

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 10

Efeito de Embalagens e do
Tratamento com Fungicida na
Qualidade de Sementes de Soja
Armazenadas

Augusto César Pereira Goulart
Werlaine Fátima Basso Fialho
Marco Tadao Fujino

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 425-5122
Fax: (67) 425-0811
www.cpao.embrapa.br
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Fernando Mendes Lamas
Secretário-Executivo: Mário Artemio Urchei
Membros: Clarice Zanoni Fontes, Crêbio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos,
Fábio Martins Mercante, Gessi Ceccon e Guilherme Lafourcade Asmus
Membros "Ad hoc": Fernando de Assis Paiva e Geraldo Augusto de Melo Filho

Supervisor editorial: Clarice Zanoni Fontes
Revisor de texto: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos
Fotos da capa: arquivo Embrapa Agropecuária Oeste
Editoração eletrônica: Nilton Pires de Araújo e Eliete do Nascimento Ferreira

1ª edição

1ª impressão (2002): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui
violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.
Embrapa Agropecuária Oeste.

Goulart, Augusto César Pereira

Efeito de embalagens e do tratamento com fungicida na qualidade de sementes de soja
armazenadas / Augusto César Pereira Goulart, Werlaine Fátima Basso Fialho, Marco Tadao Fujino.
¾ Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

26 p. ; 21 cm. ¾ (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN
1517-0322; 10).

1. Soja - Tratamento de semente - Fungicida - Qualidade - Armazenagem. 2. Soja - Semente -
Qualidade - Armazenagem - Embalagem. I. Fialho, Werlaine Fátima Basso. II. Fujino, Marco Tadao.
III. Embrapa Agropecuária Oeste. IV. Título. V. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões	22
Agradecimentos	22
Referências Bibliográficas	23

EM BRANCO

Efeito de Embalagens e do Tratamento com Fungicida na Qualidade de Sementes de Soja Armazenadas

Augusto César Pereira Goulart¹
Werlaine Fátima Basso Fialho²
Marco Tadao Fujino³

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de dois tipos de embalagens e do tratamento fungicida na qualidade de sementes de soja armazenadas. Sementes de soja das cultivares FT-Estrela e MT/BR 51 (Xingu), tratadas e não tratadas com os fungicidas tiofanato metílico, tolylfluanid, carbendazin e benomyl, foram armazenadas (em sacos de papel e em sacos de polietileno) em armazéns convencionais em Ponta Porã, MS e Rondonópolis, MT, respectivamente. Uma máquina da marca Amazone Transmix foi utilizada para fazer o tratamento. A cada 60 dias foram realizadas avaliações dos seguintes parâmetros: umidade das sementes, sanidade de sementes (blotter test), germinação padrão, vigor no tetrazólio, emergência em areia e emergência a campo. Não foi observado efeito negativo do tratamento com fungicida e do tipo de embalagem sobre a qualidade das sementes durante o período de armazenamento. De uma maneira geral, a germinação, o vigor das sementes e a emergência das plântulas foram mantidos durante o período de 180 dias de armazenamento. Observou-se melhor conservação das sementes tratadas com fungicidas durante o período em que elas ficaram armazenadas, em comparação às sementes não tratadas. Assim, ficou demonstrada a viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. Foi observada redução da germinação,

¹Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., Bio Rural Com. e Repres. Ltda., Dourados, MS. E-mail: biorural@terra.com.br

³Eng. Agrôn., Bayer Crop Science. Dourados, MS. E-mail: marco.fujino@bayercropscience.com

emergência e vigor quando os fungicidas benzimidazóis (tiofanato metílico, carbendazin e benomyl) foram aplicados isoladamente às sementes de soja. Não foi observada variação significativa na umidade das sementes durante o período de armazenamento das mesmas.

Palavras-chave: Glycine max, tratamento químico, patologia de sementes, vigor, germinação, emergência, umidade das sementes.

Abstract

This work was carried out in order to verify the effect of two packaging types and

Effect of Packaging type and Fungicide Treatment on the Quality of Stored Soybean Seeds

fungicide treatment on the quality of stored soybean seeds. Soybean seeds of the cultivars FT-Estrela and MT/BR 51 (Xingu), treated and nontreated with the fungicides metyl tiophanate, tolylfluanid, carbendazin and benomyl, were stored (in paper bags and in polyethylene bags) in conventional warehouse at Ponta Porã, MS and in Rondonópolis, MT, respectively. The seeds were treated using an Amazone Transmix equipment. The following parameters were evaluated, bimonthly: seed moisture, seed health (blotter test), standard germination test, vigor (tetrazolium test), sand emergence and field emergence. The results showed no negative effects of the fungicide treatment and the two packages types on seed quality during the storage. The seed germination and vigor, as well as the seedling emergence, were not significantly affected during the 180 days of storage. The best conservation during the storage was observed for treated seeds when compared with nontreated ones. Thus, the technical viability of the soybean seed treatment with fungicides before storage was demonstrated by the experiment. The germination, emergence, and vigor were reduced when the benzimidazol fungicides (thiabendazol, carbendazin, and benomyl) were applied alone on soybean seeds. No significant variation was observed in relation to seed moisture during the storage.

Key words: Glycine max, seed treatment, seed pathology, vigor, germination, emergence, seed moisture.

Introdução

O aumento da área cultivada com soja nas regiões tradicionais de cultivo e sua expansão para áreas novas acarretou uma série de problemas de ordem fitossanitária, fazendo com

que a maioria das doenças de importância econômica, que são transmitidas pelas sementes, aumentasse tanto em número quanto em intensidade (Henning, 1996).

