

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM INSETICIDAS E FUNGICIDAS DURANTE O ARMAZENAMENTO

PATRÍCIA UMEDA GRISI<sup>1</sup>; CARLOS MACHADO DOS SANTOS<sup>2</sup>

### RESUMO

No período de agosto de 2006 a junho de 2007, em Uberlândia-MG, o trabalho foi realizado com objetivo de avaliar os efeitos de diferentes tratamentos químicos na qualidade fisiológica e sanitária das sementes de girassol, durante o armazenamento. As sementes foram tratadas com os seguintes produtos nas concentrações (ml/100 kg de sementes): fungicidas Fludioxonil (100), Carbendazim + Thiram (175), Carboxin + Thiram (250) e sem fungicida, e inseticidas Fipronil (200), Thiamethoxan (100) e sem inseticida. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. Os tratamentos da parcela foram distribuídos no esquema fatorial 4x3, sendo o primeiro fator os fungicidas e o segundo os inseticidas. Na subparcela foram avaliados os períodos de armazenamento. Para tanto, as sementes foram armazenadas em condições ambiente por 0, 45 e 90 dias. As avaliações foram realizadas, determinando-se o teor de umidade, peso de mil sementes, porcentagem de germinação, vigor, emergência em areia e sanidade. Concluiu-se que: a) o tratamento de sementes com Fludioxonil propiciou maior emergência e índice de velocidade de emergência em areia; b) os fungicidas Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram controlaram os fungos de armazenamento *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. e c) o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, a incidência *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., de bactérias e outros fungos aumentaram com o tempo de armazenamento.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, tratamento químico, potencial fisiológico.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Bolsista CNPq. Universidade Federal de Uberlândia, Av. Amazonas, s/n, bloco 4C, sala 122, Uberlândia , MG, [patriciaumeda@hotmail.com](mailto:patriciaumeda@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor titular, Instituto de Ciências Agrárias, Av. Amazonas, s/n, bloco 4C, sala 122, Uberlândia , MG; Universidade Federal de Uberlândia.

## ABSTRACT

In the period of August of 2006 to June of 2007, in Uberlândia-MG, the work was carried through with objective to evaluate the effect of different chemical treatments in the physiological and sanitary quality of the sunflower seeds, during the storage. The seeds were treated with the following products in the concentrations (ml/100 kg of seeds): fungicides Fludioxonil (100), Carbendazim + Thiram (175), Carboxin + Thiram (250) and without fungicide, and insecticides Fipronil (200), Thiamethoxan (100) and without insecticide. The experimental design was randomized blocks with parcels subdivided in the time, with four repetitions. The treatments of the parcel were distributed in the 4x3 factorial scheme, the first factor is the fungicides and the second is the insecticides. In subparcela the periods of storage were evaluated. For such a way, the seeds were stored by 0, 45 and 90 days. Seed quality was evaluated determining mean moisture content, weight of a thousand seeds, germination, vigor, emergency in sand and sanity. One concluded that: a) the treatment of seeds with the Fludioxonil resulted in increase emergency and the index of emergency speed in sand; b) fungicides Carbendazim + Thiram and Carboxin + Thiram controlled *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp.; c) the development of the aerial part and in the root system, the incidence of the fungi *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., of bacteria and other fungi increased with the storage time.

**Key words:** *Helianthus annus*, chemical treatment, physiologic potential.

## 1. INTRODUÇÃO

Originário do continente norte americano, o girassol é cultivado em todos os demais continentes devido sua grande capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, refletindo em características agronômicas, tais como resistência a seca, ao frio, ao calor e de pouca influência da latitude, altitude e fotoperíodo. Assim, apresenta-se como opção para os sistemas de rotação e sucessão

de culturas em várias regiões produtoras de grãos (CASTRO et al., 1996).

No Brasil, a área cultivada e a produção são reduzidas em relação à área plantada e produção mundial. A área plantada no Brasil representa 2,7% da área mundial, demonstrando que o potencial para o desenvolvimento da cultura no país é extremamente alto. Segundo Cavasin (2001), o girassol está entre as quatro maiores culturas produtoras de óleo vegetal

comestível do mundo, ficando atrás da soja, do algodão e do amendoim. Fonte energética renovável, como fonte de proteína humana e animal, possui cultivo estimado em 20 milhões de hectares em todo mundo, sendo a Rússia, a Argentina e os Estados Unidos os maiores produtores.

Apesar dos avanços em tecnologia de produção e de desenvolvimento de novos cultivares que minimizam os efeitos negativos do ambiente sobre a produção e qualidade, é essencial aumentar o entendimento de como variáveis ambientais afetam o processo fisiológico que determina a viabilidade e vigor, já que a produção de sementes de baixo vigor é um problema crônico que a indústria sementeira se defronta a cada ano (BALLA, 1997; VIEIRA, 1999).

