

## ARMAZENAMENTO EM SISTEMA A FRIO DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM FUNGICIDA<sup>1</sup>

PAULO CÉSAR CARDOSO<sup>2</sup>; LEOPOLDO BAUDET<sup>3</sup>; SILMAR TEICHERT PESKE<sup>3</sup>; ORLANDO ANTONIO LUCCA FILHO<sup>3</sup>

**RESUMO** – O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja, tratadas com fungicida, armazenadas em um sistema de armazenamento a frio. As sementes, tratadas com o fungicida Difenconazole na dose de 0,05g i.a./kg de sementes, foram armazenadas na porção superior de duas pilhas de 1.200 sacos cada, no 23º lastro (penúltimo), em diversas posições em relação ao duto central de aeração do sistema a frio. Durante um período de oito meses, as sementes foram avaliadas quanto à germinação, vigor (envelhecimento acelerado, emergência em campo e tetrazólio) e sanidade (método do papel filtro). As sementes de soja, armazenadas na parte superior das pilhas, sofreram redução da qualidade fisiológica após dois meses de armazenamento. As sementes tratadas com fungicida apresentaram melhor desempenho nos períodos iniciais de armazenamento. A redução média de umidade das sementes de 0,6 pontos percentuais por mês de armazenamento não diminuiu suficientemente o processo de deterioração em sementes de soja.

Termos para indexação: *Glycine max*, conservação, sanidade, qualidade de sementes.

### OPEN COLD STORAGE OF TREATED SOYBEAN SEEDS

**ABSTRACT** – The objective of this study was to evaluate physiological quality and health of soybean seeds, treated or not with fungicide Dipheconazol in the dosage of 0,05g i.a./kg of seeds, in an open storage with cooling system. The seeds stored in the upper portion of two piles of 1.200 bags each, in the 23<sup>rd</sup> ballast (penultimate), in several positions in relation to the central duct of aeration of the cooling system, were evaluated for standard germination, vigor (accelerated ageing, field emergence and tetrazolium) and health (blotter test) during a period of eight months. Soybean seeds with initial moisture content of 14%, store in the upper part of the piles with cooling aeration system, reduced its physiological quality after two months of storage. The seeds treated with fungicide showed better performance in the initial periods of storage, but not after four months. The seed moisture content variation over the storage period was significant, starting with 14% ending with 10%. After 30 days, even so, the seeds still showed 13,8% moisture content, being probable the cause of reduction of the physiological quality. The reduction of 0,6 percentage points per month of storage was not sufficient to delay deterioration effects on seeds.

Index terms: *Glycine max*, conservation, health, seed quality.

### INTRODUÇÃO

O estado do Mato Grosso do Sul (MS) possui, aproximadamente, um milhão de hectares ocupados com a cultura da soja, sendo o quinto produtor nacional desta oleaginosa. A região centro-sul do estado do MS, onde se localiza a cidade de Maracaju, caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas e períodos chuvosos durante as fases

de maturação e colheita da soja, condições estas que podem acelerar a deterioração das sementes antes da colheita. Esta situação pode agravar-se, segundo Popinigis (1985), visto que a semente de soja é considerada de vida curta e, por isso, condições desfavoráveis de armazenamento podem acelerar ainda mais a deterioração.

Para Baudet (2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento. Misra (1981) salienta que o grau de umidade da semente armazenada, que é influenciado mais intensamente pela umidade relativa do ar e em menor grau pela temperatura, determina o tempo que a semente permanece viável no armazenamento.

Christensen & Kaufmann (1972) mostraram a

<sup>1</sup> Submetido em 12/05/2003. Aceito para publicação em 24/01/2004; Parte da dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes, do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Mestre.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Ph.D, Professor da UFPel, Caixa. Postal 354, Pelotas, RS, CEP 96.001-900.

influência da temperatura e do grau de umidade na germinação de sementes de soja, quando expostas a diferentes condições ambientais em determinado período de tempo. Os autores também verificaram que sementes de soja armazenadas a uma temperatura de 15° C com graus de umidade de 12,1; 14,7; 16,5 e 18,3% permaneceram viáveis até 24 semanas. Armazenadas com 12,1% de umidade em diferentes temperaturas, não se verificou perda de viabilidade na semente. Porém, quando armazenadas com 14,7% de umidade a uma temperatura de 25° C, apresentaram uma queda significativa de viabilidade após 12 semanas.

Estudos realizados por Cerqueira & Costa (1981) a respeito da influência da umidade inicial de armazenamento de 10 e 14% sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja, cultivar IAC-6, armazenadas em condições normais de ambiente em Goiânia-GO, concluíram que não houve reduções significativas de germinação e vigor tanto a 10 como a 14% de umidade inicial, por um período de até cinco meses de armazenamento (maio a outubro) pois, após três meses de armazenamento, a umidade estava em torno de 10%.

