

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## **Qualidade de sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas**

Patrícia Umeda Grisi

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG  
Julho-2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## **Qualidade de sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas**

Patrícia Umeda Grisi

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG  
Julho-2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Qualidade de sementes de girassol tratadas com inseticidas  
e fungicidas**

Patrícia Umeda Grisi

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos  
Instituto de Ciências Agrárias / ICIAG-UFU

Homologado pela coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas em \_\_/\_\_/\_\_

Vera Lucia de Campos Brites

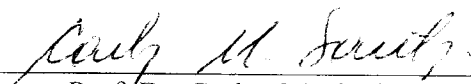
Uberlândia - MG  
Julho-2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## Qualidade de sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas

Patrícia Umeda Grisi

Aprovado pela Banca Examinadora em: // Nota: 100



---

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos  
Presidente da Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes  
Membro da Banca Examinadora



---

Prof. Ms. Gláucia de Fátima Moreira Vieira e Souza  
Membro da Banca Examinadora

Uberlândia, 16 de Julho de 2007

*Aos meus queridos pais, Rubens e Lumi.  
Ao meu irmão, Bruno.*

*DEDICO*

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível à cooperação de várias pessoas. De modo especial, deixo registrado meu agradecimento:

À minha mãe, Lumi, pelo apoio, amor e confiança que sempre depositou em mim.

Ao meu pai, Rubens, pelo incentivo e paciência.

Ao meu irmão, Bruno, pela torcida e pela nossa grande amizade.

Ao meu namorado Carlos, pela dedicação e companheirismo.

Aos meus familiares que sempre confiaram em meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos pela amizade, apoio e orientação científica.

À Prof.<sup>a</sup> Gláucia pela amizade e auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Jonas pela confiança e orientação nas análises de sanidade.

Aos funcionários do LASEM pela ajuda na condução do experimento, em especial ao grande amigo Adílio e a querida Sara.

Às minhas amigas pelo apoio em todos os momentos dessa jornada.

À empresa Helianthus do Brasil Ltda. pelo fornecimento dos materiais para execução de pesquisa.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

## 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. 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 foi o de blocos casualizados com quatro repetições, os tratamentos foram distribuídos no esquema fatorial 4x3, sendo o primeiro fator os fungicidas e o segundo os inseticidas. 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) não houve efeito dos tratamentos com fungicidas, inseticidas e suas associações na semente de girassol nos testes realizados, a exceção do grau de umidade, o qual aumentou quando tratadas com os fungicidas Carboxin + Thiram e Carbendazim + Thiram; b) houve maior incidência de fungos nas sementes sem tratamento químico, entretanto, não houve diferença entre os diversos fungicidas utilizados.

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

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Vigor de sementes.....	3
2.2 Tratamento fungicida em sementes de girassol .....	3
2.3 Tratamento com inseticidas em sementes de girassol.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	6
3.1. Condução do experimento .....	6
3.2. Sementes utilizadas.....	6
3.3. Tratamentos e delineamento experimental .....	6
3.4. Preparo e aplicação dos produtos químicos.....	7
3.5. Avaliações.....	7
3.5.2. Cálculo do peso de 1.000 sementes: .....	7
3.5.3. Teste de germinação .....	8
3.5.4. Classificação do vigor de plântulas.....	8
3.5.5. Teste de crescimentos das plântulas .....	8
3.5.6. Teste de emergência em areia.....	9
3.5.7. Teste de sanidade .....	9
3.5.8. Análise estatística: .....	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4.1. Peso de mil sementes e grau de umidade.....	10
4.2. Emergência em areia.....	11
4.3. Germinação .....	13
4.4. Teste de crescimento de plântulas.....	16
4.5. Teste de sanidade .....	17
5. CONCLUSÕES .....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22



## 1. INTRODUÇÃO

Originário do continente norte americano, o girassol (*Helianthus annuus* L.) 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).

O girassol começou a ser cultivado no Brasil na década de 80, após pesquisas para sua viabilização, principalmente como cultura em sucessão ao trigo (HECKLER, 1997). O interesse pela produção está crescendo consideravelmente em função da diversificação de culturas, uso e demanda por óleos comestíveis de qualidade e possibilidade de cultivo como segunda cultura, sucedendo-se ao milho, soja, arroz, algodão, dentre outras; propiciando maior utilização da terra, máquinas e equipamentos, inclusive com o possível aproveitamento residual dos adubos aplicados nas referidas culturas, diminuindo seu custo de produção (SFREDO et al., 1984; ABOISSA, 2003).

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 de sementes 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 da qualidade das sementes 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, que podem interferir 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 de sementes 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.