Segundo Delouche (1997), a qualidade das sementes só tem significado em relação ao seu propósito ou função e este consiste na produção de plantas saudáveis na obtenção de um adequado estande, proporcionando boas colheitas. Os componentes desta qualidade estão relacionados com aspectos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários e são importantes conforme o perfil de produção. Portanto, torna-se evidente que a qualidade das sementes não é uma propriedade simples, mas sim um complexo

de atributos interagindo nos diferentes aspectos de desempenho (MARCOS FILHO, 1999)

Para identificar lotes de sementes com alto vigor, torna-se necessário o uso de testes adequados para a espécie em questão. Dependendo das condições de produção, colheita e armazenamento, as sementes de girassol tornam-se muito suscetíveis ao ataque de patógenos e, portanto, interferindo nos resultados dos testes. A maioria destas doenças é causada por fungos, tendo as sementes como maior fonte de disseminação destes patógenos (LEITE, 1997).

O tratamento químico de sementes tem-se tornado um importante procedimento na produção agrícola por diversas razões. A primeira delas é que, através deste tipo de tratamento, muitos dos fitopatógenos presentes não só na semente, como no solo e, em alguns casos, na parte aérea das plantas podem ser eficientemente controlados. Uma segunda razão é que os produtos podem ser manipulados em ambiente protegido ou controlado, tornando a operação independente de condições climáticas. Isto faz, em consequência, com que haja menos movimentação adicional e indesejável de máquinas sobre o solo de cultivo. A essas argumentações soma-se o fato de que, no referido tipo de tratamento, pequenas

quantidades de produtos são utilizados por unidade de área, o que implica em menores riscos de contaminação ambiental. Deve ser acrescentado, ainda, o fato de que o tratamento químico de sementes é um procedimento de simples execução e de baixo custo (GOULART, 1999; MACHADO, 2000).

De acordo com Yorimor e Henning (1999), o tratamento químico é uma prática que previne ou retarda a disseminação de fungos patogênicos transmitidos pelas sementes e confere segurança ao estabelecimento do estande para maximizar o rendimento, constituindo-se em uma medida valiosa pelo fato de controlar doenças na fase inicial de implantação da cultura. Silva (1998) afirma que ao tratar as sementes consegue-se proteger a planta durante a germinação e os estádios jovens, que são as fases de maior susceptibilidade.

O tratamento visa à garantia do pleno desempenho das sementes fazendo com que a densidade desejada de plantio seja alcançada. Portanto, este trabalho foi conduzido com objetivo de avaliar os efeitos de diferentes tratamentos químicos na qualidade fisiológica e sanitária das sementes de girassol em diferentes épocas de armazenamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) na Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Foram utilizadas sementes de girassol do híbrido Helio-251, fornecidas pela empresa Helianthus do Brasil Ltda., oriundas do município Conceição das Alagoas (MG) da safra de 2005/2005.

As sementes foram tratadas com os seguintes produtos nas concentrações (ml/100 kg de sementes): fungicidas Fludioxonil (100), Carbendazim + Thiram (175), Carboxin + Thiram (250) e sem fungicida, e inseticidas Fipronil (200), Thiamefoxan (100) e sem inseticida.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. Os tratamentos da parcela foram distribuídos no esquema fatorial 4x3, sendo o primeiro fator os fungicidas e o segundo os inseticidas. Na subparcela foram avaliados os períodos de armazenamento. Para tanto, as sementes foram armazenadas em condições ambiente por 0, 45 e 90 dias, no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

Foram determinados o grau de umidade, o peso de mil sementes, o vigor, a

emergência em areia, o crescimento das plântulas e a sanidade.

### **Determinação do grau de umidade**

A determinação do grau de umidade foi realizada utilizando-se método expedito (equipamento Geole 800), conforme prescrição das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Foram avaliadas duas subamostras por parcela. Para o resultado final usou-se a média aritmética das leituras das duas subamostras, admitindo-se variação máxima de 0,5 % entre elas.

### **Cálculo do peso de 1.000 sementes**

A determinação do peso de 1.000 sementes foi realizada conforme prescrição das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Foram utilizadas oito subamostras de 100 sementes em cada parcela, pesadas individualmente em uma balança com precisão de um miligrama.

Para o cálculo dos resultados, determinou-se de imediato, o coeficiente de variação dos valores obtidos nas pesagens de cada parcela. Como o coeficiente de variação foi menor que 4%, calculou-se a média dos 8 valores, que foi então multiplicada por dez, a média obtida e o resultado, expresso em gramas com três casas decimais.

### **Teste de crescimentos das plântulas**

Conforme metodologia proposta por Marcos-Filho (1987), este teste foi realizado em rolo de papel empregando-se quatro subamostras de vinte sementes por parcelas. As vinte sementes foram distribuídas com o auxílio de uma régua gabarito contendo orifícios. As sementes foram dispostas no terço superior do papel substrato pré-umidificado.

Os rolos foram colocados no interior do germinador, tipo Mangelsdorf, o qual foi coberto com papel alumínio de forma a manter o interior do mesmo no escuro e regulado à temperatura constante de 25 °C. Após cinco dias foi avaliado o crescimento das plântulas normais, determinando seu comprimento de parte aérea e do sistema radicular em milímetros.

