



Micologia, Vigor e Germinação de Sementes de Soja Produzidas em Regiões Tradicionais de Cultivo de Grãos no Maranhão

Mycology, Vigor and Germination of Soybean Seeds Produced in Traditional Grain Growing Regions in Maranhão, Brazil

Delineide Pereira Gomes; Adiano Reinaldo Silva Costa; Deisy Neves da Silva; Érica Garcia França; Cinara da Conceição S. Santana

¹Instituto Federal do Maranhão, IFMA, Campus São Luis - Maracanã, Av. dos Curiós, s/n – Vila Esperança, São Luís - MA, 65095-460, São Luis, MA, franca.eric@acad.ifma.edu.br; delineide.gomes@ifma.edu.br; deisyneves7@gmail.com; franca.eric@acad.ifma.edu.br; adianos@acad.ifma.edu.br; cinara.santana@acad.ifma.edu.br

Resumo

Além dos problemas de qualidade fisiológica, a presença de microorganismos ameaça a qualidade sanitária das sementes de soja. O objetivo foi avaliar a incidência fúngica e a qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja produzidas em regiões tradicionais de cultivo do Maranhão. As cultivares foram obtidas em Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha. As sementes foram submetidas à análise sanitária, pelo método do papel filtro. A análise da germinação foi conforme a Regra para Análise de Sementes e o vigor através da Primeira Contagem. Houve alta incidência de sementes com *Fusarium* sp., na cultivar Sambaíba produzida em São Raimundo das Mangabeiras, e de *Aspergillus* spp., com maior incidência desse nas sementes da cultivar Tracajá de São Raimundo das Mangabeiras. Apesar da incidência de fungos fitopatogênicos preocupantes, as cultivares de soja produzidas nos pólos produtores de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras apresentaram boas porcentagens de vigor e germinação.

Palavras-chave: *Glycine max*, *Blotter test*, Fungos, Qualidade fisiológica

Abstract

*In addition to physiological quality problems, the presence of microorganisms threatens the sanitary quality of soybean seeds. The objective was to evaluate the fungal incidence and physiological quality of soybean cultivar seeds produced in traditional growing regions of Maranhão. Cultivars were obtained from Balsas, São Raimundo das Mangabeiras and Chapadinha. The seeds were submitted to sanitary analysis, using the filter paper method. The germination analysis followed the Seed Analysis Rule and vigor through the First Count. There was a high incidence of seeds with *Fusarium* sp., in the cultivar Sambaíba produced in São Raimundo das Mangabeiras, and of *Aspergillus* spp., with a higher incidence in the seeds of the cultivar Tracajá from São Raimundo das Mangabeiras. Despite the incidence of worrying phytopathogenic fungi, the soybean cultivars produced in the production centers of Balsas, São Raimundo das Mangabeiras showed good percentages of vigor and germination*

Keywords: *Glycine max*, *Blotter test*, Fungi, Physiological Quality



Introdução

A soja é uma *commodity* agrícola e dos principais grãos de exportação do Brasil, rica em óleos e proteínas de alto valor comercial, utilizados na alimentação humana e animal, e com outros múltiplos usos na indústria, além disso, por ser uma leguminosa herbácea, pode ser trabalhada como adubo verde, como forma de enriquecimento e cobertura de solo (BRINGEL et al., 2001).

A semeadura é uma das etapas mais cruciais na implantação de uma lavoura, especialmente no caso da soja. A semente pode perder potencial germinativo com relativa facilidade, e isto está associado entre, outros fatores, à sua qualidade fisiológica e sanitária (DIEHL; JUNQUETTI, 2005).

Além dos problemas fisiológicos causados pela deterioração, a presença de patógenos associados às sementes de soja pode reduzir a sua qualidade, pois estes podem ser transmitidos pela semente e interferir negativamente no potencial de germinação, além de se tornarem potencial fonte de inóculo para novas áreas de plantio (GOULART, 2005). Os danos advindos da associação de patógenos com sementes não se restringem apenas a perdas diretas de população de plantas no campo, mas abrangem uma série de fatores, que conjuntamente levam a colapso do sistema produtivo agrícola (MACHADO, 1988).

Nesse contexto, o objetivo foi avaliar a incidência fúngica e a qualidade fisiológica (vigor e germinação) de sementes de cultivares de soja produzidas nas regiões tradicionais de cultivo do Estado do Maranhão, tais como os municípios de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha.

Material e Métodos

A pesquisa experimental e quantitativa foi realizada no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em São Luis - MA.