Estudos efetuados por Amaral & Baudet (1983) com sementes de soja armazenadas por oito meses nas condições climáticas de Pelotas, RS, acondicionadas em três tipos de embalagens (sacos de aniagem, papel multifoliado e polipropileno trançado), apresentando graus de umidades iniciais de 11,4 e 13,4%, concluíram que os tipos de embalagens utilizados e os graus de umidade iniciais não afetaram a germinação das sementes durante o período de oito meses de armazenamento. Contudo, o vigor da semente de soja ficou severamente comprometido a partir do quinto mês de armazenamento. Ainda relatam que após dois meses de armazenamento, as sementes de soja já atingem o equilíbrio higroscópico, ficando o grau de umidade das sementes em equilíbrio ao redor de 15%, nos meses de junho e julho, período em que a umidade relativa do ar alcançou índices médios mais elevados, de 86,4 e 87,7%, respectivamente.

Miranda (1987) ao estudar a qualidade das sementes de soja armazenadas em embalagens permeáveis e semipermeáveis no Centro - Oeste e Nordeste brasileiro, concluiu que os locais que apresentaram condições ambientais de menor temperatura e menor umidade relativa do ar, propiciaram melhor preservação da qualidade fisiológica de semente de soja.

O objetivo principal da aeração de sementes é o resfriamento e a manutenção a uma temperatura suficientemente baixa para assegurar uma boa conservação (Lasseran, 1981). Carvalho (1992) ao avaliar os efeitos da refrigeração do ambiente de armazenamento de sementes de milho dispostas em pilhas, utilizando diferentes embalagens e dois tipos de armazéns, um convencional, sem controles atmosféricos especiais e outro refrigerado, com controle de temperatura (20°C) e umidade relativa do ar (50%), por seis

meses concluiu que a refrigeração do ambiente do armazém propiciou melhor conservação das sementes de milho e que as sementes situadas nos pontos centrais das pilhas deterioraram-se mais rapidamente do que as demais e que o equilíbrio térmico, entre as sementes e o ambiente, foi mais lentamente atingido nas regiões da base e do centro das pilhas do que nos demais pontos.

Scheeren (1995), avaliando a qualidade fisiológica das sementes de soja acondicionadas em sacos de polipropileno trançado com graus de umidade iniciais de 14,6 e 12,5% em três posições verticais e quatro horizontais na pilha e armazenadas no sistema a frio, concluiu que a qualidade fisiológica foi adversamente afetada quando as sementes permaneceram com 14,6% de umidade na parte externa da pilha e principalmente na parte superior.

Sementes de soja submetidas a altas temperaturas e umidades relativas durante a fase de maturação e colheita estão sujeitas a um aumento na incidência dos fungos, especialmente de *Phomopsis* spp. e *Fusarium* spp. A inexistência de sintomas ou sinais externamente visíveis destes fungos faz com que sementes altamente infectadas sejam consideradas sadias (França Neto & Henning, 1992).

O controle de fungos por meio de tratamento de sementes contribui para aumentar a capacidade germinativa e a emergência de sementes de baixa qualidade, como também para elevar o rendimento da cultura. Este tratamento pode eliminar microorganismos que se encontram colonizando o tegumento e/ou embrião da semente, favorecendo a redução da disseminação e a transmissão de fungos. Além disso, o tratamento de sementes com fungicida protege a semente contra patógenos presentes no solo, evitando possível infestação e, conseqüentemente, infecção da semente (Sedyama et al., 1989).

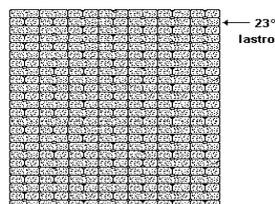
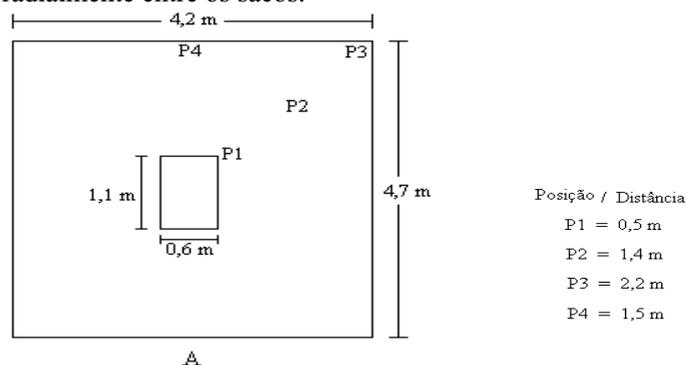
Em face do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja, tratadas com fungicida, armazenadas em sistema a frio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 200 sacos de sementes fiscalizadas de soja da cultivar Ocepar-13, produzidas na safra 1998/99, pela Cooperativa Agrícola de Maracaju (Cooagri) MS, com grau de umidade de 14%, divididos em 100 sacos tratados com o fungicida Difenconazole, na dose de 0,05 g.kg<sup>-1</sup> de sementes, veiculado com água a um volume de 3 ml.kg<sup>-1</sup> de semente, e 100 sacos não tratados (testemunha). De cada conjunto de 100 sacos, 16 tiveram suas embalagens marcadas para representar as unidades experimentais, ou seja, quatro diferentes posições em relação ao duto central de ar da pilha, com quatro repetições cada.