As sementes de soja assumem importante papel na disseminação de doenças (Neergaard, 1979; Sinclair, 1982), uma vez que podem abrigar e transmitir mais de 35 espécies de fungos (Richardson, 1979 e 1981).

Dentre as medidas de controle desses patógenos, o tratamento de sementes de soja com fungicidas é uma das mais eficazes e econômicas, sendo ainda utilizado para garantir boa emergência quando a semeadura coincide com condições adversas, evitando, na maioria das vezes, a necessidade da ressemeadura, conforme evidenciam Goulart et al. (1995), Menten (1996) e Henning (1996).

Richetti & Melo Filho (1997) demonstraram que o tratamento de sementes de soja com fungicidas representa apenas 0,6% do custo total de produção de 1ha de soja. Valores semelhantes foram obtidos na Embrapa Soja (0,5%) e na Agropastoril Jotabasso Ltda. (0,47%), conforme relato de Goulart (1997).

De acordo com Henning et al. (1991) e Goulart et al. (1995), o surgimento de novas doenças tornou necessário testes de novos ingredientes ativos, bem como a reavaliação dos fungicidas recomendados. Atualmente, a recomendação técnica oficial da pesquisa nas regiões Central e Sul do Brasil (Embrapa, 1996) evidencia que o uso de misturas de fungicidas de contato (tolylfluanid, thiram ou captan) com sistêmicos (carbendazim, benomyl e thiabendazole) aumenta o espectro de ação, no controle de patógenos do solo e daqueles transmitidos pelas sementes.

Atualmente, o tratamento de sementes de soja com fungicidas constitui uma tecnologia consolidada, sendo adotado por mais de 85% dos produtores de soja no Brasil na safra 2000/2001 e por 84% dos produtores de Mato Grosso do Sul, conforme Melo Filho et al. (2001). A importância dessa tecnologia pode ser observada quando se analisam os dados obtidos pela ANDEF e Embrapa Soja em conjunto com a CONAB do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os quais revelaram um incremento bastante significativo na adoção do tratamento de sementes de soja com fungicidas, passando de apenas 5% na safra 1991/92 para 54% na safra 1995/96 (Henning, 1996).

A recomendação oficial preconiza que o tratamento das sementes de soja com fungicidas deve ser realizado antes da semeadura, porque quando efetuado antes ou durante o

período de armazenamento impede que os lotes tratados e não comercializados sejam destinados à indústria (Embrapa, 1998). Entretanto, em função do volume significativo de sementes tratadas, os produtores de sementes e cooperativas continuam demandando informações a respeito da viabilidade técnica do tratamento das sementes antes do período de armazenamento, para a comercialização de sementes já tratadas.

Resultados obtidos por Henning & Zorato (1997), Zorato & Henning (1999) e Goulart et al. (1999) demonstraram não haver efeito negativo do tratamento sobre a qualidade das sementes durante e após o período de armazenamento, havendo, assim, a possibilidade de adoção dessa prática. Esses autores verificaram que a germinação das sementes manteve-se acima de 80% e no campo a emergência foi superior nos tratamentos com fungicidas, o que demonstra a viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento.

Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho & Jacinto (1979) e Pelegrini (1982), os quais constataram que, independente da época em que o tratamento das sementes de soja foi realizado (antes ou depois do armazenamento), o efeito do fungicida foi o mesmo, não afetando a qualidade fisiológica das sementes de soja. Observaram, ainda, que as sementes tratadas com fungicidas normalmente apresentaram melhor conservação durante o período de armazenamento, com menor perigo de deterioração.

A embalagem é outro fator que tem grande influência na qualidade da semente durante o armazenamento. Desse modo, a longevidade das sementes armazenadas é também influenciada pelo tipo de embalagem utilizada para o acondicionamento delas (Popinigis, 1985; Warham, 1986). Para um armazenamento seguro, a umidade das sementes de soja deve permanecer em torno de 11% a 12%, durante todo o período de armazenamento (Sediyama et al., 1993).

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de dois tipos de embalagens e do tratamento com fungicida na qualidade de sementes de soja armazenadas.

Material e Métodos

Sementes de soja da cultivar FT-Estrela e MT/BR 51 (Xingu) foram tratadas com fungicidas (tratamento industrial de dois sacos de sementes para cada tratamento fungicida, sendo deixados, ainda, dois sacos de sementes sem tratar, representando a testemunha). Posteriormente, as sementes foram armazenadas em armazéns convencionais em Ponta

Porã, MS (Agropastoril Jotabasso) e Rondonópolis, MT (Sementes Girassol). Para o tratamento das sementes utilizou-se a máquina da marca Amazone Transmix, que utiliza o sistema de tratamento saco a saco, o qual proporciona um controle preciso da dosagem do fungicida.

Para avaliação do efeito das embalagens, as sementes foram armazenadas em sacos de papel valvulado (embalagem padrão embalagem permeável) e de polietileno valvulado (embalagem impermeável).

