

VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO E INFLUÊNCIA DE AGENTES VEICULADORES DE FUNGICIDAS, APLICADOS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE ARMAZENAMENTO, NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA¹

MARIA DE FÁTIMA ZORATO² e ADEMIR ASSIS HENNING³

RESUMO - Foi estudada a viabilidade de utilização e a influência de dois agentes veiculadores de fungicidas: água e solução aquosa que continha nonilfenol oxietilato, álcool isopropílico e álcool polivinílico, em sua composição, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, na qualidade de sementes de soja. Foram conduzidos dois experimentos, utilizando sementes da cultivar Paiaguás, produzidas e armazenadas em Pedra Preta, MT e sementes da cultivar BR-16 produzidas e armazenadas em Ponta Grossa, PR. Os fungicidas e suas concentrações [g de ingrediente ativo/100kg de sementes] foram os seguintes: thiabendazole (17) + thiram (70); carbendazin (30) + thiram (70); carboxin (50) + thiram (50). Esses foram veiculados com os agentes já descritos nas doses de 100ml, 200ml e 300ml/50kg de sementes. As sementes receberam tratamentos em quatro épocas denominadas iniciais (set/96, out/96, nov/96 e dez/96), e foram analisadas logo após os tratamentos. Outro grupo de épocas, denominadas finais, no qual as sementes foram analisadas após 90, 60 e 30 dias, respectivamente, após os tratamentos, foi comparado com a época inicial de dez/96 (sementes tratadas e analisadas na hora da semeadura). A qualidade das sementes foi avaliada através dos testes de germinação, envelhecimento acelerado, sanidade e emergência a campo sendo empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado. Não houve efeito de doses dentro dos agentes veiculadores. Além disso, foi baixa a frequência de diferenças significativas na interação de tratamentos por doses, dentro de épocas. De maneira geral, não foi evidenciada influência desfavorável dos agentes veiculadores, quando aplicados sem os fungicidas, para os diferentes testes avaliados. Todos os tratamentos fungicidas foram superiores na emergência a campo. Todavia, em testes de laboratório, o tratamento carboxin + thiram, acarretou maior índice de ocorrência de bactérias, nas duas cultivares.

Termos para indexação: *Glycine max*, germinação, vigor, sanidade, emergência.

VIABILITY AND EFFECT OF VEHICLES OF FUNGICIDE TREATMENTS, APPLIED AT DIFFERENT TIMES ON SOYBEAN SEED QUALITY

ABSTRACT - The viability and the effect of two vehicles, water and a water solution containing noniphenol oxyetilate, isopropyl alcohol and polyvinyl alcohol, applied at different times during storage, on the seed quality was studied. Two experiments were conducted with seeds of soybean cultivars, Paiaguás and BR-16 produced in Pedra Preta, State of Mato Grosso and Ponta Grossa, State of Paraná, Brazil, respectively. The fungicides [g of active ingredient/100 kg of seeds] thiabendazole (17) + thiram (70); carbendazin (30) + thiram (70); carboxin (50) + thiram (50) were applied with the vehicles described above in the following dosages: 100ml, 200ml and 300ml/50 kg of seed. Seeds were treated and analysed monthly from September through December, 1996. In another experiment, seeds were treated and stored for 30, 60 and 90 days before analysis and the results were compared to those obtained with seeds treated and analysed in December, 1996. Seed quality was evaluated by the germination, accelerated ageing, blotter and field emergence tests, with three replications. There was no effect of the dosage within the vehicles. Moreover, the frequency of significant differences in the interaction (treatment*dosage) within time of application was low. In general, no negative effect of vehicles was observed when these were applied alone. Fungicide treatments resulted in significantly higher field emergence independently of the vehicle employed. The treatment carboxin + thiram resulted in higher occurrence of bacteria, in laboratory tests, in both cultivars.

Index terms: *Glycine max*, germination, vigor, seed health, emergence.

¹ Aceito para publicação em 19.09.99; parte da Dissertação de Mestrado apresentada à UEL pelo primeiro autor.

² Bióloga, Mestranda do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração - Fitopatologia, Depto. Agronomia Universidade Estadual de Londrina; Cx. Postal 6001, 86051-970, Londrina-PR; bolsista do CNPq.

³ Engº Agrº, Ph.D. Fitopatologista. Embrapa-Soja. Cx. Postal 231, 86001-970, Londrina-PR.

INTRODUÇÃO

Uma grande diversidade de agentes patogênicos bem como as suas interações com os fatores do ambiente, podem afetar as sementes de soja. De acordo com Machado (1996) o tratamento de sementes com fungicidas visando o combate de doenças, sob o ponto de vista ecológico e econômico, tem sido reconhecido em todo o mundo como uma medida das mais eficazes, tornando-se cada vez mais difundida e adotada em programas de controle integrado.

Solventes orgânicos têm sido utilizados como adjuvante no tratamento de sementes. Phipps (1984) observou que os solventes fornecem melhor cobertura e aderência dos produtos químicos. Dhingra & Munchovej (1982b), relataram que os solventes facilitam a penetração do fungicida dentro do tegumento das sementes, local onde a maior parte dos fungos que as infectam são encontrados, embora possam também estar localizados nas camadas externas dos cotilédones (Dhingra & Maffia, 1978). Esses autores ainda consideraram que o ideal seria os fungicidas tomarem lugar em tais sítios das sementes, antes do processo de embebição de água, o que favorece o desenvolvimento dos fungos. Schneider et al. (1974) assim como, Ilyas et al. (1975) observaram que os solventes podem ser usados para translocar os fungicidas para esses sítios. A quantidade de fungicida que se acumula no tegumento, quando aplicados com solventes, é suficiente para controlar os fungos disseminados internamente (Munchovej & Dhingra 1979a, 1979b). A técnica do uso de solventes pode superar algumas desvantagens do tratamento convencional, que na presença de água, aumenta o grau de umidade da semente e provoca a protusão da radícula, prejudicando o processo de germinação, conforme já verificado por Hepperly & Sinclair (1977).