No sistema de armazenamento a frio denominado Frioequável®, a distribuição do ar é feita através de aerodutos localizados sob o armazém, enquanto as pilhas

são formadas sobre cada saída de ar, exigindo técnica especial na sua montagem, pois são colocados em média 1200 sacos de sementes de 50 kg. As sementes foram armazenadas por um período de oito meses. Na Figura 1 são apresentados, em vistas frontal e lateral, os pontos de amostragem que representaram os tratamentos P1: ponto mais interno; P2: ponto intermediário; P3: localizado nos vértices da pilha, sendo o externo; e P4: ponto lateral, conforme a posição em relação ao duto vertical situado no interior da pilha onde o ar frio circula e distribui-se radialmente entre os sacos.



**FIGURA 1.** Detalhe de uma pilha com indicações dos pontos de amostragem, representados pelas posições ( P1, P2, P3 e P4 ) em vista superior (A), frontal (B) e indicação do 23° lastro, bem como a distância de cada posição em relação ao duto central de ar no armazém com sistema a frio. Maracaju, MS, 1999.

A temperatura da massa de sementes foi determinada inicialmente e duas vezes ao dia para monitorar o período de funcionamento do sistema de aeração a frio e somente na porção superior da pilha, em sua parte mais externa, ou seja, na posição P3. Durante os primeiros 40 dias de armazenamento, o sistema foi manejado para efetuar a secagem das sementes das duas pilhas; nos primeiros 20 dias, operando em média 20 horas diárias, tanto no período diurno assim como no noturno. Porém, nos outros 20 dias, a secagem processou-se somente no período diurno, sendo o noturno utilizado somente para a aeração das pilhas. A partir dos 40 dias de armazenamento, durante o período noturno e nas primeiras horas da manhã, o sistema foi operado somente para aeração das sementes nas pilhas.

Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de soja, foram efetuados testes no início (E0), de 60 em 60 dias até o quarto mês (E4) e de 30 em 30 dias a partir do quinto mês (E5) até o final do período de armazenamento. O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa à temperatura de  $105 \pm 3$  °C por 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). O teste de germinação foi realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), diferindo apenas quanto ao número de sementes, que foi de 200, dividido em quatro repetições de 50 sementes. O teste de envelhecimento acelerado foi realizado de acordo com metodologia descrita por Marcos Filho et al. (1987) e Krzyzanowski et al. (1991), utilizando caixas plásticas (gerbox), à temperatura de 40°C durante 48 horas. Decorrido este período, foi realizado o teste de germinação com 200 sementes distribuídas em quatro repetições de 50 sementes, conforme Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Para o teste de emergência em campo, foram utilizadas 200 sementes, divididas em duas repetições de 100 sementes por unidade experimental, semeadas em linhas espaçadas de 15 cm, na profundidade de 3 a 4 cm, contando as plântulas emergidas aos 10 dias após a semeadura. No teste de tetrazólio, utilizaram-se duas repetições de 50 sementes, acondicionadas em papel para germinação umedecido por 16 horas a 25 °C e logo após foram colocadas em recipientes plásticos totalmente submersas na solução de 0,075% de sal de tetrazólio, permanecendo por 3 horas em estufa à temperatura de 35 a 40°C. A viabilidade e o vigor foram determinados através da classificação de cada semente em uma das oito categorias descritas por França Neto et al. (1988). A qualidade sanitária das sementes foi avaliada pelo método do papel filtro, descrito por Neergard (1979), utilizando-se 200 sementes tomadas ao acaso da amostra média. A identificação foi feita com base na esporulação dos fungos, levando em consideração as características morfológicas das estruturas reprodutivas (Barnett & Hunter, 1998). Os resultados foram expressos em percentagem de cada fungo detectado.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x4x7 (presença e ausência de fungicida, quatro posições dos sacos na pilha e sete períodos de armazenamento), com quatro repetições. Para a comparação das médias, foi utilizado o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os efeitos do período de armazenamento foram avaliados através de regressão polinomial (Zonta & Machado, 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade relativa (UR) e temperatura insuflada no armazém, bem como a temperatura da massa de sementes na posição mais externa da pilha, durante todo o período de armazenamento, são apresentados nas Figuras 1 e 2. A UR se manteve em torno de 60 a 70%. A temperatura do armazém levou 60 dias para baixar de 27°C para 15°C. A temperatura das sementes diminuiu de 30°C para 20°C nesses 60 dias e após 150 dias de armazenamento tendeu a aumentar, chegando a 25°C aos 200 dias.

