

EFEITO DO VIGOR E DO TRATAMENTO FUNGICIDA NOS TESTES DE GERMINAÇÃO E DE SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA

EFFECT OF THE VIGOUR AND OF THE FUNGICIDE TREATMENT IN THE GERMINATION AND SANITY TESTS OF SOYBEAN SEEDS

Delineide Pereira GOMES¹; Leandra Matos BARROZO²; Apolyana Lorraine SOUZA³; Rubens SADER⁴; Gilvânia Campos SILVA⁵

1. Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG, Brasil. agroneide@hotmail.com; 2. Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia, PB, Brasil. 3. Engenheira Agrônoma, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil; 4. Professor, Doutor, Departamento de Produção Vegetal, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil; 5. Bióloga, Doutoranda em Microbiologia Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – FCAV, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil.

RESUMO: Sementes de soja com diferentes níveis de vigor, tratadas e não tratadas com fungicida foram submetidas ao teste de germinação, nos substratos areia e rolo de papel, e ao teste de sanidade. No teste de germinação só houve diferença significativa entre os tratamentos que empregaram sementes de soja com alto vigor e baixo vigor, independente da presença ou ausência de tratamento fungicida, nos dois substratos. As sementes de soja de baixo vigor não tratadas proporcionaram as maiores porcentagens de sementes contaminadas por fungos, ao contrário, das sementes de alto vigor e tratadas. Houve apenas uma leve contaminação nas sementes de soja de baixo vigor tratadas, ao contrário das sementes de baixo vigor não tratadas, as quais apresentaram a incidência da maioria dos fungos encontrados. Na germinação, existem diferenças entre os tratamentos que empregaram sementes com alto vigor e baixo vigor, independente do tratamento fungicida e do tipo de substrato utilizado. O efeito do fungicida depende do vigor quando da ocorrência de fungos associados às sementes de soja da cultivar analisada.

PALAVRAS CHAVES: *Glycine Max*. Tratamento químico. Areia. Rolo de papel. Vigor. Fungos.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura de grande importância econômica e social no Brasil, sendo a semente o insumo de maior relevância.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) o nível de vigor das sementes por ocasião da semeadura tem um pronunciado efeito sobre sua resposta ao tratamento com fungicida. Sementes de alto vigor não reagem ao tratamento químico; as de vigor médio reagem até certo ponto e as de vigor baixo praticamente não reagem ao tratamento químico. O baixo vigor decorrente de fatores não infecciosos pode predispor essas estruturas à ação mais severa de patógenos. De acordo com Pereira et al. (1993) citado por Krohn e Malvasi (2004) os fungicidas podem propiciar proteção às sementes quando semeadas em condições adversas, por um período de 4 a 12 dias, dependendo do vigor das mesmas.

Outra questão é a ocorrência de fungos associados aos tegumentos da semente, que podem ocasionar infecção secundária e interferir nos procedimentos normais de avaliação do seu poder germinativo. Sendo assim, o tratamento químico das sementes torna-se importante procedimento nos testes de germinação e também na produção

agrícola, pois muitos dos fitopatógenos presentes não só na semente, como no solo e, em alguns casos, na parte aérea das plantas, podem ser eficientemente controlados, e os produtos podem ser manipulados em ambientes protegido ou controlados, tornando a operação independente de condições climáticas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O tratamento de sementes de soja com fungicidas assegura boa emergência a campo e a não introdução ou disseminação de patógenos transmitidos pela semente, como *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, *Sclerotinia sclerotiorum*. Além destes, existem os fungos de solo, que em casos de altas populações na área de cultivo, podem causar problemas de emergência de plântulas e estabelecimento de baixa população de plantas (FOSSATI, 2004). Por isso, fungicidas são uma alternativa adotada pelos produtores de sementes a fim de assegurar uma população adequada de plantas e um bom desempenho destas no campo (PICININI; PRESTES, 1996).

No teste padrão de germinação é recomendável o uso de substratos como o papel de germinação ou areia (BRASIL, 1992). Esses substratos têm grande influência, pois de acordo com o tipo de material utilizado, fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e

grau de infestação de patógenos, podem variar de um para o outro. Assim, podem ocorrer diferenças entre os resultados, se não houver uma uniformização da metodologia com relação ao substrato, levando - se em conta o nível de vigor da semente e a presença de algum tratamento químico.