Este estudo será importante para obter um maior número de informações sobre as características fisiológicas da semente de girassol, possibilitando um maior sucesso na cultura dessa planta. O tratamento das sementes visa à garantia do pleno desempenho das sementes fazendo com que a densidade desejada de plantio seja alcançada. Assim, este trabalho será conduzido com objetivo de verificar as interferências no desempenho das sementes de girassol submetidas a tratamentos químicos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Vigor de sementes**

Vigor de sementes refere-se à habilidade e força de uma semente apresentar uma germinação bem sucedida e estabelecer plântulas normais sob ampla faixa de condições ambientais. A alta qualidade das sementes pode contribuir para a obtenção de melhor estande principalmente sob condições adversas e, também, determinar a capacidade de sobrevivência nestas condições sub-ótimas e na competição com microorganismos do solo (DORNBOS JR., 1995).

A deterioração é descrita como um processo com seqüência iniciada a partir de eventos bioquímicos, em particular, os danos na membrana e desencadeamento de reações biossintéticas resultam na perda de vários atributos da semente, iniciando, com a redução na taxa de germinação, aumentando o número de plântulas anormais e, finalmente, morte da semente (DELOUCHE; BASKIN, 1973). A deterioração de sementes é considerada um processo progressivo, inexorável e irreversível (DELOUCHE, 1976). Entretanto, a irreversibilidade deste processo tem sido questionada, pois estudos com condicionamento fisiológico de sementes têm demonstrado reversão do processo (COOLBEAR et al., 1990).

O uso de fungicida e inseticida pode conferir proteção às sementes até determinado período, a partir do qual a deterioração fisiológica aumentaria, resultando em perda de viabilidade. Por meio do tratamento de sementes antes da semeadura é possível a obtenção de estandes adequados, mesmo com a utilização de sementes de médio vigor e quando a semeadura é efetuada em solos com baixa disponibilidade hídrica ou temperatura (MARCOS FILHO; SHIOGA, 1981).

### **2.2 Tratamento fungicida em sementes de girassol**

A expansão da cultura do girassol pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela presença de doenças causadas por vírus, bactérias e fungos. No Brasil, os relatos de identificação de doenças e de danos causados à cultura são escassos. Porém, em países onde o girassol é tradicionalmente cultivado - Rússia, Estados Unidos, França e Argentina (ÚNGARO, 1982) – já foram identificadas mais de 35 microorganismos fitopatogênicos ao girassol. A maioria destas doenças é causada por fungos que podem, dependendo das condições climáticas, levar a redução significativa da produção e qualidade do produto (LEITE, 1997; ALMEIDA et al., 1981).

Estima-se que as doenças são responsáveis por uma perda anual média de 12% da produção de girassol no mundo (ALMEIDA, et al., 1981). Algumas doenças já foram relatadas afetando a cultura do girassol no Brasil. Dentre as principais encontram-se: mancha de *Alternaria*; podridão e murcha de *Sclerotinia*; ferrugem, causada pelo fungo *Puccinia helianthi* e, mais recentemente, a mancha cinzenta da haste, causada pelo fungo *Phomopsis helianthi* (MORAES, 1983; HENNING et al., 1997; FRANÇA NETO et al., 1984; ALMEIDA, 1981). De maneira geral, a diminuição da área fotossintética, redução da qualidade e quantidade dos aquênios por capítulo, peso de 1000 aquênios, germinação, teor de óleo, são os principais danos causados por estes fungos (LAGOPODINI; THANASSOULOPOULOS, 1998; KUMAR et al., 1998; ÚNGARO et al., 1997).

Os estresses ocasionados pela alta umidade relativa do ar (acima de 70%), associada com elevada temperatura (acima de 25°C), durante as fases de maturação, colheita e armazenamento, afetam a qualidade das sementes que podem ser deterioradas através da ação de fungos de campo e de armazenamento. Os principais são *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*, como fungos de campo (HENNING et al., 1991). *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. como fungos de armazenamento (CHRISTENSEN; KAUFMANN, 1969; KABEERE; TALIGOOOLA, 1983; MCLEAN et al., 1984; DHINGRA, 1985; HENNING, 1987; WETZEL, 1987; MORENO-MARTINEZ et al., 1994; BEWLEY; BLACK, 1994).

Com tais abordagens, a preservação da qualidade das sementes se torna fundamental. Para tanto, é necessário reduzir ao máximo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração (NOVEMBRE; MARCOS-FILHO, 1991) que, além de ser provocada por microrganismos, também podem ser causadas por outros fatores tais como danos mecânicos, deterioração por umidade e danos por insetos (percevejos), conforme indicaram França Neto e Henning (1984).

A proteção das sementes é uma medida indispensável e o tratamento fungicida antecipado, durante o armazenamento, poderia ser uma alternativa adotada pelos produtores de sementes para assegurar uma população adequada de plantas e um bom desempenho destas. Porém, na literatura, não existe unanimidade quanto à eficiência dessa técnica em função dos diferentes enfoques estudados e atualmente, no Brasil, não há fungicidas registrados no Ministério da Agricultura para o tratamento de sementes em girassol, o que inviabiliza a sua recomendação. As medidas de controle são culturais, destacando-se a rotação de culturas e o emprego de sementes sadias (GOTARDO, 2003).