A aplicação de produtos químicos como fungicidas, hormônios de vegetais, inseticidas e antibióticos, usando solventes orgânicos em substituição à água, no tratamento de semente, têm sido estudada em sementes de diferentes culturas como arroz, feijão, trigo, algodão, soja, ervilha e hortaliças como alface, tomate, pimentão e repolho apresentando ampla diversidade de resultados (Milborrow, 1963; Meyer & Mayer, 1971; Anderson et al., 1972; Khan et al., 1973; Ellis et al., 1976; Papavizas & Lewis, 1977; Harman & Nash, 1978; Dhingra & Munchovej, 1980, 1982a, 1982b; Munchovej & Dhingra, 1979a, 1979b; Vidhyasekaran, 1980; Munchovej, 1987; Gonçalves & Munchovej, 1987 e Purchio & Munchovej, 1990).

Embora a técnica de aplicação de produtos químicos com a utilização de solventes seja promissora, Dhingra & Munchovej (1982a) e Munchovej (1987) mostraram as suas desvantagens, que são a toxidez ao operador ou ao ambiente, em função da volatilidade dessas substâncias. Acetona, diclorometano, etanol,

clorofórmio e tetracloreto de carbono são alguns dos solventes mais estudados (Milborrow, 1963; Meyer & Mayer, 1971; Munchovej & Dhingra, 1979a, 1979b e Vidhyasekaran, 1980). Viabilizar produtos, menos agressivos ao meio ambiente, seguindo exemplos de Hepperly & Sinclair (1977) e Shortt & Sinclair (1979), que veicularam fungicidas com polietilenoglicol (PEG), em sementes de soja, com melhor proteção do que o tratamento convencional (água), é uma alternativa, visto que a técnica oferece benefícios à qualidade das sementes.

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a viabilidade de utilização de um espalhante que é uma solução aquosa contendo nonilfenol oxietilato, álcool isopropílico e álcool polivinílico, aplicado em diferentes épocas, como agente veiculador de misturas de fungicidas sistêmicos e não-sistêmicos, assim como a sua influência na qualidade das sementes de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram realizados dois experimentos, utilizando sementes de soja de lotes comerciais, oriundos de dois locais distintos, Pedra Preta, MT e Ponta Grossa, PR. O primeiro foi conduzido no campo experimental da fazenda e laboratório da Sementes Girassol, em Pedra Preta, MT, utilizando a cultivar Paiaguás (MTBR-45), de ciclo médio, produzida na safra de 1995/96. O segundo foi conduzido no campo experimental e nos laboratórios de Tecnologia e Patologia de Sementes da Embrapa Soja, em Londrina, PR, com a cultivar de ciclo semiprecoce BR-16, produzida também na safra de 1995/96, pela Embrapa-Serviço de Produção de Sementes Básicas/ Gerência Local de Ponta Grossa-PR.

Na fase de pós-beneficiamento, visando a seleção de lotes, para cada local e cultivar, foi realizado o teste DIACOM - Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja (França Neto & Henning, 1992), para verificação da viabilidade, do vigor e da sanidade, antes do início dos tratamentos. Em uma segunda fase, as amostras dos lotes selecionados foram tratadas com fungicidas aos 90, 60 e 30 dias antes e na época recomendada de semeadura, perfazendo quatro épocas de tratamentos e sete épocas de análises, descritos a seguir:

E₁ - sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/1996);

E₂ - sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/1996);

E₃ - sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/ 1996);

E₄ - sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/1996);

E₅ - sementes analisadas em dezembro/1996, 90 dias após o tratamento e armazenamento (setembro/1996);

E₆ - sementes analisadas em dezembro/1996, 60 dias após o tratamento e armazenamento (outubro/1996); e

E₇ - sementes analisadas em dezembro/1996, 30 dias após o tratamento e armazenamento (novembro/1996).

Os produtos e as concentrações [g de ingrediente ativo (i.a.)/100kg de sementes], utilizados para o tratamento das sementes foram os seguintes:

T₁ - thiabendazole (17) + thiram (70);

T₂ - carbendazin (30) + thiram (70);

T₃ - carboxin (50) + thiram (50);

Foram utilizados dois agentes veiculadores: água e uma solução aquosa que continha 60g de nonilfenol oxietilato, 60g de álcool isopropílico e 400g de álcool polivinílico, em sua composição. As doses desses agentes, para cada tratamento, foram 100, 200 e 300ml/50kg de sementes. As sementes tratadas só com água (T₄ = V₁) e aquelas tratadas só com a solução aquosa contendo os componentes alcóolicos (T₅ = V₂) serviram de testemunhas.

Para cada tratamento, foram utilizados 3kg de sementes. Essas foram colocadas em sacos plásticos onde foram adicionados os produtos (fungicidas/agentes veiculadores) com seringas descartáveis, e agitadas vigorosamente, até a distribuição homogênea dos produtos sobre as sementes. Após esse processo, as amostras foram divididas em seis subamostras e acondicionadas em sacos de papel kraft. Três subamostras ficaram armazenadas nos respectivos locais dos experimentos (Pedra Preta, MT e Ponta Grossa, PR), em condições ambientais naturais, e analisadas na época recomendada de semeadura (dezembro/96). As outras três subamostras, após cada época de tratamento, foram imediatamente submetidas aos testes de avaliação da qualidade fisiológica, através dos testes de: **germinação** - realizado de acordo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), com 200 (quatro subamostras de 50 sementes), por repetição, que foram semeadas em rolos de papel toalha (Germitest) umedecidos e colocados em temperatura constante de 25°C; a avaliação foi realizada após o quinto dia da semeadura; **envelhecimento acelerado** - conduzido com 200 sementes (quatro subamostras de 50), por repetição, dispostas sobre uma bandeja de tela de arame galvanizado, fixado no interior de caixas plásticas (gerbox) que continham 40ml de água e colocadas em estufa incubadora do tipo BOD e câmara Casp, reguladas em temperatura constante de 41°C, por 48 horas, conforme recomendação de Krzyzanowski et al. (1991). Transcorrido este período, as sementes foram colocadas para germinar, de acordo com o processo já descrito, mas o germinador foi vedado para que as plântulas se desenvolvessem no escuro (para provocar um outro estresse nas plântulas); **emergência a campo** - realizado na fazenda Girassol, onde o solo é do tipo