Baseando-se nas literaturas citadas, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito dos níveis de vigor (alto, médio e baixo) e do tratamento fungicida nos resultados do teste de germinação, nos substratos areia e papel de germinação, e no teste de sanidade de sementes de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Análise de Sementes e de Fitopatologia pertencentes aos Departamentos de Produção Vegetal e Fitossanidade, respectivamente, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal, SP, Brasil.

Foram utilizadas amostras de sementes de soja cultivar NK7059 RR provenientes de 3 lotes, os quais, quando da análise inicial de qualidade, foram distintos quanto ao nível de vigor, sendo que o lote maior vigor (96 %) com germinação em torno de 95%, de médio vigor (85 %) com germinação em torno de 85 % e o de menor vigor (80 %) com germinação em torno de 75% (EMBRAPA, 1993). Faz-se necessário explicar que o valor de 75 % é aceito como padrão mínimo por alguns estados brasileiros. Essas sementes foram tratadas ou não com um fungicida a base de fluodioxinil (Maxim XL, 25 g.i.a) na proporção de 200 mL/100 Kg de sementes, sendo que após este procedimento essas foram colocadas em um local ventilado para a secagem do produto.

Realizou-se o teste padrão de germinação conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se 200 sementes, com quatro repetições de 50 sementes, por tratamento. Os substratos utilizados foram areia esterilizada e papel de germinação (rolo de papel). Os resultados foram expressos em média de porcentagem de plântulas normais provenientes da contagem final realizada ao 8º dia.

Para a análise de sanidade das sementes de soja foi utilizado o método do papel de filtro em placas de Petri "*Blotter test*", com quatro repetições de 50 sementes, colocadas em placas de Petri sobre três folhas de papel, umedecidas com água destilada, mantidas em câmara de incubação, na temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, por sete dias, sendo que as avaliações foram

realizadas examinando-se as sementes, individualmente, com auxílio de estereoscópio e microscópio óptico, detectando-se a incidência dos fungos e computando-se a porcentagem de sementes com cada fungo.

Para o teste de germinação, o delineamento experimental utilizado foi interamente casualizado com esquema fatorial $2 \times 2 \times 3$ (2 substratos \times 2 presença e ausência de fungicida \times 3 níveis de vigor da semente). Para o teste de sanidade, o delineamento experimental utilizado também foi o interamente casualizado com esquema fatorial 2×3 (2 presença e ausência de fungicida \times 3 níveis de vigor da semente). Ambos os testes tiveram quatro repetições e dados transformados, sendo realizada a análise da variância com os mesmos, e, as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os tratamentos que empregaram sementes de soja com alto vigor e baixo vigor (Tabela 1). De acordo com a análise da variância, houve efeito significativo apenas para os fatores substrato e nível de vigor; o tratamento fungicida não teve efeito significativo; e não houve interação entre esses para a germinação das sementes de soja cultivar NK7059 RR, ou seja, o efeito de cada fator foi independente. Como era esperado, na semeadura das sementes de soja com alto vigor, foi desnecessário o tratamento fungicida, pelo fato dessas germinarem e emergirem em tempo relativamente curto, em resposta ao seu bom potencial fisiológico, o que evitou uma possível contaminação via substrato, sendo imperceptível ou mesmo prescindível o uso do químico. Do mesmo modo, Von Pinho et al. (1995) perceberam que sementes de milho com alto vigor apresentaram pequenas respostas ao tratamento com fungicidas.

Em relação ao tipo de substrato utilizado, notou-se que a areia não diferiu significativamente do rolo papel na maioria dos tratamentos utilizados. Da mesma forma, Santos et al. (1992), em tratamento de sementes de algodão, verificaram que os resultados obtidos com areia não diferiram dos demais substratos utilizados. Verifica-se que, durante o processo de germinação e emergência das plântulas, ocorre a liberação do tegumento sob o substrato (areia) a uma distância que não permitiu o contato entre a plântula e este, o qual possivelmente poderia estar associado a um microrganismo, o que possibilitaria favorecer a uma infecção secundária e ocasionar um possível desenvolvimento de plântulas anormais e/ou infectadas. Porém, o mesmo não se

aplica quando se trata de sementes de baixo vigor, semeadas no papel, pois neste caso, como essas estão comprometidas fisiologicamente, e, portanto, predispostas a um ataque mais severo de patógenos

por não apresentarem energia suficiente para se desvencilhar desses, um possível tratamento fungicida já não terá um resultado efetivo.

Tabela 1. Efeito dos níveis de vigor e do tratamento fungicida na germinação de sementes de soja cultivar NK7059 RR em substrato areia e papel. Jaboticabal, SP. 2007.