### 2.3 Tratamento com inseticidas em sementes de girassol

Na cultura de girassol, o tratamento de sementes com inseticidas (por exemplo, Fipronil, Imidacloprido) tem demonstrado em alguns experimentos que pode ser interessante para o controle de algumas pragas, nas fases iniciais da cultura, em regiões ou áreas com histórico de problemas com insetos de solo, vaquinha, etc. ajudando a preservar o estande de plantas. Entretanto, há necessidade de maiores informações sob as condições específicas de incidência de insetos do solo, que demandem esse tipo de tratamento, sem que seja generalizado como prática de controle desta cultura (LEITE, 2005).

O uso de sementes tratadas com inseticidas reduz a necessidade de pulverização na fase inicial da cultura, reduzindo custos com inseticidas e o impacto negativo no ecossistema, uma vez que o tratamento de sementes não atinge os inimigos naturais e a área tratada é infinitamente menor quando comparada com pulverização de área total (FREITAS, 2003).

A praga que tem atacado a cultura de girassol com mais frequência e mais intensidade é a lagarta preta das folhas, de nome específico *Chlosyne lacinia saundersii*. O besouro *Ciclocephala melanocephala*, de ocorrência bastante rara, danificam os capítulos provocando prejuízos consideráveis à produção. Outras pragas, como vaquinhas, cigarrinhas, besouros e outras lagartas são encontradas na cultura do girassol, porém os danos que causam não tem expressão econômica.

O tratamento das sementes é considerado como um dos métodos mais eficientes de uso de inseticidas (GASSEN, 1996), entretanto, resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos, quando aplicados sozinhos ou em combinação com fungicidas, podem, em determinadas situações, ocasionar redução na germinação das sementes e na sobrevivência das plântulas, devido ao efeito da fitotoxicidade (CRUZ et al., 1983; OLIVEIRA; CRUZ, 1986; KHALEEQ; KLANTT, 1986; PEREIRA, 1991; NASCIMENTO et al., 1996).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Condução do experimento

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) na Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia-MG, no período de agosto de 2006 a junho de 2007.

#### 3.2. Sementes utilizadas

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, em embalagem comercial.

#### 3.3. Tratamentos e delineamento experimental

Neste estudo, foram avaliados quatro tratamentos com fungicida e três com inseticidas, fatorial (4x3), conforme descritos nas Tabelas 1 e 2. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições.

Tabela 1. Fungicidas: nomes comum, comercial, doses e diluição dos produtos químicos aplicados nos tratamentos de sementes de girassol, Uberlândia-MG, 2007

Nome comum	Nome comercial	Dose (ml/100kg)	Diluição (ml/100kg)
Testemunha <sup>1</sup>	Testemunha <sup>1</sup>	-x-	-x-
Fludioxonil	Maxim	100	200
Carbendazim + Thiram	Protreat	175	325
Carboxin + Thiram	Vitavax-Thiram 200 SC	250	250

1- Sem tratamento

Tabela 2. Inseticidas: nomes comum, comercial, doses e diluição dos produtos químicos aplicados nos tratamentos de sementes de girassol, Uberlândia-MG, 2007

Nome comum	Nome comercial	Dose (ml/100kg)	Diluição (ml/100kg)
Testemunha <sup>1</sup>	Testemunha <sup>1</sup>	-x-	-x-
Thiamethoxan	Cruiser 350 FS	200	300
Fipronil	Standak 250 FS	100	200

1- Sem tratamento

### **3.4. Preparo e aplicação dos produtos químicos**

As sementes foram inicialmente homogeneizadas utilizando um divisor modelo Boerner, efetuando-se os quarteamentos necessários até a obtenção do número de amostras suficientes para atender as avaliações.

Feita a amostragem cada amostra foi submetida ao respectivo tratamento químico, o qual foi feito no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Uberlândia. Para tanto utilizou-se uma embalagem plástica de 30 litros. nesse procedimento, os produtos e a quantidade de água foram medidos com auxílio de seringas descartáveis e foram adicionadas no fundo de embalagens plásticas transparentes, nas dimensões de 40 cm de largura por 60 cm de comprimento. Após, foram homogeneizados, apoiando-se as embalagens em uma bancada e distribuindo o produto em uma área de 20 cm de altura pela largura do fundo da embalagem. Foi feito o tratamento de 1 kg de sementes, colocando-as nos sacos, inflando e agitando-os manualmente por aproximadamente dois minutos até que o produto ficasse uniformemente adsorvido nas sementes e as paredes dos sacos limpas.

Concluído o tratamento, as sementes foram distribuídas em bandejas e colocadas em ambiente aberto à sombra para secarem por uma hora. Após secas, foram acondicionadas em sacos de papel pardos os quais foram armazenados em condições ambiente do laboratório.

### **3.5. Avaliações**

Foram determinados o grau de umidade, o peso de mil sementes, a germinação, o vigor, a emergência em areia, o crescimento das plântulas e a sanidade.