latossolo vermelho-escuro, distrófico onde foram semeadas 200 sementes (duas subamostras de 100 sementes) para cada tratamento, por repetição, em sulcos de 1,50m de comprimento, espaçados de 0,50m e à profundidade de 0.03m. No experimento realizado no campo experimental da Embrapa Soja, onde o solo é do tipo latossolo roxo distrófico, procedeu-se da mesma maneira, com 400 sementes (quatro subamostras de 100 sementes) para cada tratamento, por repetição. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, ao décimo segundo dia após a semeadura; **sanidade** - foi utilizado o método do papel de filtro, com 200 sementes para cada tratamento por repetição, que foram distribuídas sobre quatro folhas de papel de filtro (80g/m²), umedecidas em água destilada e esterilizada, dispostas no interior de dez caixas plásticas tipo "gerbox" (11 x 11 x 3,5cm), previamente desinfestadas com uma solução de hipoclorito de sódio 1,05%, de acordo com a prescrição de Henning (1987). A incubação foi feita com regime de iluminação contínua (lâmpadas fluorescente, branca 40w) e temperatura de 25°C, por um período de sete dias. A identificação dos microrganismos foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico com aumentos de 6x a 50x e, quando necessário, foram preparadas lâminas para exames em microscópio biológico (400x), para confirmação das espécies.

Procedimentos estatísticos - para os testes de germinação, envelhecimento acelerado, emergência a campo e sanidade foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado. Todos os testes foram efetuados com três repetições e para a comparação entre as médias, foram utilizados os testes de Tukey e Dunnett, a 5% de probabilidade. O teste de sanidade não foi submetido à análise de variância. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa Statistics Analysis Systems (S.A.S, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estatísticas, para determinar a viabilidade de utilização e a influência de agentes veiculadores de fungicidas, de modo geral, não indicaram efeito de doses dentro dos agentes veiculadores. Sendo assim, os efeitos de doses não foram consideradas para os demais modelos estatísticos.

A interação dos tratamentos por doses dos agentes veiculadores, apresentou baixa frequência de resultados significativos ao nível de 5%, nos diferentes testes avaliados (Tabelas 1 e 2). Dessa forma a análise foi realizada considerando efeitos de épocas e aplicado o teste de Dunnett, para comparar as médias dos tratamentos fungicidas em relação às testemunhas.

No teste de germinação, as duas cultivares demonstraram reações diferenciadas, na presença dos agentes veiculadores.

TABELA 1. Quadrado médio e significância da interação dos tratamentos fungicidas por doses de agentes veiculadores, dentro de cada época, nos dois locais, utilizando água como agente veiculador. Embrapa Soja/UEL, Londrina, PR. 1998.

Local	Épocas	QM(T x DOSE)		
		Germinação	Envelhecimento acelerado	Emergência a campo
Pedra Preta - MT	E ₁	1,60	11,41	14,89
	E ₂	4,39	12,25	7,19
	E ₃	4,58	57,40*	7,44
	E ₄	1,43	6,41	24,27
	E ₅	8,40	29,59	56,20
	E ₆	8,21*	26,03	19,99
	E ₇	1,34	19,19	15,39
Ponta Grossa - PR	E ₁	7,49	19,07*	55,55
	E ₂	10,39	10,74	50,32
	E ₃	26,23*	8,98	14,53
	E ₄	9,27	58,16*	26,52
	E ₅	6,07	19,71	31,29
	E ₆	5,34	9,72	76,54
	E ₇	1,08	15,06*	42,79

E₁ = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E₂ = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E₃ = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E₄ = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E₅ = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E₆ = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E₇ = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); * significativo, a 5% pelo teste de Tukey.

Para a cv. Paiaguás (Tabela 3) foram verificadas diferenças significativas, entre os agentes V₁ (água) e V₂ (solução contendo componentes alcóolicos), na presença de tratamentos fungicidas (T₁, T₂ e T₃), sendo possível detectar superioridade de resultados, quando foi utilizada a água (V₁), contrariando resultados de Ellis et al. (1976); Hepperly & Sinclair (1977) e Dhingra & Munchovej (1980). Esses autores observaram que o uso de água em sementes, muitas vezes, estimula a germinação e causa o rompimento e soltura do tegumento resultando na redução da germinação e no aumento de volume da semente.

Nas sementes tratadas apenas com os agentes veiculadores, nos tratamentos T₄ (V₁) e T₅ (V₂), foi evidenciado que este último agente, prejudicou o desenvolvimento das radículas, provocando anormalidades nas plântulas da cv. Paiaguás, que apresenta suscetibilidade à danos mecânicos (Tabela 5).

Para a cv. BR-16 (Tabela 4), não foram observadas diferenças significativas, dentro de épocas, quando foram comparados os agentes utilizados, nos tratamentos fungicidas (T₁, T₂ e T₃). Mas, quando comparados os agentes veiculadores entre si, também houve a presença de anormalidades nas radículas. Porém, na cv. BR-16, diferiu apenas na época E₇ (Tabela 6) apresentado resultados inferiores para o T₅ (V₂). A BR-16

TABELA 2. Quadrado médio e significância da interação dos tratamentos fungicidas por doses de agentes veiculadores, dentro de cada época, nos dois locais, utilizando solução contendo componentes alcóolicos como agente veiculador. Embrapa Soja/UEL, Londrina, PR. 1998.