A cada 60 dias foram realizadas avaliações, a partir de agosto de 1998 (época em que as sementes foram tratadas) até fevereiro de 1999, dos seguintes parâmetros: sanidade das sementes, teste padrão de germinação, teste de tetrazólio (viabilidade e vigor), emergência em areia e a campo (com e sem déficit hídrico), conforme metodologias recomendadas por Neergaard (1979) e Brasil (1992). As avaliações foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia e Patologia de Sementes, casa de vegetação e área experimental de campo da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS. Os tratamentos utilizados e as respectivas doses foram:

Os seguintes testes foram utilizados para avaliar o efeito dos fungicidas nas qualidades fisiológica e sanitária das sementes de soja utilizadas no ensaio:

1) Teste de sanidade de sementes (blotter test)

Para determinar a eficiência dos tratamentos com fungicidas no controle dos principais patógenos, as sementes de soja foram tratadas e submetidas ao teste de sanidade pelo método do papel de filtro (blotter test), segundo recomendações internacionais (Neergaard, 1979), com algumas modificações (Goulart, 1984). Quatrocentas sementes de cada tratamento (20 sementes/repetição) foram distribuídas em caixas gerbox medindo 11x11 cm, contendo três folhas de papel de filtro qualitativo previamente umedecidas em ágar diluído (10 g de ágar/1.000 ml de água) e em solução de 2,4-D a 0,02% (2,4-diclorofenoxiacetato de sódio - herbicida 2,4-D). As sementes foram incubadas por sete dias à temperatura de 22°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz (lâmpadas fluorescentes tipo "luz do dia" e negra "NUV") por 12 horas de escuro. Após o período de incubação, observou-se

Nome técnico	Dose i.a./100 kg sementes
01. Tiofanato metílico	50 ml
02. Tolyfluanid+tiofanato metílico	50 g+50 ml
03. Tolyfluanid+carbendazim	50 g+30 ml
04. Tolyfluanid	75 g
05. Benomyl	30 g
06. Tolyfluanid+benomyl	50 g+30 g
07. Carbendazin	50 ml
08. Testemunha	-

em microscópio estereoscópico a ocorrência de sementes com fungos, sendo os resultados expressos em percentagem de cada patógeno detectado. Os gêneros dos fungos foram identificados com base em suas características morfológicas, conforme Barnett & Hunter (1972) e as espécies com o auxílio de literatura específica.

2) Teste de emergência em casa de vegetação ("growing on test") - EA

Utilizou-se o teste de emergência em areia, de acordo com Soave & Wetzel (1987). Duzentas sementes de soja foram semeadas em caixas de plástico (64 x 43 x 17 cm), contendo como substrato areia lavada. Aos 15 dias após a semeadura a percentagem de emergência foi avaliada. Deve-se ressaltar que nesse ensaio foi fornecida irrigação, de modo a proporcionar umidade adequada para uma rápida emergência das plântulas.

3) Teste padrão de germinação (TPG)

Segundo as prescrições das Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992), fez-se o preparo do teste padrão de germinação, utilizando-se como substrato o rolo de papel Germitest, com dimensões de 25 x 38 cm, o qual foi submetido à lavagem com água corrente por 24 horas. Foram distribuídas 400 sementes em 8 rolos contendo, cada um, 50 sementes, sendo 2 rolos por repetição. Os rolos foram mantidos em germinador do tipo Mangelsdorf, à temperatura de 25°C, por um período de 5 dias, computando-se ao final deste período o percentual de plântulas normais.

4) Teste de tetrazólio (vigor - TZ)

As amostras foram primeiramente homogeneizadas, retirando-se em seguida cem sementes, as quais foram acondicionadas em papel úmido durante dezesseis horas a 25°C. Passado esse período, as sementes foram colocadas em uma solução com concentração de 0,075% de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio. Posteriormente, foram acondicionadas em uma estufa, no escuro, com temperatura variando de 35 a 40°C, por um período de três horas, para a coloração das sementes. Após terem sido lavadas em água corrente, as sementes foram analisadas individualmente e classificadas de 1 a 8: considerando-se de 1 a 3 como viáveis e vigorosas; 4 e 5 como viáveis e não vigorosas e de 6 a 8 como sementes que não germinam. A metodologia utilizada foi aquela descrita por França Neto et al. (1988). Os valores foram transformados em percentagem de vigor.

5) Teste de emergência a campo (EC)

A soja foi semeada em parcelas que constaram de duas fileiras de 2,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A densidade de semeadura foi de 25 sementes/metro de sulco. A avaliação de emergência foi realizada aos 20 dias após a semeadura, computando-se a percentagem de emergência das plântulas, sendo fornecida, quando necessário, irrigação nas parcelas, de modo a promover condições ideais de umidade para uma rápida germinação e emergência.

6) Grau de umidade das sementes

Antes da instalação de todos os testes realizados neste trabalho (aos 0, 60, 120 e 180 dias), o grau de umidade das sementes foi aferido para checar se havia alguma influência da embalagem nas quais estavam, sendo determinado pelo Método da estufa a 105°C–C1°C, conforme Brasil (1992).

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8 x 2 x 2 (fungicidas x embalagens x local), com quatro repetições. Foi empregado o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade na comparação das médias. Os dados de percentagem foram transformados para \arcsin , para a análise estatística, sendo que nas tabelas e gráficos foram utilizados os dados originais.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de variância mostrou que, dos fatores estudados, apenas o fator fungicidas (F) foi significativo pelo teste F, não sendo observado efeito significativo para os

fatores embalagens (E) e local (L). Não houve efeito significativo da interação entre os fatores.

Os resultados demonstraram não haver efeito negativo do tratamento fungicida nem dos tipos de embalagem sobre a qualidade das sementes durante e após o período de armazenamento (Tabelas 1 e 2 e Figuras 1 a 4). De maneira geral, a germinação e o vigor das sementes e a emergência das plântulas, em condições normais, foram mantidos durante o período de 180 dias de armazenamento.

Em geral, os melhores resultados para a manutenção da qualidade das sementes durante o armazenamento foram obtidos quando as sementes foram tratadas com mistura de fungicidas, em comparação àqueles observados quando se utilizou um produto isoladamente.