### **Teste de emergência em areia**

Este teste foi conduzido na casa de vegetação do ICIAG, utilizando-se como substrato areia, após ser fumigada com brometo de metila, na dosagem de 150 cc/m<sup>3</sup>, por 72 horas (BRASIL, 1992). Cada tratamento foi constituído por 200 sementes, o qual foi semeado em uma caixa plástica (42 x 28 x 10 cm), sobre uma camada de areia de 4,5 cm de espessura. As sementes foram dispostas em 8 fileiras, cada uma com 25 sementes por fileira, sendo cobertas por

uma camada de 2,5 cm de areia, em seguida procedeu-se a irrigação. A umidade foi mantida em 60% da capacidade de retenção da água pela areia. Os dados da temperatura e umidade relativa foram registrados no interior da casa de vegetação, durante o período da condução do teste.

Para determinar a emergência em areia, efetuaram-se contagens diárias das plântulas normais, emersas e com hipocótilo superior ou igual a 1,0 cm, iniciando no quarto dia após semeadura até a data em que a emergência foi estabilizada, aos oito dias após a semeadura (FREITAS, 2003).

O índice de velocidade de emergência foi calculado dividindo-se o número de plântulas emergidas a cada dia, pelo número de dias transcorridos da data da semeadura, obtendo-se índices. Somando-se os índices diários, foi obtido o índice final de velocidade de emergência.

#### **Teste de sanidade**

Foi conduzido utilizando-se o método do papel de filtro com congelamento. As sementes foram colocadas em um freezer a -20°C, por 24 horas. Em seguida, foram semeadas em caixa de gerbox contendo três folhas de papel de filtro (autoclavados) previamente embebidas em água destilada. Posteriormente, foram incubadas em ambiente controlado com temperatura a 20°C

± 2°C, sob regime de 12h de luz (fluorescente)/12h de escuro durante seis dias, perfazendo assim um total de sete dias, quando então foi realizada a avaliação, com base na esporulação dos fungos. Para cada amostra foram utilizadas 200 sementes e, o resultado expresso em porcentagem (NEERGAARD, 1979).

#### **Análise estatística**

Após a obtenção dos dados foram efetuadas as análises de variância para todas as características avaliadas. Quando houve efeito significativo dos fatores, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados estatísticos foram analisados pelo software SISVAR (ZONTA, 1989).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores médios do peso de mil sementes e do grau de umidade são apresentados na Tabela 1. Para o peso de mil sementes observa-se que houve uma redução do peso das sementes de girassol durante o período de armazenamento, já a umidade sofreu alteração aos 45 dias, entretanto retomou a umidade inicial aos 90 dias.

Na tabela 2, observa-se que para o grau de umidade, as médias não diferiram significativamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, embora a interação

fungicida versus inseticida tenha sido significativo pelo teste de F.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Carneiro (2003), que estudando a antecipação da colheita, secagem e armazenagem na qualidade de sementes de trigo comum, constatou que o peso de mil

sementes diminuiu significativamente com o decorrer do armazenamento. Trabalhando com sementes de soja Cardoso et al. (2004), não detectaram diferenças significativas no grau de umidade das sementes tratadas e não tratadas com fungicidas.

Tabela 1. Médias do peso de mil sementes corrigido para a umidade de 10% e grau de umidade, em função do período de armazenamento das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Período de armazenamento	Peso de mil sementes (g)	Umidade (%)
Inicio	64,672 a	9,758 a
45 dias	64,240 b	9,579 b
90 dias	64,004 c	9,775 a

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Médias do grau de umidade das sementes de girassol armazenadas por três períodos, em função dos tratamentos fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas		
	Sem inseticida	Thiamethoxan	Fipronil
Sem fungicida	9,733 Aa	9,683 Aa	9,658 Aa
Fludioxonil	9,717 Aa	9,692 Aa	9,708 Aa
Carbendazim + Thiram	9,675 Aa	9,750 Aa	9,700 Aa
Carboxin + Thiram	9,667 Aa	9,742 Aa	9,725 Aa

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 3 observa-se as médias do índice de velocidade de emergência e emergência em areia em função do período em que as sementes permaneceram armazenadas. Nota-se que para essas duas variáveis houve uma redução nos valores médios ao longo do período de armazenamento, ou seja, a redução da

germinação e vigor aumentou com o período de armazenagem.

Oliveira e Cruz (1986), em estudos com sementes de milho tratadas com inseticidas, verificaram efeito negativo do inseticida na germinação das sementes, sendo esse efeito intensificado com o prolongamento do período de armazenamento. De maneira

contrária Sherwin et al. (1948), obtiveram emergência relativamente superior com sementes que permaneceram tratadas e

armazenadas durante 12 meses, quando comparadas às tratadas na época normal de semeadura.