Local	Épocas	QM(T x DOSE)		
		Germinação	Envelhecimento acelerado	Emergência a campo
Pedra Preta-MT	E ₁ ¹	9,01	25,82*	7,75
	E ₂	4,04	24,77*	8,04
	E ₃	3,49	15,78*	44,23*
	E ₄	1,24	22,46	27,44
	E ₅	4,66	46,52	22,54
	E ₆	8,95	13,38	49,32*
	E ₇	5,72	4,93	24,05
Ponta Grossa-PR	E ₁	4,48	14,23	22,69
	E ₂	12,97	15,81	65,74
	E ₃	7,72	3,72	20,28
	E ₄	1,88	35,77	22,34
	E ₅	3,53	36,12*	91,55
	E ₆	4,76	39,46	65,27
	E ₇	5,68	11,78	18,86

E₁ = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E₂ = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E₃ = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E₄ = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E₅ = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E₆ = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E₇ = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); * significativo, a 5% pelo teste de Tukey.

apresentou menor índice de danos mecânicos e, observações feitas por Munchovej & Dhingra (1979a) indicaram que o tegumento intacto provou ser uma barreira para a penetração dos produtos, quando as sementes de soja foram imersas numa solução de solvente-fungicida, enquanto que, as sementes trincadas permitiram a entrada de fungicidas nos cotilédones.

Com relação aos valores obtidos para vigor, avaliado através do teste de envelhecimento acelerado, ocorreram diferenças significativas entre os agentes veiculadores utilizados, dentro de épocas, na presença dos tratamentos fungicidas (T₁, T₂ e T₃), para as duas cultivares (Tabelas 3 e 4). De acordo com Shortt & Sinclair (1980), a associação de fungicidas, solventes e sementes permite uma variedade de interações. Essas interações foram benéficas sobre o vigor das sementes das duas cultivares permitindo, dessa maneira, resultados superiores dos tratamentos T₁ e T₂ em relação às testemunhas (sementes tratadas só com água ou só solução aquosa contendo componentes alcóolicos). No entanto, para o tratamento T₃, as interações propiciaram efeitos negativos para a cv. Paiaguás, na época E₄ apresentando dados significativamente inferiores às testemunhas sem fungicidas. Para cv. BR-16 (Tabela 4), este fato ocorreu nas épocas E₂, E₃, E₅, E₆ e E₇.

TABELA 3. Influência de agentes veiculadores de fungicidas, aplicados em diferentes épocas de armazenamento na qualidade da sementes de soja, cv. Paiaaguás, produzidas em Pedra Preta, MT, na safra de 1995/96. Embrapa Soja/Uel, Londrina, PR. 1998.

Testes de qualidade	Tratamento	Épocas (E) / Agentes veiculadores (V)													
		E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
		V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Germinação	T1	93,2a*	89,0 b	94,5a	91,1 b	94,8a	93,2a	91,7a	91,5a	94,4a	89,4 b	92,3a	90,8a	94,3a	91,7 b
	T2	91,3a*	87,5 b	93,0a	91,1a	93,4a	93,1a	92,3a	90,4 b	89,2a	89,3a	91,6a	88,8 b	92,4a	91,9a
	T3	90,1a	89,9a*	92,6a	89,9 b	93,0a	92,8a	89,9a	87,8a	90,9a	91,7a	92,2a	86,6 b	92,3a	91,4a
	T4	88,2a	-	93,7a	-	93,4a	-	91,4a	-	92,1a	-	90,4a	-	92,3a	-
	T5	-	86,1a	-	91,4 b	-	90,9 b	-	89,4 b	-	89,3 b	-	88,4a	-	90,1a
Envelhec. acelerado	T1	91,6a*	87,7 b	90,1a*	88,2a*	88,3a*	85,2 b*	77,3a*	73,1 b	83,1a*	71,4 b	82,8a*	80,6a*	86,3a*	82,7 b
	T2	87,9a*	86,8a	89,4a*	87,6a*	86,7a*	85,3a*	74,0a	73,8a	70,3a	64,3 b	80,6a*	78,9a	84,6a*	84,3a
	T3	85,4a	86,5a	86,7a*	83,1 b	82,8a*	82,8a*	67,8a*	66,7a*	67,6a	69,5a	77,5a	72,7 b	79,6a	79,7a
	T4	82,1a	-	79,8a	-	76,9a	-	71,3a	-	66,4a	-	73,9a	-	79,5a	-
	T5	-	84,7a	-	82,2a	-	77,3a	-	73,8a	-	67,7a	-	75,6a	-	80,7a
Emergência a campo	T1	94,9a*	93,4a*	95,9a*	92,9 b*	93,9a*	92,7a*	90,6a*	90,1a*	91,8a*	89,1a*	92,9a*	92,8a*	90,2a*	89,9a*
	T2	92,2a*	94,2a*	95,8a*	94,6a*	93,9a*	94,3a*	90,0a*	91,4a*	89,0a*	90,3a*	92,9a*	91,7a*	90,2a*	90,1a*
	T3	94,8a*	93,2a*	93,8a*	95,1a*	95,6a*	93,2a*	87,2a*	90,2a*	91,7a*	90,2a*	92,6a*	92,2a*	89,6a*	90,9a*
	T4	87,8a	-	82,1a	-	72,2a	-	66,1a	-	66,4a	-	72,3a	-	70,1a	-
	T5	-	88,9a	-	80,8a	-	73,1a	-	67,4a	-	70,0a	-	70,0a	-	63,0 b

E1 = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E2 = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E3 = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E4 = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E5 = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E6 = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E7 = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96). T1 = Thiabendazole + Thiram; T2 = Carbenfazin + Thiram; T3 = Carboxin + Thiram; e T4 = V1 (sementes tratadas com água), T5 = V2 (sementes tratadas com solução aquosa contendo nonilfenol oxietilato, álcool isopropílico e álcool polivinílico).

Teste de Tukey, 5% de probabilidade comparando médias de agentes veiculadores, na linha, dentro de cada época.

* Na coluna, médias diferem significativamente em relação a média dos T4 e T5 (testemunhas), pelo Teste de Dunnett (P = 5%)

TABELA 4. Influência de agentes veiculadores de fungicidas, aplicados em diferentes épocas de armazenamento na qualidade da sementes de soja, cv. BR-16, produzidas em Ponta Grossa, PR, na safra de 1995/96. Embrapa Soja/Uel, Londrina, PR. 1998.