Com relação à germinação das sementes no TPG aos 180 dias e à redução deste parâmetro em relação ao tempo zero (Tabelas 1 e 2 e Fig. 1), os resultados mostraram que, apesar de ter ocorrido uma queda normal da germinação, independente se a semente foi tratada ou não, esta redução foi mais evidenciada na testemunha do que quando as sementes foram tratadas com os fungicidas. Assim, a menor redução deste parâmetro foi observada para os tratamentos tolylfluanid+tiofanato metílico (0,9%) e tolylfluanid (1,1%), seguidos de tolylfluanid+carbendazim (2,8%) e tolylfluanid+benomyl (3,5%). Estes fungicidas foram aqueles que contribuíram para uma melhor manutenção da germinação das sementes de soja ao final dos 180 dias de armazenamento, em comparação aos demais. As maiores reduções da germinação em relação ao tempo zero foram observadas quando as sementes foram tratadas com os fungicidas benzimidazóis tiofanato metílico (4,6%), carbendazim (5,2%) e benomyl (7,1%). A redução na testemunha foi ainda maior (11,6%), demonstrando o efeito protetor dos fungicidas em relação à manutenção da germinação das sementes de soja durante o armazenamento.

Em se tratando da emergência de plântulas em casa de vegetação (EA) aos 180 dias e à redução deste parâmetro em relação ao tempo zero (Tabelas 1 e 2 e Fig. 2), foi observada também uma queda natural da emergência das plântulas ao final do período de 180 dias de armazenamento, independente se as sementes estavam tratadas ou não. Porém, para as sementes tratadas, no final deste período, a emergência de plântulas foi sempre significativamente superior àquela observada na testemunha sem tratamento. À exceção do fungicida carbendazim, que foi, dentre os demais produtos testados, o que mais afetou as sementes de soja, contribuindo para uma maior redução da emergência (15,1%), os demais

Tabela 1. Germinação no teste padrão de germinação (TPG-%), emergência em areia (EA-%), emergência no campo (EC-%) e vigor no teste de tetrazólio (TZ-%) ao final de 180 dias de armazenamento referentes ao ensaio do efeito de embalagens e do tratamento com fungicidas na qualidade de sementes de soja armazenadas. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2002.

Tratamentos	Dose (g ou ml i.a./100 kg de sementes)	TPG (%)	EA (%)	EC (%)	TZ (%)
Tiofanato metílico	50	83,9 bc	82,5 b	78,8 d	75,5 b
Tolyfluanid+tiofanato metílico	50+50	89,2 a	83,0 b	89,0 a	80,8 a
Tolyfluanid+carbendazin	50+30	85,5 b	83,0 b	85,2 b	80,2 a
Tolyfluanid	75	86,0 b	82,8 b	81,5 c	80,0 a
Benomyl	30	85,0 bc	83,8 ab	81,5 c	76,6 b
Tolyfluanid+benomyl	50+30	85,4 bc	85,8 a	82,5 c	79,2 a
Carbendazin	50	84,8 bc	79,0 c	83,7 bc	74,2 b
Testemunha	-	81,8 c	79,0 c	75,8 e	75,5 b
Média	-	85,20	82,36	82,25	77,75
CV (%)	-	3,11	3,64	4,32	3,91

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%)

Tabela 2. Percentagem de redução da germinação no teste padrão de germinação (TPG-%), da emergência em areia (EA-%), da emergência no campo (EC-%) e do vigor no teste de tetrazólio (TZ-%) ao final de 180 dias de armazenamento em relação ao tempo zero referentes ao ensaio do efeito de embalagens e do tratamento com fungicidas na qualidade de sementes de soja armazenadas. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2002.

Tratamentos	Dose (g ou ml i.a./100 kg de sementes)	TPG (%)	EA (%)	EC (%)	TZ (%)
Tiofanato metílico	50	4,6 d	10,3 c	11,0 c	6,8 c
Tolyfluanid+tiofanato metílico	50+50	0,9 g	11,7 c	3,3 f	2,1 f
Tolyfluanid+carbendazin	50+30	2,8 f	11,7 c	6,9 e	3,4 e
Tolyfluanid	75	1,1 g	11,4 c	9,9 d	3,6 e
Benomyl	30	7,1 b	10,8 c	14,6 b	10,9 b
Tolyfluanid+benomyl	50+30	3,5 e	10,2 c	7,0 e	5,6 d
Carbendazin	50	5,2 c	15,1 b	10,3 d	10,1 b
Testemunha	-	11,6 a	17,3 a	16,7 a	14,2 a
Média	-	4,60	12,31	9,96	7,09
CV (%)	-	4,30	5,82	6,60	5,78

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%)

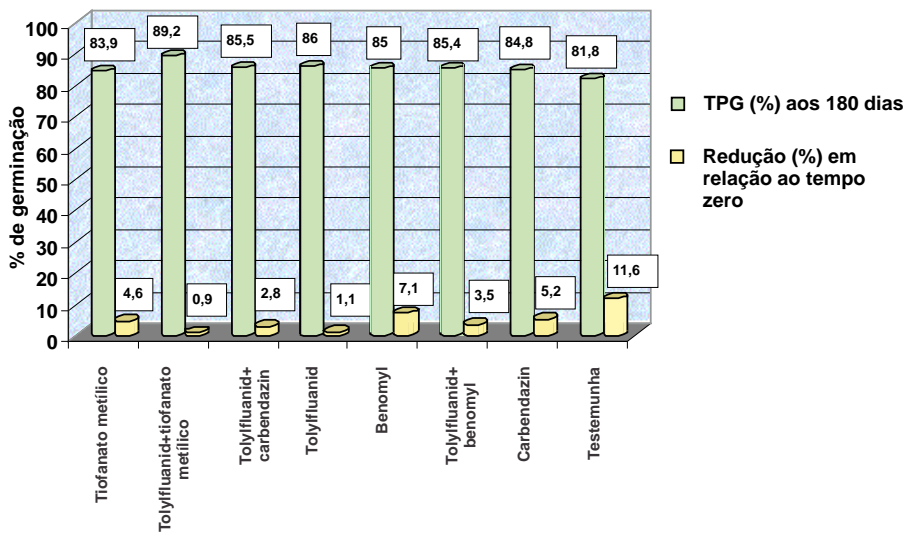


Fig. 1. Germinação no teste padrão de germinação (TPG-%) aos 180 dias e redução (%) deste parâmetro em relação ao tempo zero.