#### **3.5.1. 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.

#### **3.5.2. 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.

### **3.5.3. Teste de germinação**

O teste de germinação foi realizado utilizando-se 200 sementes, sendo quatro sub-amostras de cinquenta, para cada parcela. As sementes foram colocadas para germinar em papel Germitest. formando-se rolos previamente umedecidos em água deionizada com um volume em milímetros correspondente a duas vezes o peso do papel seco em gramas. Após a montagem dos rolos, estes foram colocados em um germinador Mangelsdorf regulado a temperatura constante de 25 °C.

As avaliações foram efetuadas aos cinco dias após o início do teste determinando-se a porcentagem de plântulas normais e anormais e de sementes mortas conforme a descrição das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

### **3.5.4. Classificação do vigor de plântulas**

Foi adotada a metodologia recomendada pela Associon of Official Seed Analysis – AOSA (1983) e relatada por Nakagawa (1999). Essa avaliação foi conduzida juntamente com o teste de germinação, consistindo da classificação das plântulas normais em “fortes” (alto vigor) e “fracas” (baixo vigor).

### **3.5.5. Teste de crescimentos das plântulas**

Conforme metodologia proposta por Marcos-Filho (1987), este teste foi realizado em rolo de papel empregando-se quatro sub-amostras 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-umidecido.

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.



### **3.5.6. 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.

### **3.5.7. 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).

### **3.5.8. 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).

O resumo da análise de variância para todas as características estudadas é representado a seguir:

Causa da Variação	Grau de Liberdade
Blocos	3
Fungicida (F)	3
Inseticida (I)	2
Interação F x I	6
Erro	33
Total	47

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Peso de mil sementes e grau de umidade

O resumo da análise de variância referente ao grau de umidade e ao peso de mil sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas são apresentados na Tabela 3. Nota-se que os valores foram significativos apenas para efeito de fungicidas sobre o grau de umidade.

Tabela 3. Resumo da análise de variância dos dados de peso de mil sementes e umidade das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	
		Peso de mil sementes	Umidade
Blocos	3	0,6238 <sup>ns</sup>	0,001667 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	0,6252 <sup>ns</sup>	0,006667 *
Inseticida (I)	2	0,8753 <sup>ns</sup>	0,001875 <sup>ns</sup>
Interação F x I	6	3,7226 <sup>ns</sup>	0,001875 <sup>ns</sup>
Erro	33	1,7759 <sup>ns</sup>	0,001212 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>1</sup>		1,95	0,35

<sup>1</sup>/ CV – Coeficientes de variação da parcela.

\*, ns - Significativo a 5% da probabilidade pelo teste F e não significativo, respectivamente.

Na Tabela 4 são apresentados as médias do grau de umidade e do peso de mil sementes tratadas com fungicidas e inseticidas. Verifica-se que o tratamento fungicida e inseticida não afetou o peso de mil sementes, uma vez que não houve efeito significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, em todos os tratamentos.

Para o grau de umidade, observou-se, que as médias diferiram significativamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, em função dos tratamentos com fungicidas (Tabela 4). As sementes tratadas com o fungicida Carboxin + Thiram, seguido do fungicida Carbendazim + Thiram, proporcionaram maiores valores médios do grau de umidade que Maxim e sem tratamento. Os inseticidas não interferiram no grau de umidade não ocorrendo diferença significativa (Tabela 4).

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

Fatores	Peso de mil sementes (g)	Umidade (%)
<u>Fungicidas:</u>		
Testemunha	68,394 a	9,98 a
Fludioxonil	68,083 a	9,98 a
Carbendazim + Thiram	67,848 a	10,00 ab
Carboxin + Thiram	68,018 a	10,03 b
<u>Inseticidas:</u>		
Testemunha	67,858 a	9,99 a
Thiamethoxan	68,326 a	10,01 a
Fipronil	68,074 a	9,99 a

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

#### 4.2. Emergência em areia

O resumo da análise de variância dos dados obtidos na avaliação do vigor (índice de velocidade de emergência) e emergência em areia das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas, encontra-se na Tabela 5. Observa-se que para a variável índice de velocidade de emergência e emergência em areia todas as causas de variação não foram significativas.

Tabela 5. Resumo da análise de variância dos dados do índice de velocidade de emergência e emergência em areia oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	
		Índice de velocidade de emergência	Emergência em areia
Blocos	3	0,1876 <sup>ns</sup>	47,6389 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	0,4674 <sup>ns</sup>	55,6389 <sup>ns</sup>
Inseticida (I)	2	0,1097 <sup>ns</sup>	13,0000 <sup>ns</sup>
Interação F x I	6	0,1773 <sup>ns</sup>	26,8889 <sup>ns</sup>
Erro	33	0,2584 <sup>ns</sup>	31,5783 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>1</sup>		9,23	8,28

1/ CV - Coeficientes de variação da parcela.

ns - não significativo

Os valores médios do índice de velocidade de emergência e da porcentagem de emergência são apresentados na Tabela 6. Verifica-se que não houve efeito dos fungicidas e do inseticidas em relação a essas duas variáveis.