Testes de qualidade	Tratamento	Épocas (E) / Agentes veiculadores (V)													
		E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
		V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Germinação	T1	90,1a	90,5a*	84,2a	81,4a	85,6a	84,1a	90,6a*	89,7a*	90,3a	90,1a	88,0a*	87,5a	90,8a	92,5a*
	T2	86,2a	86,2a	85,2a	84,9a	84,5a	83,7a	89,8a*	90,1a*	89,2a	91,0a	88,6a*	87,9a*	91,4a	91,4a*
	T3	85,7a	84,8a	81,4a*	83,3a	83,5a	84,8a	86,7a	84,6a	89,2a	90,5a	86,3a	86,8a	90,1a	88,3a
	T4	88,3a	-	85,8a	-	84,2a	-	85,0a	-	73,4a	-	85,6a	-	90,5a	-
	T5	-	86,4a	-	83,8a	-	82,3a	-	83,6a	-	75,9a	-	84,7a	-	87,6a
Envelhec. Acelerado	T1	87,2a*	86,9a	81,9a*	80,1a	87,6a*	86,0a*	83,9a*	80,9 b*	78,8a*	77,2a	72,7a*	67,9 b	83,7a*	79,9 b
	T2	85,6a*	87,4a	82,4a*	81,8a	86,9a*	86,3a*	82,8a*	81,1a*	79,4a*	79,0a	73,3a*	70,1a	79,2a	78,3a
	T3	77,1a	79,6a*	70,2a*	68,1a*	76,7a*	75,3a*	57,9a	34,4 b*	59,3a*	61,1a*	54,1a*	49,2a*	70,1a*	66,6a*
	T4	79,1 b	-	75,7 b	-	81,1a	-	61,8 b	-	73,4a	-	61,2a	-	76,5a	-
	T5	-	85,5a	-	79,1a	-	82,6a	-	66,3a	-	75,9a	-	65,8a	-	77,3a
Emergência a campo	T1	77,6a*	77,1a*	73,0a*	72,7a*	83,0a*	82,3a*	85,0a*	83,0a*	81,5a*	79,6a*	78,5a*	76,6a*	85,1a*	79,4 b*
	T2	76,1a*	80,1a*	79,3a*	79,2a*	85,3a*	80,5a*	87,3a*	84,9a*	77,0a*	77,0a*	74,8a*	77,8a*	84,3a*	84,6a*
	T3	76,9a*	71,7b*	71,0a*	69,4a*	80,2a*	82,6a*	79,7a*	75,2 b*	79,5a*	81,5a*	78,8a*	80,0a*	82,9a*	87,2a*
	T4	38,4a	-	46,1a	-	64,3a	-	61,8a	-	61,2a	-	60,3a	-	71,3a	-
	T5	-	44,3a	-	46,7a	-	63,3a	-	62,6a	-	59,3a	-	53,9a	-	62,8a

E1 = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E2 = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E3 = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E4 = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E5 = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E6 = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E7 = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96). T1 = Thiabendazole + Thiram; T2 = Carbenfazin + Thiram; T3 = Carboxin + Thiram; e T4 = V1 (sementes tratadas com água), T5 = V2 (sementes tratadas com solução aquosa contendo nonilfenol oxietilato, álcool isopropílico e álcool polivinílico).

Teste de Tukey, 5% de probabilidade comparando médias de agentes veiculadores, na linha, dentro de cada época.

* Na coluna, médias diferem significativamente em relação a média dos T4 e T5 (testemunhas), pelo Teste de Dunnett (P = 5%)

TABELA 5. Influência de agentes veiculadores de fungicidas, aplicados em diferentes épocas de armazenamento na qualidade da sementes de soja, cv. Paiaguás, produzidas em Pedra Preta, MT, na safra de 1995/96. Embrapa Soja/UEL, Londrina, PR. 1998.

Testes de qualidade	Tratamento	Sementes	Épocas (E) / Agentes veiculadores (V)													
			E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
			V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Germi- nação	T1	anormais	6,2a	9,9 b	4,9a	7,8 b	4,8a	6,3a	7,0a	7,5a	4,7a	9,2 b	6,4a	7,2a	5,1a	9,3 b
	T1	mortas	0,6a	1,1a	0,6a	1,1a	0,3a	0,6a	1,3a	1,0a	0,8a	1,4a	1,3a	2,0a	0,7a	0,9a
	T2	anormais	7,8a	11,2 b	5,8a	7,6a	5,9a	6,1a	6,3a	8,4 b	9,9a	9,3a	7,4a	9,4 b	6,2a	6,8a
	T2	mortas	0,9a	1,3a	1,2a	1,0a	0,7a	0,8a	1,4a	1,2a	0,9a	1,4a	1,0a	1,8a	1,4a	1,2a
	T3	anormais	8,7a	8,4a	6,1a	8,7 b	6,2a	5,8a	8,4a	10,0 a	7,7a	6,7a	5,8a	10,8 b	7,5a	6,5a
	T3	mortas	1,3a	1,7a	1,3a	1,3a	0,8a	1,4 b	1,7a	2,2a	1,3a	1,6a	2,0a	2,6a	1,1a	1,2a
	T4	anormais	10,1a	-	4,8a	-	5,3a	-	6,8a	-	6,3a	-	7,2a	-	6,5a	-
	T4	mortas	1,7a	-	1,5a	-	1,2a	-	1,8a	-	1,6a	-	2,4a	-	1,2a	-
	T5	anormais	-	8,7a	-	7,2 b	-	7,7 b	-	8,4a	-	8,9 b	-	9,2a	-	8,4 b
	T5	mortas	-	5,3 b	-	1,4a	-	1,4a	-	2,1a	-	1,8a	-	2,4a	-	1,4a
Envelhe- cimento acelerado	T1	anormais	6,7a	9,7 b	8,0a	9,1a	10,0a	12,2a	18,7a	21,1a	13,6a	21,2 b	13,9a	15,5a	11,3a	13,8a
	T1	mortas	1,7a	2,6a	1,9a	2,7a	1,7a	2,6a	3,9a	5,8a	3,3a	7,4 b	3,3a	3,9a	2,4a	3,6a
	T2	anormais	10,6a	10,5a	8,8a	10,1a	10,7a	12,1a	20,6a	20,8a	23,0a	28,0 b	15,0a	15,7a	12,4a	12,9a
	T2	mortas	1,6a	2,7a	2,5a	2,3a	2,6a	2,7a	5,4a	5,3a	6,8a	7,7a	4,4a	5,3a	3,3a	2,6a
	T3	anormais	10,9a	9,3a	9,8a	12,6 b	13,1a	12,4a	23,8 b	21,4a	21,8a	19,2a	15,4a	17,0a	15,1a	14,7a
	T3	mortas	3,7a	4,2a	3,4a	4,4a	4,1a	4,7a	3,9a	5,8a	10,6a	11,3a	7,1a	10,3 b	5,3a	5,6a
	T4	anormais	12,3a	-	15,3a	-	17,0a	-	19,3a	-	21,3a	-	17,3a	-	14,3a	-
	T4	mortas	5,6a	-	4,9a	-	6,1a	-	9,4a	-	12,3a	-	8,7 b	-	6,2a	-
	T5	anormais	-	11,5a	-	13,8a	-	18,3a	-	18,6a	-	23,3a	-	17,9a	-	14,8a
	T5	mortas	-	3,4a	-	3,9a	-	4,4a	-	7,6a	-	9,1a	-	6,5a	-	4,5a