Tabela 3. Médias do índice de velocidade de emergência e emergência em areia oriundas de sementes de girassol, tratadas com inseticidas e fungicidas, em função do período que permaneceram armazenadas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Período de armazenamento	Índice de velocidade de emergência	Emergência em areia (%)
Inicio	6,045 a	67,166 a
45 dias	5,235 b	62,333 b
90 dias	3,705 c	51,750 c

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Verifica-se nas tabelas 4 e 5, que o índice de velocidade de emergência e emergência em areia sofreu efeito significativo dos valores, em função dos tratamentos fungicidas e inseticidas. Com relação ao índice de velocidade de emergência, avaliado os fungicidas na ausência do inseticida, nota-se que o fungicida Fludioxonil obteve maior índice, no entanto sementes tratadas com Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram apresentaram menores valores médios, em relação ao fungicida Fludioxonil e a Testemunha. Em geral, os fungicidas comportaram-se de maneira semelhante quando associados com os inseticidas Thiamethoxan e Fipronil. O inseticida Thiamethoxan e Thiamethoxan +

Fludioxonil apresentaram menor índice em relação à Testemunha e às sementes tratadas com Fipronil, Fludioxonil e Fludioxonil + Fipronil. Os fungicidas Carbendazim + Thiram, Carboxin + Thiram e estes associados com os inseticidas não apresentaram valores distintos em relação ao índice de velocidade de emergência (Tabela 4).

Os dados referentes ao índice de velocidade de emergência contradizem os evidenciados por Gotardo (2003), uma vez que, segundo o autor, as sementes de girassol tratadas com os fungicidas Vitavax-Thiram e Maxim proporcionaram maiores valores médios em relação as sementes sem tratamento.

Tabela 4. Médias do índice de velocidade de emergência oriundas das sementes de girassol armazenadas por três períodos, em função dos tratamentos fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas		
	Sem inseticida	Thiamethoxan	Fipronil
Sem fungicida	5,295 Aab	4,526 Ba	5,126 Aa
Fludioxonil	5,661 Aa	4,760 Ba	5,300 Aa
Carbendazim + Thiram	4,947 Ab	4,825 Aa	4,865 Aa
Carboxin + Thiram	4,860 Ab	4,706 Aa	5,067 Aa

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Com relação à emergência em areia, observa-se na Tabela 5 que avaliado os fungicidas na ausência do inseticida, as sementes tratadas com o fungicida Fludioxonil apresentaram maior porcentagem de germinação em areia do que a Testemunha, enquanto que as sementes tratadas com Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram obtiveram os menores valores médios. Os fungicidas associados com os inseticidas

Thiamethoxan e Fipronil tiveram valores semelhantes entre si, não apresentando capacidades distintas na porcentagem de germinação. As sementes tratadas com inseticida Thiamethoxan e Thiamethoxan + Fludioxonil obtiveram menores valores médios de emergência em relação às sementes sem inseticidas e tratadas com Fipronil.

Tabela 5. Médias da emergência em areia oriundas das sementes de girassol armazenadas por três períodos, em função dos tratamentos fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas		
	Sem inseticida	Thiamethoxan	Fipronil
Sem fungicida	64,166 Aab	55,833 Ba	61,333 ABa
Fludioxonil	67,833 Aa	57,666 Ba	63,666 Aa
Carbendazim + Thiram	59,833 Ab	58,833 Aa	59,500 Aa
Carboxin + Thiram	58,166 Ab	56,500 Aa	61,666 Aa

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Barros et al. (2001), estudando a compatibilidade do inseticida Thiamethoxam com três fungicidas (Difenoconazole, Fludioxonil e Carboxin) recomendados para o tratamento de sementes de feijão, verificaram que a emergência das plântulas

em campo e casa de vegetação não foi afetada pelos tratamentos utilizados, visto que houve compatibilidade entre os produtos testados no controle da mosca-branca.

Os dados de comprimento da parte aérea e do sistema radicular foram influenciados

apenas pelo tempo de armazenamento. Os valores médios obtidos do crescimento da parte aérea e do sistema radicular da plântula, em milímetros, submetidas a diferentes tratamentos químicos são apresentados na Tabela 6. Observa-se que as sementes armazenadas por 90 dias obtiveram um melhor desenvolvimento da parte aérea e da raiz.

Este comportamento foi verificado por Gotardo (2003), em que os dados referentes

ao comprimento da raiz e da parte aérea apresentaram valores inicialmente semelhantes entre si, tanto nas avaliações realizadas com amostras de sementes tratadas e não tratadas. Entretanto, Schemeling e Kulka (1969) relataram que Carboxin (Vitavax) quando aplicado nas sementes ou parte aérea, não apenas controla doenças, mas também estimula o crescimento das plântulas.

