de sementes de feijoeiro comum livres de *Colletotrichum lindemuthianum* em várzeas tropicais irrigadas por subirrigação. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 14p.

- SAGRI-SE. Secretaria da Agricultura do Estado de Sergipe. <http://www.sagri.se.gov.br/> . 04. Mar.2008.
- Santos, G.R.; Costa, H.; Pelúzio, J.M.; Miranda, G.V. Transporte, transmissibilidade e patogenicidade da microflora associada às sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Ceres, v.43, p.621-627, 1996.
- Sarvatorato, A.; Rava, C. A. Patologia de sementes. In: Vieira, E.H.N.; Rava, C.A. (ed.). Sementes de feijão: produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p.201-218.
- Silva, F.A.S.E.; Azevedo, C.A.V. de. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.4, n.1, p71-78, 2002.
- Sutton, B.C. The Coelomycetes. Surrey: CABI Publications, 1980. 696p.
- Tanaka, M.A.S.; Correia, M.V. Efeito do tratamento de feijão de diferentes qualidade sanitárias com fungicidas e antibióticos sobre a emergência e "stand". Fitopatologia Brasileira, v.7, p.339-347, 1982.
- Torres, S.B.; Bringel, J.M.M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão-macassar. Caatinga, v.18, n.2, p.88-92, 2005.
- Vieira, C. Doenças do feijoeiro. Viçosa: UFV, 1993. 231p.
- Yorinori, J.T. Doenças da soja causadas por fungos. Informe Agropecuário, v.8, p.40-46, 1982.
- Zambolim, L. Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV/DFP, 2005. 502p.