E1 = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E2 = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E3 = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E4 = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E5 = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E6 = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E7 = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96).

T1 = Thiabendazole + Thiram; T2 = Carbenfendazin + Thiram; T3 = Carboxin + Thiram; e T4 = V1 (sementes tratadas com água), T5 = V2 (sementes tratadas com solução aquosa contendo nonifenil etoxilato, álcool polivinílico e álcool isopropílico).

Teste de Tukey, 5% de probabilidade comparando médias de agentes veiculadores, na linha, dentro de cada época.

Quando as comparações foram realizadas entre os agentes veiculadores, sem os tratamentos fungicidas, não foi verificada influência negativa de qualquer dos agentes sobre a qualidade das sementes da cv. Paiaguás (Tabela 3).

Para a cv. BR-16 (Tabela 4), nos tratamentos fungicidas (T₁, T₂ e T₃), foram poucas as variações significativas dos agentes, sendo essas observadas dentro das épocas E₄, E₆ e E₇. Houve efeito dos tratamentos T₄ e T₅ (só com os agentes) com superioridade do T₅ (V₂), dentro das épocas E₁, E₂ e E₄.

A soja, como produto biológico, é sensível à proteção de tratamentos fungicidas, principalmente na emergência a campo, onde as condições climáticas não são controladas. Foi verificado efeitos responsivos das cultivares nos tratamentos fungicidas, indiferente aos agentes veiculadores utilizados. Para a cv. Paiaguás, esse efeito foi mais evidente a partir da época E₃ e para a cv. BR-16, em todas as épocas estudadas (Tabela 3 e 4).

Houve similaridade nos resultados quando foram comparados os agentes veiculadores, sem a presença dos fungicidas, com exceção da E₇ para a cv. Paiaguás. No entanto, quando comparados, os tratamentos fungicidas (T₁, T₂ e T₃) em rela-

ção às testemunhas, só com os agentes, diferenças significativas foram notadas, evidenciando melhor emergência das sementes que estavam protegidas com os fungicidas. Não foi observada influência negativa entre os agentes veiculadores, sobre os fungicidas. Na cv. Paiaguás (Tabela 3), a época E₂, o tratamento T₁, a água (T₄ = V₁) foi superior em relação à solução contendo componentes alcóolicos (T₅ = V₂). O mesmo ocorreu para a cv. BR-16 nas épocas E₁, E₄ e E₇ (Tabela 4). Papavizas & Lewis (1976) em experimentos em casa de vegetação e campo, evidenciaram a eficiência da técnica de aplicar fungicidas utilizando solventes, para reduzir doenças de plântulas das culturas de algodão, soja e feijão e não detectaram efeito adverso dos solventes quando aplicados sozinhos no desenvolvimento das plântulas.

Na avaliação da qualidade sanitária as duas cultivares apresentaram variações na ocorrência de microrganismos. Inicialmente, sementes da cv. Paiaguás foram superiores, apresentando: *Aspergillus flavus* (0,2%); *Corynespora cassiicola* (0,1%); *Fusarium semitectum* (0,1%); *Phomopsis* sp. (0,1%) e bactéria (3,4%). Por outro lado, sementes da cv. BR-16 possuíam: *Cercospora kikuchii* (21,8%); *Fusarium semitectum* (8,1%) e bactéria (0,2%).

TABELA 6. Influência de agentes veiculadores de fungicidas, aplicados em diferentes épocas de armazenamento na qualidade da sementes de soja, cv. BR-16, produzidas em Ponta Grossa, PR, na safra de 1995/96. Embrapa Soja/UEL, Londrina, PR. 1998.