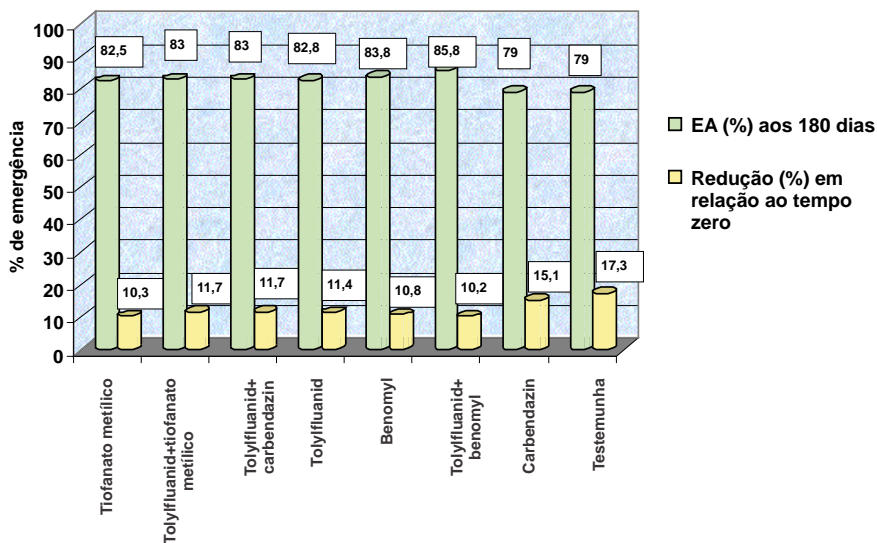


Fig. 2. Emergência em areia (%) aos 180 dias e redução deste parâmetro (%) em relação ao tempo zero.

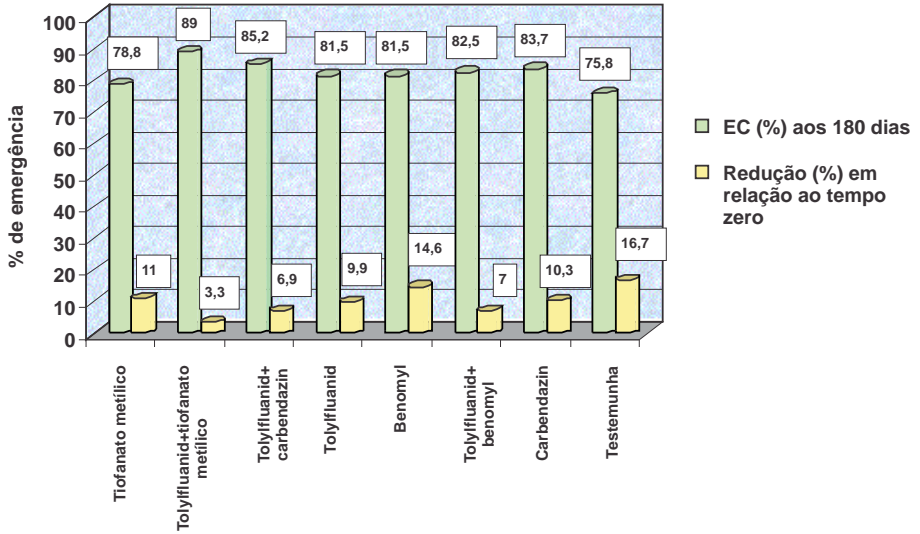


Fig. 3. Emergência no campo (%) aos 180 dias e redução (%) desse parâmetro em relação ao tempo zero.

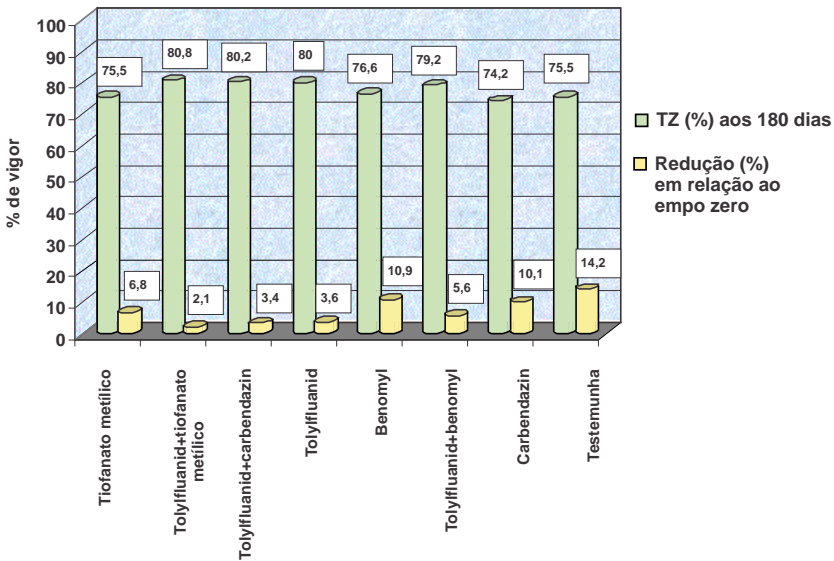


Fig. 4. Vigor no teste de tetrazólio (TZ-%) aos 180 dias e redução (%) deste parâmetro em relação ao tempo zero.

tratamentos apresentaram resultados significativamente semelhantes entre si, com uma redução média da emergência de 11%. Comparativamente aos demais parâmetros avaliados (TPG, TZ e EC), as reduções da EA em relação ao tempo zero foram maiores, até mesmo quando as sementes foram tratadas com os fungicidas. Porém, quando se comparam os resultados dos tratamentos fungicidas com os da testemunha (17,3% de redução), fica evidenciada a necessidade do tratamento de sementes com fungicidas no sentido de promover melhores emergências.