O grau de umidade das sementes de soja armazenadas em pilhas no sistema a frio, diminuiu de 14,2% para 10% de umidade, no decorrer dos oito meses de armazenamento. Verificou-se uma redução de 0,6 pontos percentuais por mês de armazenamento. Não ocorreram diferenças significativas no grau de umidade das sementes tratadas e

não tratadas com fungicida (Figura 3). Quanto às médias do grau de umidade das sementes (Figura 4), nas diferentes posições nas pilhas e a média de cada pilha, após oito meses de armazenamento, foram detectadas diferenças dos graus de umidade das diferentes posições nas duas pilhas avaliadas, apresentando maiores valores as sementes situadas nas posições mais internas (P1 e P2) e menores, as sementes das posições mais externas da pilha (P3 e P4). Após 90 dias de armazenamento, apresentaram-se índices mais elevados nas posições P1 e P2, entretanto, nas posições P3 e P4, os graus de umidade das sementes foram os mais baixos. Essas diferenças ficam, geralmente, em torno de um ponto percentual com as posições mais externas da pilha. As sementes de soja na posição P2 da pilha de sementes não tratadas, situada entre o duto central de aeração e a lateral da pilha, ou seja, entre as posições P1 e P3 apresentaram-se, em média, mais úmidas já que não receberam o mesmo fluxo de ar da posição P1 e nem sofreram influência da baixa UR do ar que circunda a pilha no interior do armazém como em P3. As sementes dispostas nas posições P3 e P4 ficavam nas laterais das pilhas nas posições mais afastadas do duto de aeração, por esse motivo, as sementes dispostas nessas posições equilibraram-se higroscopicamente com o ar circundante, o qual apresentava umidade relativa inferior ao usado na aeração a partir dos 90 dias de armazenamento.

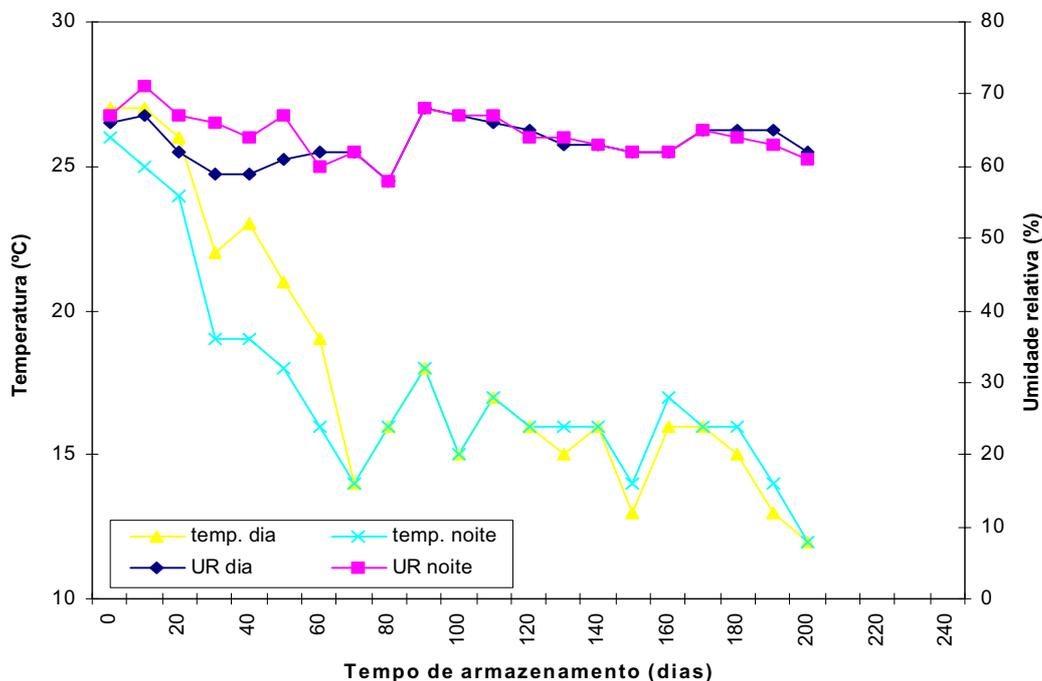
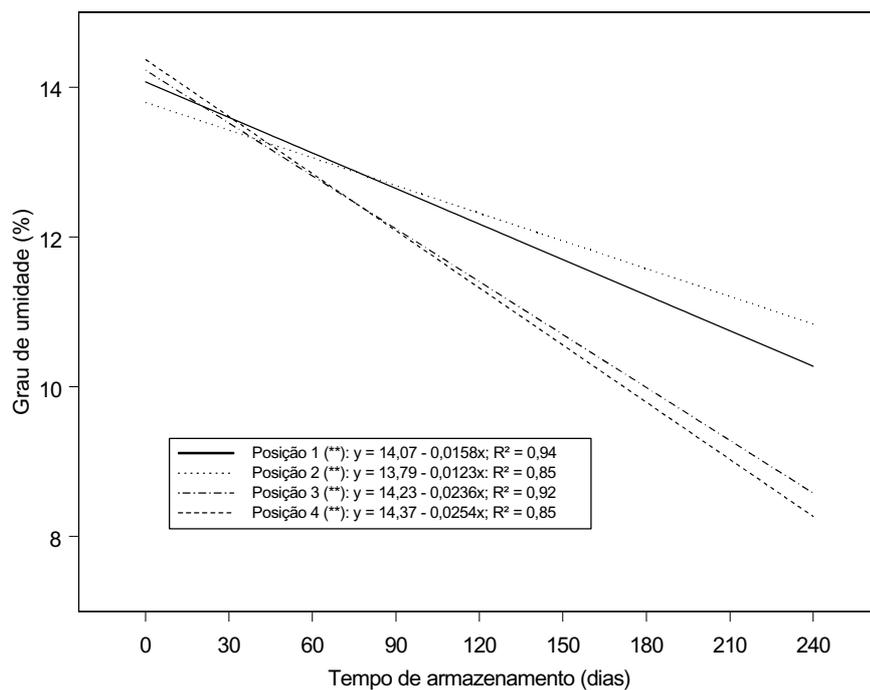
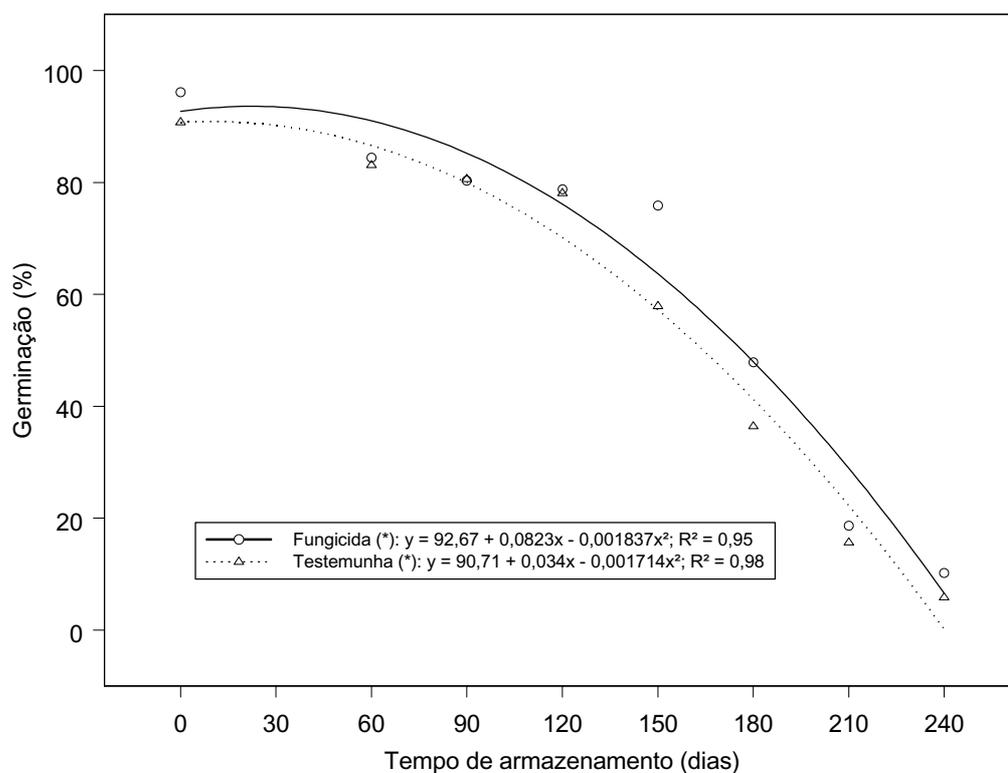