Tabela 6. Médias do índice de velocidade de emergência e emergência em areia oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fatores	Índice de velocidade de emergência	Emergência em areia (%)
<u>Fungicidas:</u>		
Testemunha	5,25 a	65,00 a
Fludioxonil	5,61 a	69,17 a
Carbendazim + Thiram	5,48 a	67,50 a
Carboxin + Thiram	5,70 a	69,83 a
<u>Inseticidas:</u>		
Testemunha	5,60 a	68,88 a
Thiamethoxan	5,48 a	67,63 a
Fipronil	5,45 a	67,13 a

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

Estes resultados estão de acordo com Pinto (1998), o qual trabalhando com sementes de sorgo, o autor, não detectou diferenças entre sementes tratadas e não tratadas por meio do teste de emergência em solo esterilizado, mas observou diferenças quando os testes foram conduzidos em solo frio e úmido e em campo, concluindo que os fungos habitantes do solo

promoveram redução significativa na germinação das sementes quando as condições edafoclimáticas são favoráveis.

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 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.

Zorato e Henning (2001), constataram que no teste de emergência a campo os tratamentos com fungicidas (Carbendazin + Thiram e Carboxin + Thiram), em sementes de soja, foram em geral, superiores em relação aos tratamentos testemunhas. Essa influência favorável dos tratamentos fungicidas demonstrou que houve eficiência quanto à proteção das sementes, no solo, indiferentes às épocas na maioria dos tratamentos. 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.

Em Pedra Preta-MT, nos tratamentos com água ou com solução aquosa com componentes alcoólicos e, mesmo as sementes de soja sem tratamento, ocorreram tombamento de plântulas e redução de estande, em função de fungos do solo, principalmente, *Fusarium* sp. (ZORATO; HENNING, 2001). De acordo com Keeling (1974), esses fungos são estimulados por solutos lixiviados de sementes danificadas ou deterioradas, sem tratamentos fungicidas. Porém, o autor evidenciou a inibição da atividade desses fungos de solo, quando as sementes foram tratadas com fungicidas. Singh et al. (1988) também observaram que os tratamentos com fungicidas, durante e após seis meses de armazenamento reduziram, de maneira significativa, as mortalidades de pré-emergência e pós-emergência, em relação à testemunha e, com isso, melhoraram o estande final de plantas.

### **4.3. Germinação e Classificação do vigor**

As análises de variância dos dados obtidos na avaliação da germinação e vigor das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas, encontram-se na Tabela 7.

Observa-se que o efeito não foi significativo tanto para a variável germinação como para a porcentagem de plântulas normais fortes.

Tabela 7. Resumo da análise de variância dos dados de germinação e das plântulas normais fortes (vigor) oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	
		Germinação	Plântulas normais fortes
Blocos	3	16,5278 <sup>ns</sup>	4,9722 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	2,5278 <sup>ns</sup>	12,0833 <sup>ns</sup>
Inseticida (I)	2	6,0833 <sup>ns</sup>	2,5833 <sup>ns</sup>
Interação F x I	6	9,8611 <sup>ns</sup>	10,9167 <sup>ns</sup>
Erro	33	18,1641 <sup>ns</sup>	20,9722 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>1</sup>		5,26	6,29

1/ CV – Coeficientes de variação da parcela.

ns - não significativo

Os valores médios da germinação e da porcentagem de plântulas normais fortes (vigor) das sementes de girassol tratadas, obtidas no teste de germinação, são apresentados na Tabela 8. Verifica-se para essas duas variáveis que os tratamentos comportaram-se de maneira semelhante tanto em relação ao efeito dos produtos químicos quanto em relação à ausência destes, portanto, as médias não foram diferentes significativamente sobre os fatores fungicidas e inseticidas.

De acordo com os padrões para comercialização de girassol a porcentagem de germinação mínima deve ser de 70% (ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS – APPS, 2005). Desta forma as sementes avaliadas não apresentaram acréscimo no valor de germinação, mesmo quando tratadas com produtos químicos (Tabela 8).

Machado (2000) definiu que a maior ou menor eficiência do tratamento químico depende do tipo de semente, condição física e fisiológica do lote, tipo e variabilidade do patógeno, nível de infecção/contaminação e ingrediente ativo e dosagem do produto. Levando-se em consideração tal informação, foi observado no presente trabalho que as sementes não manifestaram de forma significativa aumento de germinação mesmo sobre o efeito dos tratamentos.

Tabela 8. Médias da germinação e das plântulas normais fortes (vigor) oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fatores	Germinação (%)	Plântulas normais fortes (%)
<u>Fungicidas:</u>		
Testemunha	80,50 a	71,83 a
Fludioxonil	81,17 a	74,17 a
Carbendazim + Thiram	81,50 a	72,83 a
Carboxin + Thiram	80,67 a	72,33 a
<u>Inseticidas:</u>		
Testemunha	80,25 a	72,63 a
Thiamethoxan	81,25 a	72,50 a
Fipronil	81,38 a	73,25 a

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

Segundo Henning e França Neto (1984), estudando o efeito dos fungicidas Vitavax e Thiram, também observaram que estes produtos não proporcionaram incrementos significativos na germinação das sementes de girassol em relação às sementes sem tratamento; sendo esse aumento melhor visualizado por meio do vigor. Porém, Machado (2000), verificou que o produto Vitavax-Thiram pode proporcionar um aumento de porcentagem de germinação, na velocidade de emergência e maior sanidade das plântulas.