Testes de qualidade	Tratamento	Sementes	Épocas (E) / Agentes veiculadores (V)													
			E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
			V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Germinação	T1	anormais	9,9a	9,5a	15,2a	18,2a	14,2a	15,6a	9,3a	9,9a	9,6a	9,8a	11,6a	12,3a	9,0a	7,3a
	T1	mortas	0,1a	0,0a	0,6a	0,4a	0,2a	0,3a	0,2a	0,3a	0,2a	0,2a	0,4a	0,2a	0,2a	0,2a
	T2	anormais	13,7a	13,8a	14,4a	14,7a	15,3a	15,8a	10,1a	9,6a	10,7a	8,7a	11,4a	11,8a	8,5a	8,4a
	T2	mortas	0,1a	0,1a	0,4a	0,4a	0,2a	0,5a	0,1a	0,3a	0,1a	0,3a	0,1a	0,3 b	0,1a	0,2a
	T3	anormais	14,2a	14,7a	17,8a	15,7a	15,9a	14,4a	13,1a	15,0a	10,6a	9,4a	13,4a	12,8a	9,5a	11,2a
	T3	mortas	0,2a	0,5a	0,8a	1,0a	0,6a	0,8a	0,2a	0,4a	0,2a	0,1a	0,3a	0,4a	0,4a	0,5a
	T4	anormais	10,8a	-	13,9a	-	15,2a	-	14,6a	-	9,1a	-	13,5a	-	9,4a	-
	T4	mortas	0,9a	-	0,2a	-	0,6a	-	0,4a	-	0,3a	-	0,9a	-	0,1a	-
	T5	anormais	-	12,0a	-	15,6a	-	17,0a	-	15,7a	-	8,9a	-	14,7a	-	12,1 b
	T5	mortas	-	1,6a	-	0,6a	-	0,4a	-	0,7a	-	0,3a	-	0,7a	-	0,1a
Envelhecimento acelerado	T1	anormais	12,3a	12,5a	17,3a	18,1a	11,6a	13,0a	15,5a	18,4 b	20,0a	21,4a	25,3a	29,7a	15,6a	18,3 b
	T1	mortas	0,5a	0,6a	0,7a	1,3a	0,8a	1,0a	0,6 ^a	0,7a	1,2a	1,3a	2,0a	2,4a	0,7a	1,8 b
	T2	anormais	13,6a	11,7a	16,3a	16,9a	12,4a	13,0a	16,3a	18,2a	10,7a	8,7a	11,4a	11,8a	18,5a	19,9a
	T2	mortas	0,8a	0,9a	1,3a	1,3a	0,6a	0,7a	0,9a	0,7a	0,1a	0,3a	0,1a	0,3 b	1,8a	1,7a
	T3	anormais	21,1 b	17,2a	27,9a	29,5a	21,2a	22,7a	44,3a	62,3 b	10,6a	9,4a	13,4a	12,8a	25,6a	29,9 b
	T3	mortas	1,9a	3,2 b	1,9a	2,4a	2,1a	2,0a	2,1a	4,0 b	0,2a	0,1a	0,3a	0,4a	4,3a	5,7a
	T4	anormais	16,1a	-	21,2a	-	17,2a	-	35,8 b	-	23,4a	-	32,9a	-	20,7a	-
	T4	mortas	4,8a	-	3,1a	-	1,7a	-	2,4a	-	3,2 b	-	5,9a	-	2,8a	-
	T5	anormais	-	12,3a	-	19,0a	-	15,9a	-	31,1a	-	22,1a	-	29,5a	-	20,2a
	T5	mortas	-	2,2a	-	1,9a	-	1,6a	-	2,7a	-	2,1a	-	4,7a	-	2,4a

E1 = sementes tratadas e analisadas 90 dias antes da semeadura (setembro/96); E2 = sementes tratadas e analisadas 60 dias antes da semeadura (outubro/96); E3 = sementes tratadas e analisadas 30 dias antes da semeadura (novembro/96); E4 = sementes tratadas e analisadas no dia da semeadura (dezembro/96); E5 = sementes analisadas 90 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E6 = sementes analisadas 60 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96); E7 = sementes analisadas 30 dias após tratamento e armazenamento (dezembro/96).

T1 = Thiabendazole + Thiram; T2 = Carbendazin + Thiram; T3 = Carboxin + Thiram; e T4 = V1 (sementes tratadas com água), T5 = V2 (sementes tratadas com solução aquosa contendo nonifenil etoxilato, álcool polivinílico e álcool isopropílico).

Teste de Tukey, 5% de probabilidade comparando médias de agentes veiculadores, na linha, dentro de cada época.

No transcorrer dos experimentos, foram observadas respostas diferenciadas entre os agentes veiculadores utilizados. A água (T₄) favoreceu o desenvolvimento de *Aspergillus flavus*, apesar da baixa incidência nas sementes das duas cultivares. Nas sementes da cv. Br-16, a água também favoreceu a colonização por *Cercospora kikuchii* e *Fusarium semitectum* quando comparado à solução contendo componentes alcóolicos (T₃). Solventes quando aplicados sozinhos, a exemplo do diclorometano (DCM), nos experimentos de Ellis et al. (1976) pareceram ser antifúngicos. Esses autores acreditaram que o solvente pareceu aumentar a eficiência dos tratamentos fungicidas. Isso confirmou os resultados de Vidhyasekaran (1980), que notou em seus resultados, que o DCM inibiu *Drechslera oryzae*, no endosperma de sementes de arroz.

Os tratamentos fungicidas: thiabendazole + thiram (T₁); carbendazin + thiram (T₂) e carboxin + thiram (T₃) conferiram proteção às sementes, das duas cultivares, erradicando quase todos os fungos, em todas as épocas, indiferentes ao agente utilizado. Ainda com relação a microrganismos, foi demonstrado que os dois agentes veiculadores utilizados propiciaram a

formação de colônias de bactérias nas sementes das duas cultivares. Todavia, foi observado, de modo acentuado, a presença desse microrganismo na cv. Paiaguás, quando utilizada a solução contendo componentes alcóolicos T₅ (V₂). A cv. BR-16 também apresentou, nesse tratamento, maior ocorrência de bactérias em relação a água T₄ (V₁). Dentre os tratamentos fungicidas, o tratamento carboxin + thiram (T₃), nas duas cultivares, apresentou índices superiores de bactérias. Provavelmente houve reação de fitotoxicidade desse tratamento, o qual permitiu que bactérias se desenvolvessem livremente.