Tabela 6. Médias do comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plântulas oriundas de sementes de girassol, tratadas com inseticidas e fungicidas, em função do período que permaneceram armazenadas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Período de armazenamento	Comprimento (mm)	
	Parte aérea	Sistema radicular
Inicio	37,292 c	123,092 b
45 dias	48,558 b	142,148 a
90 dias	58,923 a	144,173 a

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 7 é apresentado os valores médios de *Aspergillus* sp. encontrado nas sementes tratadas com fungicidas e inseticidas. Para esta incidência foram detectadas interações significativas entre o período de armazenamento e os fungicidas. Nota-se que para as sementes sem tratamento houve um acréscimo na incidência deste fungo quando estas foram armazenadas durante 90 dias. Porém, para as sementes tratadas os valores foram semelhantes durante as três épocas de armazenamento. Com

relação aos fungicidas, observa-se que a Testemunha apresentou maior incidência de *Aspergillus* sp. durante os três períodos de armazenagem. As sementes tratadas com os fungicidas Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram não diferiram estatisticamente entre si, no entanto apresentaram menores valores médios de incidência deste fungo.

Barros et al., (2005) verificaram que os tratamentos Carbendazin + Thiram + Fipronil e Carbendazin + Thiram + Thiodicarb foram eficientes no controle dos

fungos de armazenamento *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., sendo possível a eliminação desses fungos das sementes de feijão ao longo de todo o período de armazenamento. Goulart (1998), também obteve resultados similares em sementes de soja, erradicando-se esses mesmos fungos presentes nas

sementes com a mistura Carbendazin + Thiram.

Tabela 7. Médias da incidência do fungo *Aspergillus* sp. presentes nas sementes de girassol, em função do tratamento com fungicidas e do período de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Período de armazenamento		
	Ínicio	45 dias	90 dias
Sem fungicida	34,005 Ba	34,082 Ba	50,708 Aa
Fludioxonil	4,588 Ab	5,619 Ab	4,390 Ab
Carbendazim + Thiram	0,037 Ac	0,031 Ac	0,502 Ac
Carboxin + Thiram	0,570 Ac	0,874 Ac	0,294 Ac

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A incidência média do fungo *Fusarium* sp. presente nas sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas, avaliadas em três períodos de armazenamento, pode ser observada na Tabelas 8 e 9.

Na tabela 8, avaliado os inseticidas na ausência de fungicidas, verifica-se que no início do armazenamento o Thiamethoxan e o Fipronil exerceram o mesmo efeito no controle do fungo, apresentando os menores valores médios em relação à Testemunha (sem tratamento). Em 45 dias, as sementes

sem tratamento e tratadas com Thiamethoxan não foram eficientes no controle do fungo, obtendo os maiores índices de incidência. Em 90 dias de armazenagem, os tratamentos sem e com inseticidas tiveram valores semelhantes, não apresentando capacidades distintas entre si.

Com relação aos inseticidas associados com o fungicida Fludioxonil, nota-se que estes não diferiram estatisticamente no controle do *Fusarium* sp. no início e em 90 dias de armazenamento. No entanto, em 45 dias as sementes sem inseticidas e tratadas

com Fipronil apresentaram maior porcentagem de incidência do fungo. Os inseticidas associados com os fungicidas Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram

apresentaram valores similares, não diferindo entre si.

Tabela 8. Médias da incidência do fungo *Fusarium* sp. presente nas sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas, avaliadas em três períodos de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas	Período de armazenamento		
		Inicio	45 dias	90 dias
Sem fungicida	Sem inseticida	16,400 Aa	5,999 Ba	2,999 Ca
	Thiamethoxan	2,609 Bb	5,191 Aa	1,823 Ba
	Fipronil	2,519 Ab	2,000 Ab	2,015 Aa
Fludioxonil	Sem inseticida	0,000 Aa	0,281 Ab	0,251 Aa
	Thiamethoxan	0,000 Aa	0,000 Aab	0,000 Aa
	Fipronil	0,000 Ba	0,365 Ab	0,000 Ba
Carbendazim + Thiram	Sem inseticida	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
	Thiamethoxan	0,000 Aa	0,000 Aa	0,251 Aa
	Fipronil	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
Carboxin + Thiram	Sem inseticida	0,031 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
	Thiamethoxan	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
	Fipronil	0,031 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 9 observa-se que com relação aos fungicidas, estes apresentaram valores médios semelhantes e que as sementes sem tratamento e tratadas sem fungicidas com os inseticidas Thiamethoxan e Fipronil apresentaram maior incidência do fungo *Fusarium* sp.

Com relação ao período de armazenagem, verifica-se que o *Fusarium* sp. teve maior incidência nas sementes sem fungicida e inseticida e que esta foi reduzida ao longo do armazenamento. As sementes tratadas com Thiamethoxan e Fludioxonil +

Fipronil obtiveram maiores valores médios no período de 45 dias, enquanto que para as demais épocas observa-se uma redução na presença deste fungo. Nota-se que os demais tratamentos apresentaram valores similares nos três períodos de armazenamento (Tabelas 8 e 9).