FIGURA 2. Temperatura e umidade relativa do ar de entrada nos dutos subterrâneos do armazém no sistema de armazenamento a frio. Maracaju, MS, 1999.



**FIGURA 3.** Grau de umidade das sementes de soja tratadas com fungicida, armazenadas em diferentes posições na pilha (P1, P2, P3 e P4), em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.



**FIGURA 4.** Germinação das sementes de soja tratadas e não tratadas (testemunha) com fungicida, armazenadas em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.

Scheeren (1995), ao utilizar o mesmo sistema de armazenamento, observou que as sementes posicionadas na lateral da pilha (P3), sendo esse o ponto mais afastado do duto de aeração, não foram alcançadas pela aeração/secagem. O referido autor encontrou maior grau de umidade nessa posição, com diferença de um ponto percentual em relação às outras posições.

Pelo teste de germinação, verificou-se redução da qualidade fisiológica das sementes de soja ao longo do período de armazenamento nas diversas posições dentro das duas pilhas avaliadas (Figura 5). Até 90 dias de armazenamento, apresentaram germinação igual ou superior a 80%. Com o decorrer do período de armazenamento, as sementes das duas pilhas tiveram queda acentuada no poder germinativo. Entretanto, as sementes tratadas com fungicida apresentaram melhor desempenho nos primeiros quatro meses de armazenamento.