CONCLUSÃO

Através deste estudo, pode-se concluir que:

- água é opção para veicular fungicidas, sem acarretar prejuízo à qualidade das sementes de soja;
- os tratamentos fungicidas conferem proteção às sementes garantindo melhor emergência no campo;
- não há efeito negativo do tratamento antecipado.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J.D.; TRIPLETT, L.L. & HABER, A.H. Dichloromethane and lettuce seed germination. *Science*, New York, v.179, p.94-96, 1973.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 1992. 365p.
- DHINGRA, O.D. & MAFFIA, L.A. Acetone as a fungicide carrier in dormant snap bean seeds. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.3, n.3, p.267-270, 1978.
- DHINGRA, O.D. & MUNCHOVEJ, J.J. Dichloromethane, trichloromethane and carbontetrachloride as solvents for bean seed treatment with systemic fungicide. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.8, n.1, p.77-83, 1980.
- DHINGRA, O.D. & MUNCHOVEJ, J.J. Organic solvent seed treater. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.10, n.1, p.105-108, 1982a.
- DHINGRA, O.D. & MUNCHOVEJ, J.J. Infusion of fungicides into soybean seeds with intact seed coats by organic solvents. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.10, n.1, p.109-117, 1982b.
- ELLIS, M.A.; FOOR, S.R. & SINCLAIR, J.B. Dichloromethane: nonaqueous vehicle for systemic fungicides in soybean seeds. *Phytopathology*, St Paul, v.66, n.10, p.1249-1251, 1976.
- FRANÇA-NETO, J.B. & HENNING, A.A. DIACOM: diagnóstico completo da qualidade da semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1992. 22p. (Circular Técnica, 10).
- GONÇALVES, E.J. & MUNCHOVEJ, J.J. Álcool etílico hidratado (combustível de automotivos) e a germinação de sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 9, n.2, p.103-108, 1987.
- HARMAN, G.E. & NASH, G. Soaking brassica seeds in fungicide solutions to eradicate seedborne fungi: a comparison of aqueous and organic solvent infusion techniques. *Plant Disease Reporter*, St Paul, v.62, n.5, p.408-412, 1978.
- HENNING, A.A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. (eds.). *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.441-453.
- HEPPERLY, P.R. & SINCLAIR, J.B. Aqueous polyethylene glycol solutions for treating soybean seeds with antibiotics. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.5, n.4, p.727-733, 1977.
- ILYAS, M.B.; DHINGRA, O.D.; ELLIS, M.A. & SINCLAIR, J.B. Location of mycelium of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and *Cercospora kikuchii* in infected soybeans seeds. *Plant Disease Reporter*, St Paul, v.59, n.1, p.17-19, 1975.
- KHAN, A.A.; TAO, K.L. & ROE, C.H. Application of chemicals in organic solvents to dry seeds. *Plant Physiology*, Maryland, v.52, n.1, p.79-81, 1973.
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. Relato dos testes de vigor disponíveis para grandes culturas. *Informativo ABRATES*, Londrina, v.1, n.2, p.15-37, 1991.
- MACHADO, J.C. Tratamento de sementes de algodão visando controle de patógenos. In: SOAVE, J.; OLIVEIRA, M.R.M. & MENTEN, J.O.M. (eds.). *Tratamento químico de sementes. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES*, 4, Gramado, 1996. *Anais*. Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.69-76.
- MEYER, H. & MAYER, A.M. Permeation of dry seeds with chemicals: use of dichloromethane. *Science*, New York, v.171, n.3971, p.583-584, 1971.
- MILBORROW, B.V. Penetration of seeds by acetone solutes. *Nature*, London, v.199, n.4894, p.716-717, 1963.
- MUNCHOVEJ, J.J. Automotive ethanol for treatment of soybean seeds with fungicides. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.15, n.1, p.265-269, 1987.
- MUNCHOVEJ, J.J. & DHINGRA, O.D. Dichloromethane and tetrachloromethane as fungicide carriers in soybean seeds. *Phytopathologische Zeitschrift*, Hamburg, v.96, p.87-90, 1979a.
- MUNCHOVEJ, J.J. & DHINGRA, O.D. Benzene and ethanol for treatment of soybean seeds with systemic fungicides. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.7, n.3, p.449-454, 1979b.
- PAPAVIZAS, G.C. & LEWIS, J.A. Acetone infusion of pyroxychlor into soybean seed for the control of *Phytophthora megasperma* var. *sojae*. *Plant Disease Reporter*, St Paul, v.60, n.6, p.484-488, 1976.
- PAPAVIZAS, G.C. & LEWIS, J.A. Effect of cottonseed treatment with systemic fungicides on seedling disease. *Plant Disease Reporter*, St Paul, v.61, n.7, p.538-542, 1977.
- PHIPPS, P.M. Soybean and peanut seed treatment: new developments and needs. *Plant Disease*, St Paul, v.68, n.1, p.76-77, 1984.
- PURCHIO, A.F. & MUNCHOVEJ, J.J. Organic solvents as vehicles of fungicides in seeds of wheat. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p.226-228, 1990.
- SAS Intitute Inc. **SAS user's guide: statistics**. 5. Cary, 1985. 956p.
- SCHNEIDER, R.W.; DHINGRA, O.D.; NICHOLSON, J.F. & SINCLAIR, J.B. *Colletotrichum truncatum* borne within the seed coat of the soybean. *Phytopathology*, St Paul, v.64, n.1, p.154-155, 1974.
- SHORTT, B.J. & SINCLAIR, J.B. Fungicide treatment of soybean seeds with dust or by infusion with aqueous and nonaqueous solutions. *Fungicide and Nematicide Test*, Itahaca, NY, v.34, p.172, 1979.
- SHORTT, B.J. & SINCLAIR, J.B. Efficacy of polyethyleneglycol and organic solvents for infusing fungicides into soybean seeds. *Phytopathology*, St Paul, v.70, n.10, p.971-973, 1980.
- VIDHYASEKARAN, P. The use of dichloromethane to incorporate fungicides into rice seeds for control of *Drechslera oryzae*. *Seed Science & Technology*, Zürich, v.8, n.3, p.357-362, 1980.