Para a emergência de plântulas no campo (EC) aos 180 dias e à redução deste parâmetro em relação ao tempo zero (Tabelas 1 e 2 e Fig. 3), novamente a mesma tendência foi observada, havendo decréscimo normal nesse parâmetro em função do período de armazenamento. Decréscimo este observado tanto para sementes tratadas como para as não-tratadas, porém mais evidenciado no tratamento testemunha. Desse modo, o tratamento que contribuiu para uma menor redução neste parâmetro foi o tolylfluanid+tiofanato metílico (3,3%), que foi estatisticamente superior aos demais, seguido de tolylfluanid+ carbendazin (6,9%) e tolylfluanid+benomyl (7,0%), não diferindo significativamente entre si. O fungicida tolylfluanid proporcionou uma redução de 9,9%, sendo estatisticamente semelhante ao carbendazin, com 10,3% de redução. As maiores reduções na emergência de plântulas no campo em relação ao tempo zero foram observadas quando as sementes foram tratadas com os fungicidas benzimidazóis tiofanato metílico (11,0%) e benomyl (14,6%). Quando se analisa o resultado obtido na testemunha sem tratamento (16,7% de redução), fica mais uma vez evidenciado o efeito protetor dos fungicidas durante o armazenamento e também a importância do tratamento de sementes com fungicidas no sentido de promover melhores emergências no campo.

Com relação aos resultados do vigor das sementes no teste de tetrazólio (TZ) aos 180 dias e à redução deste parâmetro em relação ao tempo zero (Tabelas 1 e 2 e Fig. 1), observou-se que, semelhantemente ao ocorrido com os demais parâmetros, também foi registrada uma queda do vigor durante o período de armazenamento, porém com maior intensidade na testemunha em comparação aos tratamentos com fungicidas. Os melhores resultados no sentido de manutenção do vigor ao final do período de armazenamento foram obtidos com o fungicida tolylfluanid+tiofanato metílico (2,1% de redução) que foi estatisticamente superior aos demais, seguido de tolylfluanid+carbendazin (3,4% de redução) e tolylfluanid (3,6% de redução) que não diferiram estatisticamente entre si. A mistura tolylfluanid+benomyl propiciou uma redução no vigor da ordem de 5,6%. Assim como observado para os demais parâmetros avaliados, mais uma vez os fungicidas benzimidazóis, quando aplicados isoladamente nas sementes de soja, foram aqueles que proporcionaram

as maiores reduções no vigor em relação ao tempo zero, sendo de 6,8% para o tiofanato metílico, de 10,1% para o carbendazin e de 10,9% para o benomyl. A redução no tratamento testemunha foi de 14,2%, significativamente maior que dos demais tratamentos.

Com relação à qualidade sanitária das sementes utilizadas, observou-se baixa incidência de fungos, já na primeira avaliação, realizada por ocasião da instalação dos ensaios. Nas sementes da cultivar FT-Estrela foram registrados índices de 9,5% de *Aspergillus flavus*, 1,5% de *Fusarium semitectum*, 3,5% de *Cercospora kikuchii*, 2,5% de *Phomopsis sojae* e 4% de *Penicillium sp.* Para as sementes da cultivar Xingu, foram registrados 5% de *Aspergillus flavus*, 7,5% de *Fusarium semitectum*, 3,5% de *Cercospora kikuchii*, 2,5% de *Phomopsis sojae* e 0,5% de *Penicillium sp.* Os resultados demonstraram que, após 60 dias de armazenamento, os fungos *F. semitectum*, *C. kikuchii* e *Phomopsis sp.*, em função de suas baixas incidências e devido ao próprio efeito do armazenamento em si, associado ao uso do fungicida, praticamente desapareceram das sementes de soja. No caso de *Aspergillus flavus* e *Penicillium sp.*, fungos tipicamente de armazenamento, o seu controle durante o período em que as sementes mantiveram-se armazenadas, foi proporcionado pelos fungicidas. Após 180 dias houve um pequeno acréscimo no nível desse patógeno nas sementes do tratamento testemunha (o que já era esperado, pelas próprias características desse fungo), porém não suficiente para influenciar nos resultados obtidos no ensaio.

É sabido que a deterioração das sementes é um processo progressivo e irreversível e que não pode ser evitado, somente retardado. Esse processo tem como resultado a perda do poder germinativo e do vigor - o que é comum acontecer durante o armazenamento, por mais que este seja feito em condições adequadas - sendo apenas uma das conseqüências mensuráveis desse processo. A temperatura e a umidade do ar são os principais fatores que afetam a qualidade fisiológica da semente, em particular o vigor, durante o armazenamento. O que se observou nesse trabalho foi uma queda progressiva desses atributos à medida que as sementes ficavam mais tempo armazenadas. Deve-se ressaltar que esta queda foi indistintamente observada tanto para as sementes tratadas como naquelas que não receberam o tratamento, porém, em menor intensidade, nas sementes tratadas com determinados fungicidas em comparação àquela observada para as sementes sem o tratamento químico. Isto vale dizer que o tratamento das sementes com determinados fungicidas não afetou a qualidade das sementes durante o período de armazenamento, ao contrário, promoveu uma melhor conservação das mesmas, com menor perigo de deterioração, o que vem de encontro com relatos de Pelegri (1982). Resultados obtidos por Henning & Zorato (1997), Zorato & Henning (1999) e Goulart et al. (1999) demonstraram não haver efeito negativo do tratamento sobre a qualidade das sementes durante e após o período de armazenamento, havendo, assim, a possibilidade de adoção