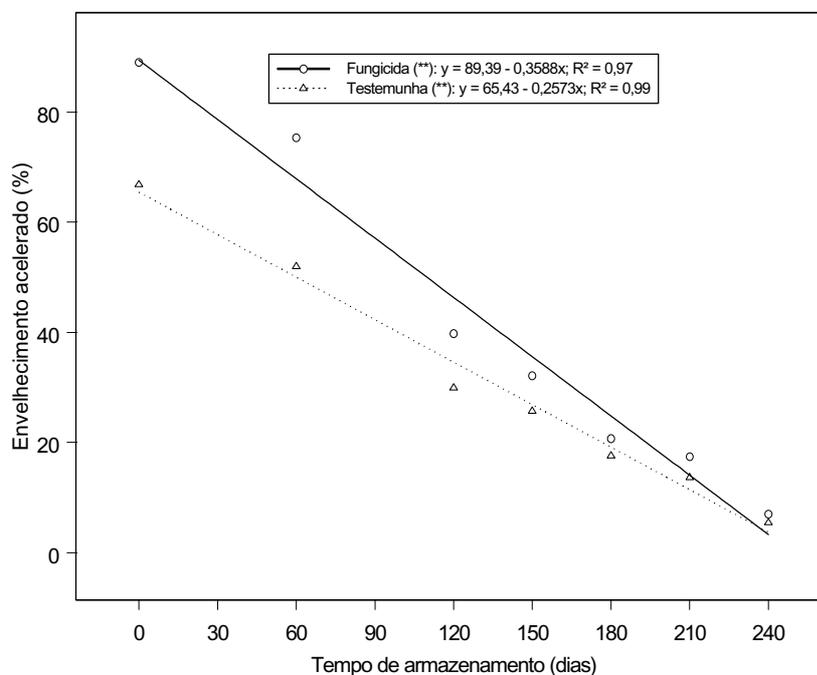
Os resultados dos testes de envelhecimento acelerado e emergência em campo mostraram redução da qualidade das sementes de soja ao longo do período de armazenamento. Durante os primeiros dois meses de armazenamento, as sementes tratadas com fungicida, avaliadas pelo teste de envelhecimento acelerado (Figura 6), comportaram-se fisiologicamente melhor apresentando 20 pontos percentuais superior às sementes que não receberam o tratamento. Porém teve queda acentuada com o aumento do

período de armazenamento, não havendo comportamento diferenciado entre as posições das sementes nas pilhas avaliadas.

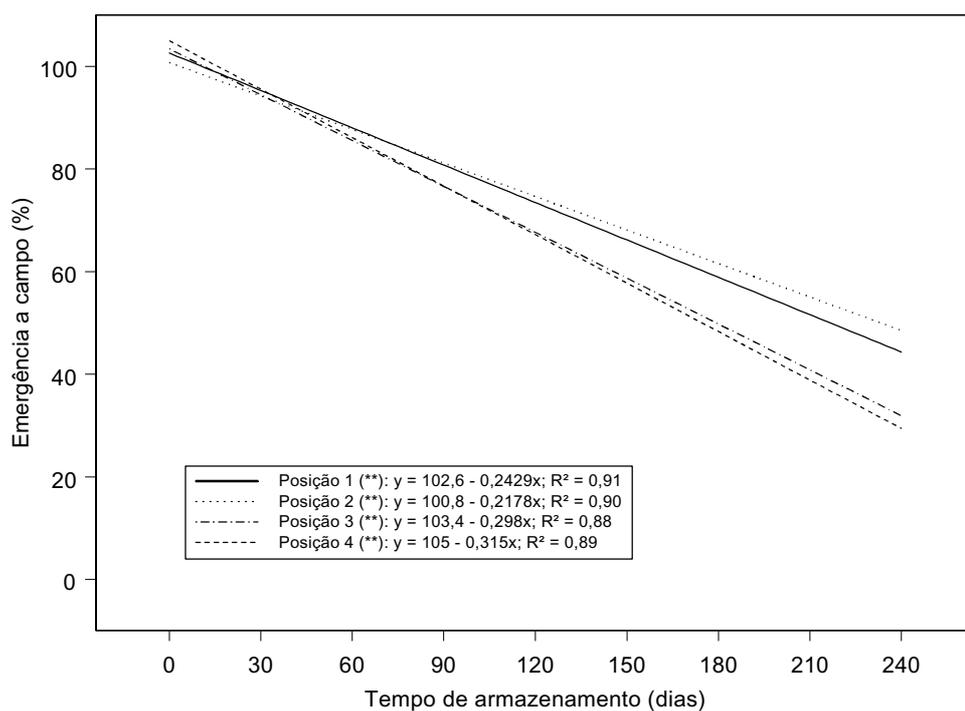
A porcentagem média de plântulas emergidas em campo (Figura 7) diminuiu com o avanço do período de armazenamento, não havendo diferença entre sementes tratadas e não tratadas com fungicida. No entanto, verificaram-se diferenças de vigor em valores absolutos, entre as posições nas pilhas. As sementes dispostas nas posições mais internas (P1 e P2) tiveram melhor qualidade. Scheeren (1995), também verificou que as sementes de soja localizadas nas posições mais internas, próximas ao duto de aeração, comportaram fisiologicamente melhor.

Os resultados apresentados pelo teste de tetrazólio - vigor e viabilidade (Figuras 8 e 9) também mostraram haver uma tendência de queda acentuada de vigor das sementes após 30 dias e de viabilidade após 90 dias, contudo, não se verificaram diferenças entre sementes tratadas ou não com o fungicida, tampouco entre posições nas pilhas.