Obtenção das cultivares de soja

Nove cultivares de soja foram obtidas em pólos tradicionais de cultivo do Estado do Maranhão, dentre estes Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha, safra 2007.

Avaliação da incidência de fungos nas sementes

Para a detecção de fungos, a análise da qualidade sanitária das sementes foi efetuada empregando-se o método do papel de filtro tradicional (BRASIL, 2009, com adaptações), que consiste em colocar três discos de papel de filtro previamente umedecidos em água destilada, em placas de Petri de plástico (diâmetro de 9,0 cm). Sobre o substrato (papel de filtro), em cada placa de Petri, foram distribuídas dez sementes equidistantes entre si. Para cada cultivar avaliada, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, totalizando, portanto, uma amostra



de trabalho com 200 sementes. As sementes foram incubadas à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente, e examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópico, para a detecção de patógenos, após 7 dias de incubação.

Após os testes sanitários, as sementes também foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica, sendo submetidas aos testes de germinação e vigor, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), conforme descrito a seguir.

Teste padrão de germinação

O teste padrão de germinação foi realizado empregando-se, como substrato, areia previamente peneirada, lavada e esterilizada. Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por cultivar, semeadas em areia, em caixas plásticas, e mantidas em condições ambientais de laboratório. A avaliação foi realizada 8 dias após a instalação do experimento, através da contagem de plântulas normais, plântulas anormais e infectadas. Sementes não germinadas foram enquadradas na categoria de sementes mortas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Teste de vigor

Para a avaliação do vigor das sementes foi adotado o teste da Primeira Contagem de Germinação, realizado concomitantemente ao teste padrão de germinação. Assim, o vigor foi avaliado através da primeira contagem do teste padrão de germinação, realizada no 5º dia do referido teste, sendo o resultado expresso como a média do somatório de plântulas normais das 4 repetições, após o 5º dia de semeadura.

O delineamento experimental

Os experimentos foram instalados de acordo com o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com as amostras e repetições compostas conforme descrito em cada etapa. As amostras de sementes de cada cultivar foram divididas em três partes, sendo uma das partes armazenadas em freezer a 4°C , e as demais utilizadas para os testes de sanidade e fisiológico. Quanto ao teste fisiológico, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade. Para os testes de sanidade não foi utilizada a análise estatística.

Resultados e Discussão

Incidência fúngica nas sementes de soja produzidas nas regiões tradicionais de cultivo no Maranhão

A Tabela 1 mostra a incidência de fungos associados às sementes de soja, além dos fungos não identificados, nas cultivares produzidas em três pólos tradicionais de cultivo de soja no Maranhão.

TABELA 1. Incidência (%) de fungos em sementes encontrados em cultivares de soja produzidas nas cidades de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha, MA.

FUNGOS	(%) INCIDENCIA NAS SEMENTES								
	BRS Sambaíba ¹	M Soy 9350 ¹	BRS Candeia ¹	M Soy 8866 ¹	Tracajá ²	Pati ²	Candeia ²	Sambaiba ²	Tracajá ³
<i>Fusarium</i> sp.	1,5	5,75	1,75	1,75	4	5	1,75	8,75	3
<i>Cercospora</i>									
<i>kikuchi</i>	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0,25	0,25
<i>Colletotrichum</i> sp.	0,5	0,5	0	0,5	4	0,5	0	0,25	1
<i>Botrytis</i> sp.	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp.	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5
<i>Aspergillus</i> spp.	2,75	4,5	3,75	1,5	27	5	24,5	2,78	23
<i>Rhizopus</i> sp.	1	0,5	0	1,75	0,25	0	0	0	0,25
<i>Trichoderma</i> sp.	0	0	0	0,5	8,25	2,5	2,75	0,5	0,25
Não identificados	1	0,5	0	0	0	0,5	2,5	6	0

¹ Produzida em São Raimundo das Mangabeiras; ² Produzida em Balsas; ³ Produzida em Chapadinha

Verifica-se pela Tabela 1, a alta incidência de sementes com *Fusarium* sp., (destaque para a cultivar Sambaiba proveniente da cidade de São Raimundo das Mangabeiras) e *Aspergillus* spp. (maior incidência nas sementes da cultivar Tracajá de São Raimundo das Mangabeiras), quando comparamos com os percentuais de sementes com os demais fungos fitopatogênicos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2004) em 14 linhagens desenvolvidas pelo programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Goiás e em 4 cultivares comerciais. Estes também detectaram a incidência de *Fusarium* sp., além de *Cercospora kikuchi*.