dessa prática. Esses autores verificaram que a germinação das sementes manteve-se acima de 80% e no campo a emergência foi superior nos tratamentos com fungicidas, o que demonstra a viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. Desde que o tratamento fungicida tenha sido realizado de maneira adequada, as sementes tratadas, em geral, apresentam melhor conservação durante o período de armazenamento (Toledo & Marcos Filho, 1977), o que também foi observado neste trabalho.

Foram observadas reduções significativas nos atributos fisiológicos das sementes (germinação, vigor e emergência) quando estas foram tratadas com os fungicidas benzimidazóis (tiofanato metílico, carbendazin e benomyl). Esses efeitos tornaram-se mais evidentes a partir dos 60 dias de armazenamento e foram agravando-se à medida que as sementes ficavam armazenadas, até os 180 dias, data da última avaliação. Desse modo, esses resultados evidenciaram prováveis efeitos fitotóxicos desses fungicidas advindos do armazenamento das sementes tratadas com esses produtos químicos, por um período de 180 dias. Esses resultados podem ser observados nas Tabelas 1 e 2 e nas Fig. 1 a 4. Goulart et al. (1999) chegaram a resultados semelhantes, onde uma redução da qualidade fisiológica de sementes de soja foi observada quando estas foram tratadas com fungicidas do grupo dos benzimidazóis (thiabendazole, carbendazin e benomyl), conforme observado neste ensaio. Em se tratando do uso do thiabendazole em tratamento de sementes de milho, resultados obtidos por Moreno-Martinez & Vidal-Gaona (1982) e Fialho (1997) evidenciaram efeitos fitotóxicos desse fungicida, caracterizados pela drástica redução do vigor das sementes, sendo que, após 180 dias de armazenamento, este fungicida mostrou-se inferior inclusive à testemunha sem tratamento. Estes autores observaram, ainda, que o tratamento de sementes de milho com o thiabendazole reduziu o número de plântulas normais e aumentou o número de anormais no teste de germinação, embora tal efeito não tenha sido constatado em solo.

Os resultados (Tabelas 3 e 4) mostraram pequena variação no teor de umidade das sementes no decorrer dos 180 dias em que estas ficaram armazenadas, em função do tipo de embalagem utilizado. Assim, no dia em que o ensaio foi instalado (0 dia), a umidade média das sementes armazenadas em sacos de papel valvulado (embalagem padrão), considerando os dois locais do experimento, era de 11,5%, reduzindo para 10,8% aos 180 dias. No caso do armazenamento das sementes em sacos de polietileno valvulado, a variação da umidade foi menor, partido de 11,5% no início do ensaio (0 dia) e atingindo 11,6% ao final dos 180 dias. Constatou-se também que não houve influência do dois tipos de embalagens testadas na qualidade fisiológica das sementes de soja durante o período de armazenamento, uma vez que os resultados obtidos para todos os parâmetros avaliados

foram semelhantes, independente se as sementes estavam armazenadas em embalagens de polietileno ou em sacos de papel (embalagem padrão). Resultados obtidos por Miranda (1987) demonstraram que em condições de alta umidade relativa a embalagem semipermeável permitiu melhor manutenção da qualidade das sementes de soja e a embalagem permeável se destacou em regiões semi-áridas. Estudos realizados por Henning et al. (1995) evidenciaram que a qualidade fisiológica das sementes embaladas a 8,5% de umidade em sacos de polietileno (impermeáveis) foi mantida durante o armazenamento por 7,5 meses, mesmo em ambientes adversos, sendo esta embalagem prejudicial à qualidade das sementes com graus iniciais de umidade mais elevados (10 e 11,5%), independente do local de armazenamento. Resultados semelhantes a estes foram obtidos por Padilha et al. (1998a; 1998b). Por outro lado, Amaral & Baudet (1983) não observaram efeito do tipo de embalagem (sacos de aniação, papel multifoliado e polietileno trançado) na qualidade de sementes de soja em função do período de armazenamento (oito meses) e da umidade inicial (11,4% e 13,4%) das sementes.

Conclusões

Existe viabilidade técnica do armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicidas para posterior utilização, não havendo efeito negativo dessa prática sobre a qualidade das sementes durante e após o armazenamento. Todavia, a adoção dessa prática requer precaução, uma vez que os lotes tratados são impróprios para o consumo e comercialização.

Os fungicidas benzimidazóis (tiofanato metílico, carbendazin e benomyl), quando aplicados isoladamente às sementes de soja, podem ocasionar perda da viabilidade das mesmas, ao final dos 180 dias de armazenamento, devido a um provável efeito fitotóxico.

Em geral, excetuando-se os benzimidazóis, há uma melhor conservação das sementes tratadas com fungicidas durante o período em que elas ficam armazenadas, em comparação às sementes não-tratadas.

As embalagens avaliadas não interferem na qualidade das sementes durante o período de 180 dias de armazenamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Agropastoril Jotabasso de Ponta Porã, MS e a Sementes Girassol de Rondonópolis, MT, pelo apoio recebido durante a realização deste trabalho.

AMARAL, A. S.; BAUDET, L. M. Efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 5, n. 3, p. 27-35, 1983.