Patrício et al., (1999) também verificaram pouco efeito dos vários tratamentos com fungicidas utilizados em sementes de algodoeiro, quando avaliado pelo teste de germinação em condições de laboratório.

De acordo com Bittencourt et al. (2000), no tratamento com inseticida Cruiser, os dados de germinação das sementes de milho não diferiram significativamente das sementes sem tratamento em todos os períodos de avaliação.

De forma contrária, Soave (1985) observou que a utilização de fungicidas e inseticidas de maneira adequada originam plântulas com germinação e vigor melhorados, pois segundo o autor existe relação entre estas variáveis e a ocorrência de patógenos. Solanke et al. (1997), observaram que sementes de girassol sem tratamento fungicida apresentaram queda de germinação de 91% para 67% ao longo de 36 meses de armazenamento devido, principalmente, aos patógenos *Fusarium* sp., *Alternaria alternata* e *Macrophomina*.

Barros et al. (2005), verificaram maior porcentagem de germinação das sementes de feijão nos tratamentos com o inseticida Fipronil. 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.

#### 4.4. Crescimento de plântulas

Os dados referentes ao resumo da análise de variância relacionados ao teste de crescimento de plântulas, em milímetros, da parte aérea e do sistema radicular, em função dos fungicidas e inseticidas aplicados nas sementes de girassol, encontram-se na Tabela 9. Nota-se que para o crescimento da parte aérea e do sistema radicular da plântula, as causas de variação não exerceram efeito significativo.

Tabela 9. Resumo da análise de variância dos dados de crescimento da parte aérea e radicular das plântulas oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas – Uberlândia (MG), 2007

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	
		Parte aérea	Parte radicular
Blocos	3	6,0524 <sup>ns</sup>	954,0341 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	3,0574 <sup>ns</sup>	117,2308 <sup>ns</sup>
Inseticida (I)	2	6,4206 <sup>ns</sup>	56,7869 <sup>ns</sup>
Interação F x I	6	2,4237 <sup>ns</sup>	78,0166 <sup>ns</sup>
Erro	33	7,6685 <sup>ns</sup>	74,9000 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>1</sup>		9,71	6,03

1/ CV – Coeficientes de variação da parcela.  
ns - não significativo

Na Tabela 10 mostram-se as médias do crescimento da parte aérea e do sistema radicular da plântula, em milímetros, submetidas a diferentes tratamentos químicos. Nota-se que as médias não foram diferentes estatisticamente, tanto para o crescimento da parte aérea quanto para o sistema radicular. 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 10. Médias do crescimento da parte aérea e radicular das plântulas oriundas das sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fatores	Crescimentos de plântulas (mm)	
	Parte aérea	Parte radicular
<u>Fungicidas:</u>		
Testemunha	28,20 a	140,13 a
Fludioxonil	28,43 a	145,33 a
Carbendazim + Thiram	28,19 a	147,00 a
Carboxin + Thiram	29,26 a	141,97 a
<u>Inseticidas:</u>		
Testemunha	28,87 a	141,47 a
Thiamethoxan	28,90 a	144,33 a
Fipronil	27,79 a	145,03 a

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

#### 4.5. Sanidade

Nas Tabelas 11 e 12, são apresentados o resumo das análises de variância para as variáveis obtidas no teste de sanidade.

Tabela 11. Resumo da análise de variância para o fungo *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. encontrados nas sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios			
		<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Blocos	3	0,5696 <sup>ns</sup>	0,8914 <sup>ns</sup>	1,6205 <sup>ns</sup>	0,9963 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	11,9400 <sup>*</sup>	22,7717 <sup>*</sup>	28,8895 <sup>*</sup>	210,0986 <sup>*</sup>
Inseticida (I)	2	0,6609 <sup>ns</sup>	0,3274 <sup>ns</sup>	0,1702 <sup>ns</sup>	3,4591 <sup>ns</sup>
F*I	6	0,3551 <sup>ns</sup>	0,0323 <sup>ns</sup>	0,1375 <sup>ns</sup>	0,6179 <sup>ns</sup>
Erro	33	0,2831 <sup>ns</sup>	0,3017 <sup>ns</sup>	0,5080 <sup>ns</sup>	3,0923 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>2</sup>		31,30	27,38	38,04	41,28

1/ Dados originais porém para efeito da análise estatística foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

2/ CV - Coeficientes de variação da parcela.

\*, ns - Significativo a 5% da probabilidade pelo teste F e não significativo, respectivamente.