TRATAMENTOS		GERMINAÇÃO (%)	
Substrato (S)			
Areia		73,66 a	
Papel		65,31 b	
Tratamento Fungicida (F)			
Presença		69,99 a	
Ausência		68,99 a	
dms		2,97	
Níveis de Vigor (V)			
Alto		78,65 a	
Médio		67,02 b	
Baixo		62,79 b	
dms		4,39	
Teste F			
Substrato (S)		32,37**	
Tratamento Fungicida (F)		0,46 ^{NS}	
Níveis de Vigor (V)		41,77 **	
Interação S x F		1,49 ^{NS}	
Interação S x V		1,73 ^{NS}	
Interação F x V		0,025 ^{NS}	
CV (%)		7,31	
NÍVEIS DE VIGOR	TRAT. FUNGICIDA	SUBSTRATO	GERMINAÇÃO ¹ (%)
Alto			83,90 ab
Médio	Tratada	Areia	68,29 cde
Baixo			64,71 cde
Alto			85,73 a
Médio	Não Tratada	Areia	72,17 bcd
Baixo			67,29 cde
Alto			72,63 bc
Médio	Tratada	Papel	65,07 cde
Baixo			59,42 e
Alto			74,63 bc
Médio	Não tratada	Papel	62,53 cde
Baixo			59,74 de
dms			12,54
CV			7,32

Dados transformados para $\arcsin(x/100)^{1/2}$; ¹Média de germinação em esquema simples com combinação entre fatores; Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05).

À semelhança do que acontece com o nível de vigor alto, as sementes com baixo vigor não reagem ao tratamento fungicida, ficando vulneráveis à infecção por fungos que porventura estejam no tegumento, sendo que a proximidade entre as plântulas no papel favorece, bastante, à infecção secundária. Entretanto, de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), o tratamento químico,

dependendo das condições ambientais, pode preservar o vigor, porque irá evitar ou reduzir a ação negativa dos microrganismos, e por oferecer uma proteção mais duradoura à semente, fazendo com que a mesma não “perca” tanta energia quando da suposta injúria e/ou infecção causada pelos patógenos e a “economize” para o posterior processo de germinação, além de exercer o papel

importantíssimo no controle de patógenos veiculados por sementes e protegê-las quantos aos de solo quando das condições adversas à germinação e emergência, ou seja, que também se pode aplicar o tratamento químico com sementes de baixo vigor como recurso de preservação da qualidade. Isto explica os dados de Krohn e Malavasi (2000), que em trabalho visando a qualidade fisiológica de soja tratadas com fungicidas antes e após o armazenamento, observaram que sementes tratadas não apresentaram decréscimo de viabilidade e de vigor.

Relacionando o vigor com um substrato de comportamento semelhante ao da areia, Pereira et al. (1993), em trabalho com tratamento de sementes de soja com fungicida e/ou antibiótico, verificaram sob condições de semeadura em solo, que a proteção química dependeu do nível de vigor da semente utilizada, sendo que sementes com vigor médio tratadas com Thiram apresentaram emergência de

plântulas aceitável (70%) até o quarto dia em solo seco e as de vigor alto apresentaram boa emergência (79 %) até o 12º dia em solo seco. Dessa forma, comprova-se a afirmação de Menten (1991), ao considerar que o vigor das sementes influi na resposta ao tratamento fungicida.

Na Tabela 2, observou-se que existe interação significativa entre o tratamento fungicida e o nível de vigor das sementes, pois sementes de alto e médio vigor tratadas obtiveram as menores porcentagens de sementes contaminadas em detrimento das sementes de baixo vigor não tratadas. Ao contrário do que foi visto na germinação (Tabela 1), na sanidade verifica-se que existe diferença significativa entre a presença e a ausência de tratamento fungicida. Quanto ao nível de vigor, ficou confirmada, assim como na germinação, uma distinção nítida entre sementes de alto e baixo vigor.

Tabela 2. Efeito dos níveis de vigor e do tratamento fungicida na sanidade de sementes de soja cultivar NK7059 RR. Jaboticabal, SP. 2007.