BARNET, H. L.; HUNTER, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3.ed. Minneapolis: Burgess, 1972. 241 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M.; JACINTO, C. M. R. Época de tratamento fungicida em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merril). *Científica, Jaboticabal*, v. 7, n. 2, p. 261-265, 1979.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados, 1996. 157 p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 3).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1998/99*. Londrina, 1998. 182 p. (EMBRAPA-CNPSo).

Tabela 3. Umidade das sementes da cv. FT Estrela no tratamento testemunha, armazenadas na Agropastoril Jotabasso, em sacos de papel e de polietileno.

Tratamento	Umidade (%)			
	0 dias	60 dias	120 dias	180 dias
T10 Papel	11,5	11,5	11,1	10,8
T10 Polietileno	11,5	11,5	11,8	11,5

Tabela 4. Umidade das sementes da cv. MT/BR 51 (Xingu) no tratamento testemunha, armazenadas na Sementes Girassol, em sacos de papel e de polietileno.

Tratamento	Umidade (%)			
	0 dias	60 dias	120 dias	180 dias
T10 Papel	10,5	10,3	10,6	10,6
T10 Polietileno	10,5	10,4	11,3	10,9

Documentos, 120).

FIALHO, W. F. B. Desempenho de sementes de milho portadoras de *Fusarium moniliforme* Sheldon. 1997. 60 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados.

FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L. A. G.; COSTA, N. P. da; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1988. 58 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 32).

GOULART, A. C. P. Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). 1984. 80 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

GOULART, A. C. P. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 30 p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 6).

GOULART, A. C. P.; FIALHO, W. F. B.; FUJINO, M. T. Viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. 41 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa, 2).

GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P. J. M. Controle de fungos em sementes de soja (*Glycine max*) pelo tratamento com fungicidas. *Summa Phytopathologica, Jaguariúna*, v. 21, n. 3/4, p. 239-244, 1995.

Referências Bibliográficas

HENNING, A. A. Fungicidas recomendados para tratamento de sementes de soja. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado. Tratamento químico de sementes: anais. Campinas: Fundação Cargill, 1996. p. 40-44.

HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P.; CAMARGO, T. V. Embalagem de sementes de soja para armazenamento em regiões tropicais e subtropicais. Informativo ABRATES, Londrina, v. 5, n. 2, p. 47, ago. 1995. Ref. 045. Edição de Resumos do IX Congresso Brasileiro de Sementes, Florianópolis, SC, ago. 1995.

HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; YORINORI, J. T. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 4 p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 49).

HENNING, A. A.; ZORATO, M. F. Efeito do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento. Informativo ABRATES, Curitiba, v. 7, n. 1/2, p. 160, jul./ago. 1997. Ref. 254. Edição de Resumos do X Congresso Brasileiro de Sementes, Foz do Iguaçu, PR, ago. 1997.

MELO FILHO, G. A. de.; VIEIRA, C. P.; RICHETTI, A.; NOVACHINSKI, J. R. Recomendação e nível de adoção de tecnologias agrícolas em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 76 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 35).

MENTEN, J. O. M. Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado. Tratamento químico de sementes: anais. Campinas: Fundação Cargill, 1996. p. 3-23.

MIRANDA, L. C. Armazenamento de sementes de soja em embalagens permeáveis e semipermeáveis, no Centro-Oeste e Nordeste brasileiro. 1987. 103 p. Tese (Mestrado em Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MORENO-MARTINEZ, E. M.; VIDAL-GAONA, G. Preserving the viability of stored mayze seed with fungicides. *Plant Disease*, St. Paul, v. 65, n. 3, p. 260-261, Mar. 1982.

NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: McMillan, 1979. v.1, 839 p.

PADILHA, L.; REIS, M. S.; ARAÚJO, E. F.; SEDIYAMA, C. S.; ROCHA, V. S. Efeito de embalagens na viabilidade de sementes de soja armazenadas com diferentes graus de umidade inicial. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 277-281, 1998a.

PADILHA, L.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, C. S.; ROCHA, V. S.; ARAÚJO, E. F. Efeito de embalagens no vigor de sementes de soja (*Glycine max. (L.) Merrill*) armazenadas com diferentes graus de umidade inicial. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 120-125, 1998b.

PELEGRINI, M.F. Armazenamento de sementes. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 8, n. 91, p. 56-60, jul. 1982.

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

RICHARDSON, M. J. *An annotated list of seed-borne diseases*. 3. ed. Zurich: CAB/CMI/ISTA, 1979. 320 p. (*Phytopathological Papers*, 23).

RICHARDSON, M. J. *Suplement I to an annotated list of seed-borne diseases*. 3. ed. Zurich: CAB/CMI/ISTA, 1981. 78 p.

RICHETTI, A.; MELO FILHO, G. A. de. Estimativa de custo de produção de soja, safra 1997/98. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 3 p. (EMBRAPA-CPAO. Comunicado Técnico, 22).

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. *Cultura da soja*.

Viçosa: UFV, 1993. pt. 2, 75 p.

SINCLAIR, J. B. (Ed.). Compendium of soybean diseases. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1982. 104 p.

SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. da S. (Ed.). Patologia de sementes. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 480 p.

TOLEDO, F. F. de; MARCOS FILHO, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

WARHAM, E. J. A. Comparison of packaging materials for seed with particular reference to humid tropical environments. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 4, n. 1, p. 191-211, 1986.

ZORATO, M. F.; HENNING, A. A. Influência do tratamento antecipado com fungicidas, utilizando agentes veiculadores, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1., 1999, Londrina. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1999. p. 442. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 124).

EM BRANCO

EM BRANCO

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakaso
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Fernando Mendes Lamas
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe-Adjunto de Administração