Segundo Lucca-Filho et al. (1983), observaram diminuição de *Fusarium* sp., *Phomopsis sojae* e *Cercospora kikuchii* em sementes de soja tratadas. Os tratamentos com fungicidas Vitavax-Thiram e Protreat erradicaram o fungo causador da mancha

púrpura nas sementes, *Cercospora kikuchii*, em todas as épocas de tratamento, confirmando os resultados de Henning et al. (1997), que relataram que, apesar do fungo perder viabilidade durante o armazenamento, o tratamento de sementes com misturas de fungicida sistêmico e de

contato, se torna necessário para garantir a erradicação do patógeno. Os demais fitopatógenos *Fusarium* sp. e *Phomopsis sojae*, apesar de ocorrerem em baixa incidência, também perderam a viabilidade em sementes tratadas.

Tabela 9. Médias da incidência do fungo *Fusarium* sp. presente nas sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas, avaliadas em três períodos de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Inseticidas	Fungicidas	Período de armazenamento		
		Inicio	45 dias	90 dias
Sem inseticida	Sem fungicida	16,400 Aa	5,999 Ba	2,999 Ca
	Fludioxonil	0,000 Ab	0,281 Ab	0,251 Ab
	Carbendazim + Thiram	0,000 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab
	Carboxin + Thiram	0,031 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab
Thiamethoxan	Sem fungicida	2,609 Ba	5,191 Aa	1,823 Ba
	Fludioxonil	0,000 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab
	Carbendazim + Thiram	0,000 Ab	0,000 Ab	0,251 Ab
	Carboxin + Thiram	0,000 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab
Fipronil	Sem fungicida	2,519 Aa	2,000 Aa	2,015 Aa
	Fludioxonil	0,000 Bb	0,365 Ab	0,000 Bb
	Carbendazim + Thiram	0,000 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab
	Carboxin + Thiram	0,031 Ab	0,000 Ab	0,000 Ab

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A incidência dos fungos *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e bactérias presentes nas sementes de girassol tratadas foram influenciadas pelo período de armazenamento (Tabela 10). Com relação ao *Penicillium* sp., observa-se que sua incidência foi menor no período de 90 dias.

O fungo *Rhizopus* sp. apresentou menor

incidência na segunda época, enquanto que aos 90 dias nota-se um acréscimo na presença deste fungo. Verifica-se um aumento na incidência de bactérias ao longo do armazenamento, sendo que nas duas primeiras épocas os valores médios não se distinguiram.

Tabela 10. Médias da incidência dos fungos *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e bactérias presentes nas sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas, em função do período de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Época de armazenamento	Incidência (%)		
	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	Bactérias
Inicio	7,189 a	4,249 ab	2,453 b
45 dias	8,202 a	3,593 b	2,928 b
90 dias	4,724 b	6,556 a	4,158 a

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na Tabela 11 observa-se que a incidência do fungo *Penicillium* sp. foi influenciado pela interação fungicida e inseticida. As sementes sem tratamento, seguido dos tratamentos Thiamethoxan e Fipronil, sem fungicidas, apresentaram maior porcentagem média deste fungo. As sementes tratadas com os inseticidas Thiamethoxan e Fipronil reduziram a incidência do *Penicillium* sp.,

em relação as sementes sem tratamentos e tratadas apenas com Fludioxonil. Os fungicidas Carbendazim + Thiram, Carboxin + Thiram e estes associados com os inseticidas foram eficientes no controle do fungo *Penicillium* sp., apresentando as menores médias, porém não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 11. Médias da incidência do fungo *Penicillium* sp. presente nas sementes de girassol armazenadas por três períodos, em função dos tratamentos fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas		
	Sem inseticida	Thiamethoxan	Fipronil
Sem fungicida	65,435 Aa	46,250 Ba	49,835 Ba
Fludioxonil	5,853 Ab	0,118 Bb	1,302 Bb
Carbendazim + Thiram	0,109 Ac	0,156 Ab	0,000 Ac
Carboxin + Thiram	0,335 Ac	0,853 Ab	0,114 Abc

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Com respeito ao controle de fungos nas sementes de milho, embora os produtos Carbendazim + Thiram, Fludioxonil + Metalaxyl – M, Carboxin + Thiram, Thiram

+ Thiabendazole e Tolyfluanid tenham provocado redução estatisticamente significativa dos índices de incidência de *Fusarium moniliforme* em relação à

testemunha, os tratamentos com Carbendazim + Thiram, Captan e Tolyfluanid destacaram-se, superando os demais. Todos estes produtos provocaram redução significativa dos índices de incidência de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. (LASCA et al., 2005).

Verifica-se que a incidência do fungo *Rhizopus* sp. e bactérias presentes nas sementes de girassol foi significativa, a 5% de probabilidade pelo teste F, pelo fator fungicida (Tabela 12). A incidência do fungo *Rhizopus* sp. foi maior em sementes não tratadas, porém não se observa diferenças estatísticas do efeito dos diferentes fungicidas sobre as sementes de girassol.

Com relação à presença de bactérias, notou-se, um predomínio destas nas sementes tratadas com Carboxin + Thiram, seguido dos tratamentos Carbendazim + Thiram e Fludioxonil, as sementes Testemunha obtiveram valores reduzidos

quando comparados às sementes tratadas com fungicidas.