Tabela 12. Resumo da análise de variância para o fungo *Rhizoctonia* sp., bactérias e outros fungos não identificados encontrados nas sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Causas de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios		
		<i>Rhizoctonia</i> sp.	Bactérias	Outros fungos
Blocos	3	0,0464 <sup>ns</sup>	0,4839 <sup>ns</sup>	0,5097 <sup>ns</sup>
Fungicida (F)	3	0,4877*	3,2811*	2,3293*
Inseticida (I)	2	0,0765 <sup>ns</sup>	0,1212 <sup>ns</sup>	0,1183 <sup>ns</sup>
F*I	6	0,0765 <sup>s</sup>	0,7066 <sup>ns</sup>	0,2090 <sup>ns</sup>
Erro	33	0,0491 <sup>ns</sup>	0,4720 <sup>ns</sup>	0,1761 <sup>ns</sup>
CV (%) <sup>2</sup>		20,13	18,55	33,76

1/ Dados originais porém para efeito da análise estatística foram transformados em  $\sqrt{x + 1}$ .

2/ CV – Coeficientes de variação da parcela.

\*, ns - Significativo a 5% da probabilidade pelo teste F e não significativo, respectivamente.

Verifica-se que a incidência de *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Rhizoctonia* sp., bactérias e outros fungos presentes nas sementes de girassol foi significativa, a 5% de probabilidade pelo teste F, efeito do fungicida, porém para os demais tratamentos não houve diferença. (Tabela 11 e 12).

Os valores médios de *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. encontrados nas sementes tratadas com fungicidas e inseticidas, são apresentados na Tabela 13. Constata-se que apenas para os fungicidas houve efeitos significativos a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Porém, ocorreu diferença apenas de patógenos em sementes não tratadas, uma vez que os fungicidas testados não apresentaram capacidades distintas no controle de fungos. Para as sementes sem tratamento, constatou-se, um predomínio do fungo *Rhizopus* sp. seguido, do *Penicillium* sp., *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp. (Tabela 13).

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.

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 Carbendazim + Thiram.

Tabela 13. Médias da incidência dos fungos *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. encontrados nas sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fatores	Incidência de fungos (%)			
	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
<u>Fungicidas:</u>				
Testemunha	5,083 b	8,250 b	9,500 b	57,250 b
Fludioxonil	0,917 a	1,156 a	0,417 a	5,417 a
Carbendazim + Thiram	0,000 a	0,416 a	0,833 a	1,500 a
Carboxin + Thiram	0,333 a	0,333 a	0,833 a	1,417 a
<u>Inseticidas:</u>				
Testemunha	2,313 a	2,750 a	2,813 a	19,750 a
Thiamethoxan	1,188 a	2,563 a	2,688 a	14,688 a
Fipronil	1,250 a	2,313 a	2,063 a	14,750 a

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

Teixeira e Machado (2003), observaram que as sementes de algodão tratadas com Vitavax-Thiram apresentaram a menor incidência de *Aspergillus* sp. e de outros fungos, confirmando a eficiência desse tratamento.

Segundo Lucca-Filho et al. (1983), observaram diminuição de *Fusarium* sp., *Phomopsis sojæ* 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 sojæ*, apesar de ocorrerem em baixa incidência, também perderam a viabilidade em sementes tratadas.

Com respeito ao controle de fungos nas sementes de milho, embora os produtos Propamocarb, Captan, 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.; e no controle de *Penicillium* sp. (LASCA et al., 2005).

Tabela 14. Médias da incidência do fungo *Rhizoctonia* sp., de bactérias e de outros fungos não identificados encontrados nas sementes de girassol tratadas com fungicidas e inseticidas - Uberlândia (MG), 2007<sup>1/</sup>

Fatores	Incidência de fungos (%)		
	<i>Rhizoctonia</i> sp.	Bactérias	Outros fungos
<u>Fungicidas:</u>			
Testemunha	0,833 b	4,583 a	1,833 b
Fludioxonil	0,000 a	6,833 b	0,083 a
Carbendazim + Thiram	0,000 a	8,167 b	0,000 a
Carboxin + Thiram	0,000 a	8,083 b	0,083 a
<u>Inseticidas:</u>			
Testemunha	0,063 a	7,438 a	0,438 a
Thiamethoxan	0,313 a	6,688 a	0,375 a
Fipronil	0,250 a	6,625 a	0,688 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 14 são apresentados as médias de incidência do fungo *Rhizoctonia* sp., bactérias e outros fungos não identificados presentes nas sementes de girassol tratadas e não tratadas. Verifica-se que houve efeito significativo do fator fungicida, já para os inseticidas não ocorreu diferença. As sementes não tratadas evidenciaram maiores valores médios de fungos não identificados (outros) e *Rhizoctonia* sp. Com relação à presença de bactérias, notou-se, que as sementes de girassol sem tratamento obtiveram valores reduzidos quando comparados às sementes tratadas com fungicidas. Porém, não se observa diferenças estatísticas do efeito dos diferentes fungicidas sobre as sementes de girassol.