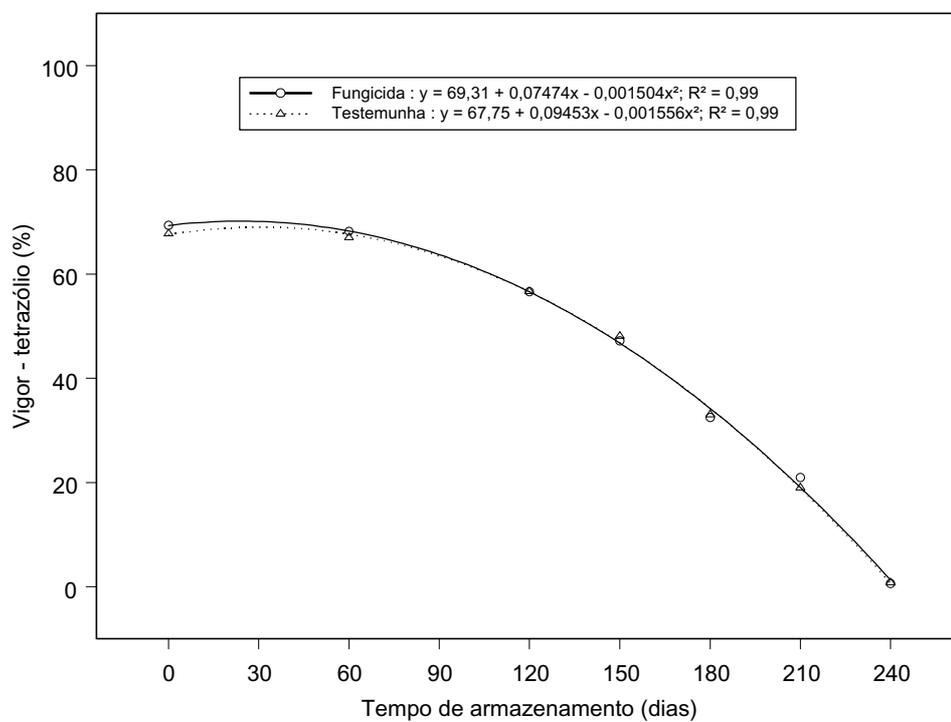
Os fungos de armazenamento *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. aumentaram suas incidências durante o período de armazenamento, principalmente nas sementes que não receberam tratamento químico (Figura 10). A presença de elevadas percentagens de ocorrência desses fungos está relacionada com o alto grau de umidade inicial das sementes de soja.



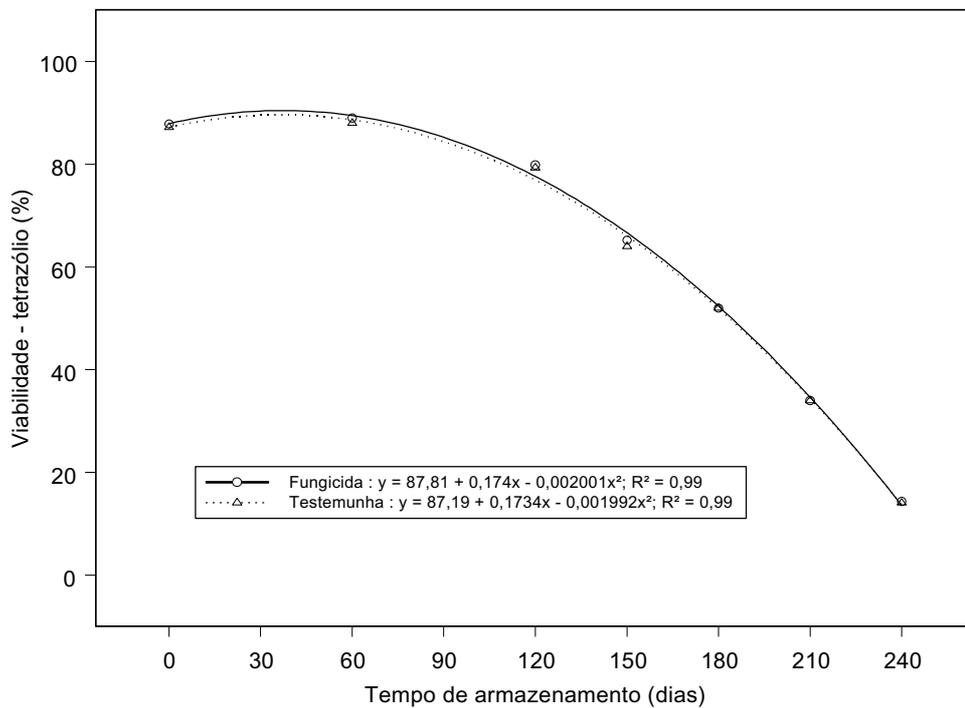
**FIGURA 5. Vigor (envelhecimento acelerado) das sementes de soja tratadas e não tratadas (testemunha) com fungicida, armazenadas em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.**