De acordo com Barros et al. (2005), o *Rhizopus* sp. foi o organismo com maior incidência nas sementes de feijão. Dentre os tratamentos utilizados, os únicos com eficiência na redução da porcentagem de sementes contaminadas foram aqueles que continham Carbendazin e Thiram - eliminando praticamente todo o fungo presente nas sementes.

Zorato; Henning (2001), relataram a incidência acentuada de bactérias em sementes de soja tratadas com Vitavax-Thiram, o que pode ter sido acarretado por um possível efeito fitotóxico. Porém, não foi evidenciado efeito negativo das bactérias, possivelmente saprófitas, mesmo quando em maior nível de ocorrência, nos testes empregados para determinar a qualidade fisiológica das sementes, nas diferentes épocas.

Tabela 12. Médias da incidência do fungo *Rhizopus* sp. e bactérias presentes nas sementes de girassol armazenadas por três períodos, em função do tratamento fungicida - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Incidência (%)	
	<i>Rhizopus</i> sp.	Bactérias
Sem fungicida	40,994 a	1,061 c
Fludioxonil	0,816 b	3,361 b
Carbendazim + Thiram	0,322 b	3,950 ab
Carboxin + Thiram	0,116 b	4,983 a

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Nas Tabelas 13 e 14 são apresentados as médias de incidência de outros fungos não identificados presentes nas sementes de girassol tratadas e não tratadas. Na tabela 13 observa-se que com relação aos inseticidas, sem tratamento fúngico, as sementes tratadas com Thiamethoxan não controlaram a incidência de outros fungos, obtendo os maiores índices de porcentagem no início e

durante 45 dias de armazenamento, enquanto que as sementes sem tratamento com inseticidas e tratadas com Fipronil foram mais eficazes, nesses períodos, apresentando os menores valores médios. No período de 90 dias, observa-se que as sementes sem tratamento apresentaram maior porcentagem de incidência quando comparadas com as sementes tratadas com os inseticidas.

Tabela 13. Médias da incidência de outros fungos presentes nas sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas, avaliadas em três períodos de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fungicidas	Inseticidas	Período de armazenamento		
		Início	45 dias	90 dias
Sem fungicida	Sem inseticida	0,250 Bab	1,345 Ab	2,329 Aa
	Thiamethoxan	0,728 Ba	3,523 Aa	0,376 Bb
	Fipronil	0,031 Bb	0,828 Ab	0,728 Ab
Fludioxonil	Sem inseticida	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
	Thiamethoxan	0,031 Aa	0,000 Aa	0,031 Aa
	Fipronil	0,000 Aa	0,031 Aa	0,125 Aa
Carbendazim + Thiram	Sem inseticida	0,031 Aa	0,000 Aa	0,031 Aa
	Thiamethoxan	0,000 Aa	0,000 Aa	0,250 Aa
	Fipronil	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa
Carboxin + Thiram	Sem inseticida	0,031 Aa	0,125 Aa	0,031 Aa
	Thiamethoxan	0,000 Aa	0,031 Aa	0,000 Aa
	Fipronil	0,000 Aa	0,000 Aa	0,000 Aa

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 14 nota-se que com relação às sementes sem inseticidas e tratadas com Fipronil, os fungicidas, no início do armazenamento, apresentaram valores semelhantes no controle do fungo, enquanto que para o tratamento com Thiamethoxan as

sementes sem fungicidas apresentaram maiores valores médios do que quando tratadas com estes produtos. No período de 45 e 90 dias, verifica-se que os fungicidas não apresentaram capacidades distintas entre si, porém foram eficientes no controle de

outros fungos, obtendo os menores índices de incidência em relação às sementes sem tratamento fúngico.

Com relação ao período de armazenamento, constata-se que para os tratamentos sem fungicidas, as sementes sem inseticidas e tratadas com o inseticida Fipronil apresentaram menores valores

médios antes do armazenamento, enquanto que as sementes tratadas com o Thiamethoxan obtiveram maiores porcentagem de incidência no período de 45 dias. Verifica-se que os demais tratamentos comportaram de maneira semelhante ao longo do período de armazenagem (Tabela 13).

Tabela 14. Médias da incidência de outros fungos presentes nas sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas, avaliadas em três períodos de armazenamento - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Inseticidas	Fungicidas	Período de armazenamento		
		Inicio	45 dias	90 dias
Sem inseticida	Sem fungicida	0,250 Ba	1,345 Aa	2,329 Aa
	Fludioxonil	0,000 Aa	0,000 Ab	0,000 Ab
	Carbendazim + Thiram	0,031 Aa	0,000 Ab	0,031 Ab
	Carboxin + Thiram	0,031 Aa	0,125 Ab	0,031 Ab
Thiamethoxan	Sem fungicida	0,728 Ba	3,523 Aa	0,376 Ba
	Fludioxonil	0,000 Ab	0,000 Ab	0,031 Aab
	Carbendazim + Thiram	0,000 Ab	0,000 Ab	0,250 Aab
	Carboxin + Thiram	0,031 Ab	0,031 Ab	0,000 Ab
Fipronil	Sem fungicida	0,031 Ba	0,828 Aa	0,728 Aa
	Fludioxonil	0,000 Aa	0,031 Ab	0,125 Aab
	Carbendazim + Thiram	0,000 Aa	0,000 Ab	0,000 Ab
	Carboxin + Thiram	0,000 Aa	0,000 Ab	0,000 Ab

1/ As médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

- ✓ O peso de mil sementes, o índice de velocidade de emergência, a porcentagem de emergência em areia, a incidência *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. reduziram durante o armazenamento.