TRATAMENTOS		INCIDÊNCIA (%) NAS SEMENTES		
Tratamento Fungicida (F)				
Presença		2,58 b		
Ausência		45,65 a		
dms		1,95		
Níveis de Vigor (V)				
Alto		21,26 b		
Médio		19,81 b		
Baixo		31,28 a		
dms		2,91		
Teste F				
Tratamento Fungicida (F)		2130,6**		
Níveis de Vigor (V)		59,76**		
Interação F x V		9,89**		
CV (%)		9,4		
DESDOBRAMENTO DA INTERAÇÃO F X V				
TRATAMENTO FUNGICIDA (F)		NÍVEIS DE VIGOR (V)		
		Alto	Médio	Baixo
Presença		0,40 Bb	0,40 Bb	6,93 Ab
Ausência		42,12 Ba	39,21 Ba	55,63 Aa
dms (F dentro de V)		3,39		
dms (V dentro de F)		4,12		

Dados transformados para $\text{arc sen } (\bar{x}/100)^{1/2}$; Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$); Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$)

Galli et al. (2000), ao trabalharem com sementes de milho não tratadas quimicamente, que as porcentagens de infecção de *Cephalosporium* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. foram maiores no híbrido D 657, devido a este ser menos vigoroso do que o híbrido D 769, demonstrando que sementes

menos vigorosas apresentam maior vulnerabilidade ao ataque dos patógenos. Com base nisto, pode se afirmar, que o tratamento de sementes de baixo vigor é mais importante do que o tratamento de sementes de alto vigor, pelo fato de ocorrer uma maior probabilidade de prejuízos por patógenos

associados às primeiras, o que vem a reforçar ainda mais a hipótese de Carvalho e Nakagawa (2000), de que o tratamento químico, dependendo das condições ambientais, pode preservar o vigor, porque irá evitar ou reduzir a ação negativa dos microrganismos, por oferecer uma proteção mais duradoura à semente, fazendo com que a mesma não “perca” tanta energia quando da suposta injúria e/ou infecção causada pelos patógenos e a “economize” para o posterior processo de germinação. Assim, nossos dados corroboram com Fossati (2004), que afirma que sementes de soja de alta qualidade fisiológica e sanitária podem dispensar o tratamento de sementes com fungicida. Ainda no campo, as sementes podem ficar predispostas ao ataque de fungos e bactérias. E essa contaminação se efetivará em uma infecção devido a possíveis condições favoráveis ao desenvolvimento desses microrganismos e pela ausência de tratamento

fungicida, quando do momento da semeadura, por proporcionar à semente um maior tempo de exposição ao ataque de patógenos de solo, principalmente, se ocorrerem condições desfavoráveis à germinação (profundidade inadequada, falta de oxigenação pela alta umidade do solo, temperaturas altas ou muito baixas, injúrias nas sementes, etc).

Houve apenas uma leve contaminação nas sementes de soja de baixo vigor tratadas pelos fungos *Aspergillus* spp. e *Rhizopus* sp., ao contrário, das sementes de baixo vigor não tratadas, que apresentaram a incidência da maioria dos gêneros fúngicos encontrados na análise de sanidade, principalmente, daqueles fitopatogênicos à cultura tais como as espécies *Phomopsis* sp. *Cercospora kikuchii*, e espécies de *Colletotrichum* e *Fusarium* (Tabela 3).

Tabela 3. Análise sanitária de sementes de soja cultivar NK7059 RR de diferentes níveis de vigor, com e sem tratamento fungicida. Jaboticabal, SP. 2007.

TRATAMENTO	INCIDÊNCIA (%) NAS SEMENTES								
	F	P	Ck	C	Cl	A	Pe	R	E
Alto vigor/ Tratada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Médio vigor/ Tratada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baixo vigor/ Tratada	-	-	-	-	-	1	-	0,5	-
Alto vigor /Não tratada	8	-	-	-	14	15	-	9	-
Médio vigor /Não tratada	6,5	-	9,5	-	11	25	-	-	1
Baixo vigor /Não tratada	14,5	4,5	5,5	3	14	13	8	5,5	-

F- *Fusarium* sp.; P- *Phomopsis* sp.; Ck- *Cercospora kikuchii*; C- *Colletotrichum* sp.; Cl- *Cladosporium* sp.; A- *Aspergillus* spp.; Pe- *Penicillium* spp.; R- *Rhizopus stolonifer*; E - *Epicoccum* sp.