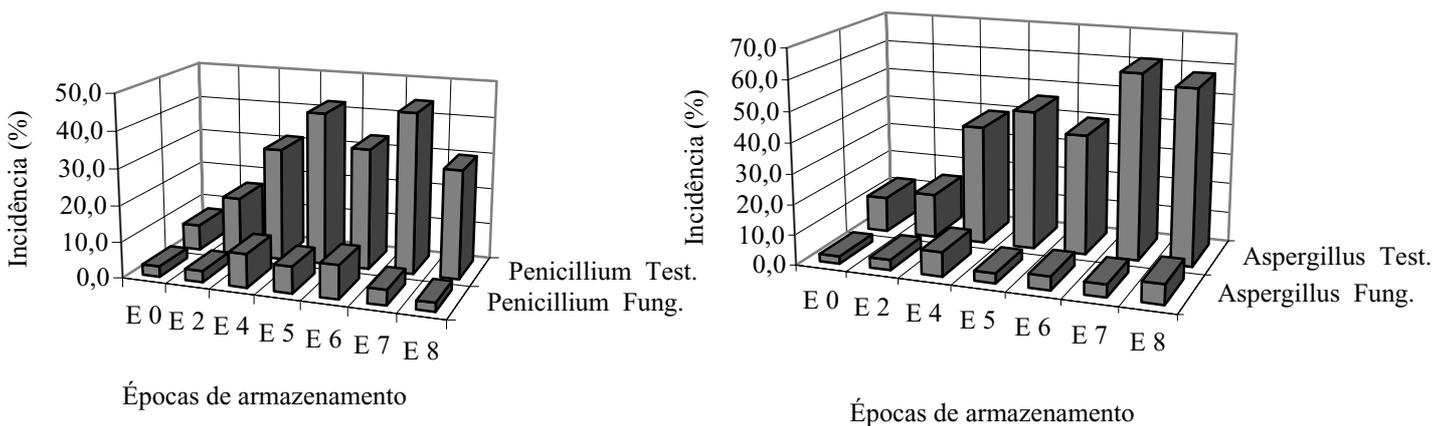
**FIGURA 6. Emergência em campo das sementes de soja tratadas com fungicida, armazenadas em diferentes posições na pilha (P1, P2, P3 e P4), em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.**



**FIGURA 7. Vigor (Tetrazólio) das sementes de soja tratadas e não tratadas (testemunha) com fungicida, armazenadas em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.**



**FIGURA 8.** Viabilidade (Tetrazólio) das sementes de soja tratadas e não tratadas (testemunha) com fungicida, armazenadas em sistema a frio, durante 240 dias. Maracaju, MS, 1999.



**FIGURA 9.** Porcentagem média de incidência de fungos de armazenamento, por período de armazenamento, em sementes de soja tratadas e não tratadas com fungicidas, armazenadas em sistema a frio, durante oito meses. Maracaju, MS, 1999.

## CONCLUSÕES

Sementes de soja com grau de umidade inicial de 14%, armazenadas na parte superior das pilhas em sistema de aeração a frio, sofrem redução de qualidade fisiológica após dois meses de armazenamento;

Sementes de soja tratadas com fungicida apresentam um melhor desempenho nos períodos iniciais de armazenamento;

A redução média de umidade de 0,6 pontos percentuais por mês de armazenamento não diminui suficientemente o processo de deterioração em sementes de soja;

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. S.; BAUDET, L. 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.
- BARNETT, H.; HUNTER, B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4 ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1998. 218p.
- BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. (Ed.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, 2003, p. 369-418.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, M. L. M.. **Refrigeração e qualidade de sementes de milho armazenadas em pilhas com diferentes embalagens**. Piracicaba. 1992. 98 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1992.
- CERQUEIRA, W. P.; COSTA, A. V. Influência da umidade inicial de armazenamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja ( *Glycine max* L. Merrill ). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.6, n.2. p.35-40, 1981.
- CHRISTENSEN, C. M.; KAUFMANN, H. H. **Biological processes in stored soybeans**. In: SMITH, A.K. **Soybeans Chemistry and Technology**. v.1. West Port: AVI Publishing, 1972. p.278 - 293.
- FRANÇA NETO, J. B. ; HENNING, A. DIACOM. In: PESKE, S.; IRIGON, D.; BARROS, A. **Encontro sobre avanços em tecnologia de sementes**. Pelotas: FAEM/UFPEL, 1992. p.79-88.
- FRANÇA NETO, J. ; PEREIRA, L. A. G. ; COSTA, N. P. ; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 60p.
- KRZYZANOWSKI, F.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.2, p.15-50, 1991.
- LASSERAN, J. C. **Aeração de grãos**. Viçosa: UFV/CENTREINAR, 1981. 131p. (Série CENTREINAR, 2).
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R.. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: ESALQ / FEALQ, 1987. 230 p.
- MIRANDA, L. C. **Armazenamento de sementes de soja em embalagens permeáveis e semipermeáveis, no Centro - Oeste e Nordeste Brasileiro**. Pelotas. 1987. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1987.
- MISRA, M. K. Soybean seed storage. In: SEED TECHNOLOGY CONFERENCE. Ames, 1981. **Proceedings ...** Ames, 1981. p. 103 - 109.
- NEERGARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan Press, 1979, v.1, 839p.
- SCHEEREN, B. R. **Armazenamento de sementes de soja pelo sistema a frio no Centro - Oeste do Brasil**. Pelotas. 1995. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1995.
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L. **Cultura da soja**. II parte. Viçosa: UFV/ Viçosa, 1989. 70p.
- ZONTA, E. P. ; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática. 1986. 150p.