- ✓ O desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, a incidência *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., de bactérias e outros fungos aumentaram com o tempo de armazenamento.
- ✓ O tratamento de sementes com Fludioxonil propiciou maior

- emergência e índice de velocidade de emergência em areia.
- ✓ Os fungicidas Carbendazim + Thiram e Carboxin + Thiram controlaram os fungos de armazenamento *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.
  - ✓ As sementes que não receberam tratamento químico apresentaram maior incidência de fungos. Entretanto, apresentaram menor incidência de bactérias

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLA, A. J.; CASTIGLIONI, V. B. R.; SFREDO, G. J.; LEITE, M. V. B. C.; OLIVEIRA M. F. Aperfeiçoamento da tecnologia e determinação dos fatores limitantes de produção. **Reunião nacional de pesquisa de girassol**, XII, Campinas, SP, 1997, 22-23 p.

BARROS, R. G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J. L. S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxam com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.21, n.2, p.153-157, 2001.

BARROS, R. G.; BARRIGOSSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.459-465, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992, 365 p.

CARDOSO, P. C.; BAUDET, L.; PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, nº 1, p.15-23, 2004.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B.; KARAM, D.; MELLO, H. C.; GUEDES, L. C. S.; FARIA, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 38 p. (EMBRAPA\_CNPSO. Circular Técnica, 13).

CAVASIN Jr., C. P. **A cultura do girassol**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 69 p.

DELOUCHE, I. Qualidade das sementes. **Seed News**, ano IV, n.1, p.46, set. 1997.

**FREITAS, A. O. Efeito do tratamento e armazenamento, na qualidade fisiológica de sementes de algodão.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

**GOTARDO, M.** Tratamento fungicida e avaliação do vigor de sementes de girassol. **Tese de doutorado,** Jaboticabal. 2003.

**GOULART, A. C. P. Eficiência do tratamento de sementes de soja com fungicidas visando o controle de patógenos.** Dourados: Embrapa CPAO, 1998. 20p. (Boletim de Pesquisa, 4).

**HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; GARRIDO, R. B.** Ocorrência de *Cercospora kikuchii* em sementes básicas de soja, no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 10, Foz do Iguaçú, 1997.

**LASCA, C. C.; VECCHIATO, M. H.; FANTIN, G. M.; KOHARA, E.Y.** Efeito do tratamento químico de sementes de milho sobre a emergência e a produção. **Arq. Inst. Biol.,** São Paulo, v.72, n.4, p.461-468, out./dez., 2005

**LEITE, R. M. V. B. C. Girassol** In: **Controle de doenças de plantas.** São Paulo, 1997. p. 495-529.

**LUCCA-FILHO, O. A.; NOGUEZ, M. A. D.; BAUDET, L. M.** Efeitos do tratamento com fungicidas sobre a qualidade das sementes de soja sob condições ambientais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3,** Campinas, 1983. **Resumos.** Brasília: ABRATES, 1983b. p.151.

**MACHADO, J. da C.** **Tratamento de sementes no controle de doenças.** Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138 p.

**MARCOS FILHO, J.** Teses de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes:** conceitos e teses. Londrina: Associações Brasileiras de Tecnologia de Sementes, 1999b. Cap. 1.

**MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R.** **Avaliação da qualidade das sementes.** Piracicaba, FEALQ: 1987. 230 p.

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

OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.6, p.578-585, 1986.

SCHMELING, B. V.; KULKA, M. Systemic fungicidal activity of 1,4 – oxathiin derivatives. **Science**, Madison, v.152, n.4, p. 659-660, 1969.

SHERWIN, H. S.; LEFEBVRE, C. L.; LEUKEL, R. W. Effect of seed treatment on the germination of soybeans. **Phytopathology**, St Paul, v.38, n.3, p.197-204, 1948.

SILVA, M. T. B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed news**, v.5, p. 26-27, 1998.

VIEIRA, M. G. G. C. **Controle de qualidade de sementes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 113 p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **SANEST**: sistema de análise estatística. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1989.

ZORATO, M. F.; HENNING, A.A. Influência de tratamentos fungicidas antecipados, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.236-244, 2001.

YORIMOR, J. T.; HENNING, A. A. Tratamento x inoculação. **Seed news**, v.12, p. 8-10, 1999.