Comparando-se os resultados de incidência fúngica nas sementes dos três pólos analisados até o momento, percebemos que na região de São Raimundo das Mangabeiras as incidências de sementes com os principais fungos causadores de doenças na cultura da soja (*Cercospora kikuchi*, *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp.) estão presentes na maioria das cultivares provenientes deste município, porém, estes resultados de qualidade podem estar associados às condições de produção dessas sementes. Por isto, é importante se avaliar as condições de campo (clima, umidade, temperatura), manejo em pré e pós-colheita e as condições de beneficiamento, armazenamento e tratamento das sementes colhidas.

Bringel et al. (2001), que também trabalharam com cultivares de soja cultivadas em Balsas (inclusive a cultivar BRS Sambaíba), obtiveram percentuais de 5 % das sementes com *Cercospora kikuchi*, 13 % com *Fusarium* spp., 8,5 % com *Aspergillus* spp. 7,5 % com *Penicillium* sp. e *Phomopsis* spp. (38 %), todos estes também encontrados nesta pesquisa com exceção do último.



Observa-se ainda, que independente do local de produção, foram encontrados os mesmos patógenos em algumas cultivares. Isto se explica pelas condições de campo anteriormente citadas, comuns aos municípios analisados, principalmente em Balsas e São Raimundo das Mangabeiras, que são cidades muito próximas. Henning & Yuyama (1999) fizeram um levantamento da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas, entre as safras de 1992/93 a 1996/1997, em diversas regiões produtoras, incluindo: Rondonópolis (MT); Ponta Grossa e Marialva (PR); Passo Fundo (RS); Goiânia (GO); Brasília (DF); Dourados (MS); Imperatriz (MA) e Petrolina (PE). Os autores observaram que independente do local de produção, os principais patógenos associados às sementes de soja foram *Cercospora kikuchii*, *Fusarium semitectum* e *Phomopsis* sp.

Vigor e germinação de sementes de soja produzidas nas regiões tradicionais de cultivo no Maranhão

Os resultados da avaliação da qualidade fisiológica de cultivares provenientes das cidades de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha estão na Tabela 2.

As cultivares apresentaram sementes de boa qualidade em termos de vigor (> 69 %) e germinação de plântulas normais (> 72 %), exceto para a cultivar Tracajá proveniente da região de Chapadinha (Tabela 2).

Apesar destes resultados não deferirem estatisticamente entre si, podemos afirmar que o desempenho fisiológico não somente da soja, mas como de qualquer espécie, depende da escolha ideal do local de cultivo, com base no ciclo da cultivar e da época e condições ambientais.

Da mesma forma, Aguero et al. (1997), que trabalharam com outras cultivares de soja, concluíram que embora as características inerentes das cultivares possam exercer alguma influência, as diferenças na qualidade fisiológica entre lotes de sementes de soja, podem ser atribuídas, principalmente, aos efeitos das condições ambientais prevaletentes durante a fase de maturação e colheita, principalmente quando se trata de cultivares de ciclos diferentes.

A qualidade das sementes de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de colheita, na secagem, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e na semeadura. Tais fatores abrangem extremos de temperatura durante a maturação, flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo secas, deficiências na nutrição das plantas, ocorrência de insetos, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento (KRZYZANOWSKI; FRANÇA - NETO, 2003).

TABELA 2. Vigor e germinação de sementes de sementes de cultivares soja produzidas nos municípios de São Raimundo das Mangabeiras, Balsas e Chapadinha, MA.

CULTIVAR	VIGOR (%)		CATEGORIAS DO TESTE DE GERMINAÇÃO (%)						
			Plântulas Normais		Plântulas Anormais		Plântulas Infectadas	Sementes mortas	
Sambaíba ³	76,05 ¹ a	94 ²	78,69 ¹ a	96 ²	7,40 ¹ a	2 ²	0 ¹ a	0 ²	2 ²
Pati ³	69,01 a	88	71,98 a	90	7,40 a	2	4,9 a	2	8
Tracajá ³	73,84 a	87	76,90 a	94	8,08 a	3	1,43 a	0	3
Candeia ³	69,04 a	89	73,77 a	89	9,22 a	4	3,93 a	1	6
M Soy 8866 ⁴	76,47 a	92	76,45 a	93	7,40 a	2	3,9 a	1	4
M Soy 9350 ⁴	69,45 a	87	72,56 a	91	4,53 a	1	3,9 a	1	7
BRS Sambaíba ⁴	69,45 a	94	80,35 a	95	4,53 a	1	1,43 a	0	4
BRS Candeia ⁴	70,03 a	90	74,37 a	92	9,22 a	4	3,93 a	1	3
Tracajá ⁵		19		11	9,22	4	3,93	1	85