Assim, deve-se ressaltar a importância da detecção dos fungos fitopatogênicos da cultura, ainda nas sementes, e antes da semeadura, pois estes são capazes de causar doenças como a queima da haste e da vagem, mancha púrpura, além de antracnoses e fusarioses, que são doenças causadas por *Phomopsis* sp., *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* spp. e *Fusarium* spp., respectivamente, sendo que, a exemplo deste último em soja, temos o *Fusarium semitectum*, que pode causar problemas de germinação em laboratório; o *Fusarium solani* que causa a síndrome da morte súbita e podridões das raízes; e o *Fusarium oxysporum* que causa a podridão de sementes e morte de plântulas (HENNING, 2004). Sendo assim, de posse do conhecimento prévio do inóculo inicial nas sementes é possível tomar decisões quanto o tratamento fungicida mais adequado e

eficiente ou a eliminação dos possíveis lotes infectados por estes fungos.

CONCLUSÕES

Na germinação, existem diferenças entre sementes com alto e baixo vigor, independente da presença ou não do tratamento fungicida e do tipo de substrato utilizado (areia ou papel).

O efeito do fungicida depende do vigor quando da ocorrência de fungos associados às sementes de soja da cultivar analisada.

AGRADECIMENTOS

A colega Juliane Dossi Salum (Mestra em Produção e Tecnologia de Sementes) pelo fornecimento das sementes utilizadas na pesquisa.

ABSTRACT: Soybeans seeds with different levels of vigour, treated and or no with fungicide were submitted to the test of germination in the sand and roll substrates of paper and the test of sanity. In test of germination, there were only significant differences between treatments that used soybeans with high vigour and with low vigour, regardless of the presence or absence of fungicide treatment, in the two substrates. The soybeans with low vigour no treated provided the largest percentages of seed contaminated with fungi, in contrast, the seeds with high vigour treated. There was only a slight contamination in soybeans with low vigour treated, unlike seeds with low vigour untreated, which showed the incidence of most fungi found. In the germination of seedlings normal, there are differences between treatments that used seeds with high vigour and low vigour, and is independent of the fungicide treatment and the type of substratum used. The effect of a fungicide depends of the vigour of seeds when of the occurrence of fungi associated to the soybean seeds of the cultivar analyzed.

KEYWORDS: *Glycine max.*, Chemical treatments. Sand. Roll of paper. Vigour. Fungi.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, L. A.; CARON, B. O.; CELLA, W. L.; LERSHE JUNIOR, I. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função da forma e do tratamento químico das sementes. **Ciência Rural**, Lavras, v. 30, n. 2, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

EDJE, O. T.; BURRIS, J. S. Effects of soybean seed vigor on field performance. **Agronomy Journal**, Madison v. 63, p. 536-538, 1971.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento e da Reforma Agrária. Serviço de produção de sementes básicas. **Padrões estaduais de sementes**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 47p.

FOSSATI, M. L. **Influências do tratamento de sementes de soja com inoculante, micronutrientes e fungicidas sobre população inicial de plantas, nodulação, qualidade de sementes e rendimento de grãos**. 2004. 25 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes). Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. 2004.

GALLI, J. A.; FESSEL, S. A.; SADER, R.; PANIZZI, R. de C.; COSTA, P. R. R. Influência do tratamento químico na população de fungos, na germinação e no vigor de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 245-249, 2000.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: Noções gerais**. Londrina: Embrapa CNPSo, 2004, 51 p. (Documentos 235).

KROHN, N. G.; MALAVASI, M. de M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 91-97, 2004.

MENTEN, J. O. M. Importância do tratamento de sementes. In: MENTEN, J. O. M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p. 203-224.

PEREIRA, L. A. G.; COSTA, N. P.; ALMEIDA, M. R.; FRANÇA NETO, J. B.; GILIOLI, J. L.; HENNING, A. A. Tratamento de sementes de soja com fungicida e/ou antibiótico, sob condição de semeadura em solo com baixa disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 241-246, 1993.

PICININI, E. C.; PRESTES, A. M. Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes de trigo. In: SOAVE, J; OLIVEIRA, M. R. M.; MENTEN, J. O. M. (Eds.). Tratamento químico de sementes. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4, Gramado, 1996. **Anais**. Campinas: Fundação Cargil, 1996. p. 58-63.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289p.

SANTOS, C. M. dos.; ALVARENGA, A. de. P.; SILVA, R. F. da; ZAMBOLIM, L. Influência do substrato e do tratamento fungicida na germinação e na incidência de fungos em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 151-154, 1992.

SIMPSON, K. M. The longevity of cotton seed as affected by climate and seed treatments. **J. Am. Soc. Agronomy**, Washington, v. 38, n.1. p. 32-45, 1946.

VON PINHO, E. V. R.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A.D.; MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. Efeitos no tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 23-28, 1995.