¹Nas colunas, dados transformados em $\arcsin \sqrt{\%}$; ²Nas colunas, dados reais ou não transformados

³São Raimundo das Mangabeiras; ⁴Balsas; Chapadinha⁵; Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Avaliando a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja de ciclo precoce a médio, Hamawaki et al (2002) verificaram que a germinação das sementes se correlacionava positivamente com o vigor e negativamente com a incidência dos fungos *Fusarium semisectum*, *Phomopsis sojae* e *Colletotrichum dematium*, indicando o efeito desfavorável desses patógenos na germinação das mesmas.

Semelhantemente, Bringel et al. (2001), avaliando nove cultivares de soja, verificaram que a cultivar que apresentou maiores incidências dos fungos *Cercospora kikuchii* e *Fusarium spp.* (26 % e 42 %, respectivamente) foi também a que apresentou menor germinação. No entanto, Reis; Goulart (1998) não observaram efeito negativo de *Cercospora kikuchii* na qualidade fisiológica de sementes de soja.

Galli et al. (2005) observaram uma correlação inversamente proporcional entre germinação de sementes e sementes infectadas por *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, porém não constataram efeito de *Cercospora kikuchii* sobre a germinação.



Conclusões

As cultivares de soja produzidas nos municípios de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras e Chapadinha (safra 2007) apresentaram risco quanto a qualidade sanitária, pois houve a incidência de fungos fitopatogênicos causadores de doenças na cultura como *Cercospora kikuchi*, *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp e também importantes fungos de armazenamento. Isto requer a reflexão sobre a produção e o manejo dessas cultivares em campo, o que pode estar relacionado às condições de clima e solo das regiões, e também quanto às etapas de pós colheita, no que diz respeito as condições de armazenamento, se adequadas ou não, e quanto a possibilidade do tratamento de sementes.

Apesar da incidência de fungos fitopatogênicos preocupantes para a cultura da soja, as cultivares de produzidas nos pólos produtores de Balsas, São Raimundo das Mangabeiras apresentaram boas porcentagens de vigor e germinação de plântulas normais, exceto a Tracajá produzida em Chapadinha. Isso traz a hipótese de que os fungos encontrados não influenciaram na qualidade fisiológica dessas sementes.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de análise sanitária de sementes*. Brasília. 2009. 202 p.

AGUERO, J. A. P.; VIEIRA, R. D.; BITTENCOURT, R. M de. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, 1997, v. 19, n. 2, p.254-259.

BRASIL. Ministério da agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: 1992, 364p.

BRINGEL, J.M.M.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja produzidas na Região de Balsas, Maranhão. *Summa Phytopatologica*, Brasília, v. 27, n.4, p. 438-441, 2001.

DIEHL, S.R.L.; JUNQUETTI, M.T. de G. *Soja (Glycine max)*. Disponível em: <http://www.agrobyte.com.br/soja.htm>- Acesso: 02.maio.2005.

GALLI, J.A.; PANIZZI, R. de C.; FESSEL, S.A.; SIMONI, F de; ITO, M.F. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.182-187, 2005.

HAMAWAKI, O.T.; JULIATTI, F.C.; GOMES, G.M.; RODRIGUES, F.A.; SANTOS, V.L.M. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo



precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.27, n.2, p.201-205, 2002.

HENNING, A.A.; YUYAMA, M.M. Levantamento da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas em diversas regiões do Brasil, entre as safras 1992/93 e 1996/97. *Revista Brasileira de Sementes*, v.21, n.1, p.18-26, 1999.

KRZYZANOWSKI, F.; FRANÇA- NETO, J. de. B. Agregando valor à semente de soja. *Revista Seed News*. Mês set/out, ano VII, n. 5, 2003.

MACHADO, J. da C. *Patologia de sementes. Fundamentos e aplicações*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988, 107p.

OLIVEIRA, E. de.; PINHEIRO, J. B.; ROSSETO, C. A. V. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivadas em diferentes ambientes do Estado de Goiás. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 2004, v. 29, suplemento, p.129.

REIS, H.F.; GOULART, A.C.P. Associação de *Cercospora kikuchii* com sementes de soja com “mancha púrpura”. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.23, p.274, 1998. Suplemento.