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.

Vale ressaltar que embora os fungicidas tenham reduzido a incidência de fungos, não houve alteração nos padrões de germinação e vigor (Tabela 8 e 10). Isto provavelmente deve-se ao fato da baixa incidência de patógenos presente nas sementes, que seu controle não interferiu significativamente nos referidos padrões.

## 5. CONCLUSÕES

- ✓ Não houve efeito do tratamento das sementes de girassol com fungicidas, inseticidas e suas associações no peso de mil sementes, na germinação, no vigor e na emergência em areia.
- ✓ O grau de umidade das sementes aumentou quando foram tratadas com os fungicidas Carboxin + Thiram e Carbendazim + Thiram.
- ✓ Houve maior incidência de fungos nas sementes sem tratamento químico. Entretanto, não houve diferença entre os diversos fungicidas utilizados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOISSA. Girassol. **Aboissa óleos vegetais**. Disponível: <<http://www.aboissa.com.br/>>, 2002. Acesso 05 mar. 2003.
- ALMEIDA, A. M. R.; MACHADO, C. C.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Doença do girassol; descrição de sintomas e metodologia para levantamento**. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1981. 24p. (EMBRAPA-CNPSO Circular técnica, 6).
- ALMEIDA, T. C. Manual do produtor. **Boletim Informativo Contibrasil Sementes**, São Paulo. 1981. 30p.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS. Legislação. Produção e comércio. I. N. nº 25-16/12/2005- Estabelecidos os padrões nacionais de sementes. **Instrução normativa** nº 25 de 12 de dezembro de 2005. 2005. Anexos VI-Girassol
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSIS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 88 p. (Handbook on seed testing. Contribution, 32).
- 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.; BARRIGOSI, 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.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

- BITTENCOURT, S. R. M.; FERNANDES, M. A.; RIBEIRO, M. C.; VIEIRA, R. D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, nº 2, p.86-93, 2000.
- 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.
- CHRISTENSEN, C. M.; KAUFMANN, H. H. Deterioration of stored grains by fungi. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.3, p.69-84, 1969.
- COOLBEAR, P.; SLATER, R. J.; BRYANT, J. A. Changes in nucleic acid level associated with improved germination performance of tomato seeds after low-temperature presowing treatment. **Annals of Botany**. v.65, p. 313-25, 1990.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, J. P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasmô, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.18, n.22, p.1293-1301, 1983.
- DELOUCHE, I. Qualidade das sementes. **Seed News**, ano IV, n.1, p.46, set. 1997.
- DELOUCHE, J. C. Standardization of vigor tests. **Journal of Seeds Technology**, Boise, v.1, n.2, p. 75-85, 1976.

- DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Na accelerated aging technique for predicting relative storability of seeds lots. **Seeds Science & Technology**, Zurich, v.1, n.2, p. 427-52, 1973.
- DHINGRA, O. D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139-145, 1985.
- DORNBOS Jr., D. L. Seed vigor. in: BASRA, A. S. (Ed) **Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications**. New York: Food Products Press, 1995. p. 45-80.
- FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (Circular Técnica, 9).
- FRANÇA NETO , J. B.; HENNING A. A.; COSTA, N. P. Avaliação de fungicidas para o tratamento de sementes de girassol. **IV Reunião Nacional de Pesquisa do Girassol**. Londrina, PR, 1984.
- 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.
- GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134p.
- 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).
- HECKLER, J. C. Comportamento da cultura do girassol em sucessão ao trigo, aveia e ao nabo forrageiro em Mato Grosso do Sul. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA. CNPAMN, 1997. 3p.



- HENNING, A. A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. (eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill/ABRATES- COPASEM, 1987. p.441-453.
- HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B. Determinações de raças fisiológicas e fontes de resistências ao míldio do girassol. **IV reunião Nacional de Pesquisa do Girassol**. Londrina, PR, 1984.
- HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; YORINORI, J. T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 4p.(Comunicado Técnico, 49).
- HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; GARRIDO, R. B. O. Ocorrência de *Cercospora kikuchii* em sementes básicas de soja, no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 10. Foz do Iguaçu, 1997.
- KABEERE, F.; TALIGoola, H. K. Microflora and deterioration of soybean seeds in Uganda. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.11, n.2, p.381-392, 1983.
- KEELING, B. L. Soybean seed rot and the relation of seed exudates to host susceptibility. **Phytopathology**, St Paul, v.64, n.11, p.1445-1447, 1974.
- KHALEEQ, B.; KLANTT, A. E. Effects of various fungicides and insecticides on emergence of three wheat cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, n.6, p.967-970. 1986.
- KUMAR, B.; CHAHAL, S. S.; AHUJA, K. L. Effect of *Sclerotinia* head rot on some bioconstituents of sunflower seeds. **Indian Phytopathology**, n.51, n.4, p. 41-4, 1998.
- LAGOPODINI, A. L.; THANASSOULOPOULOS, C. C. Effect of a leaf spot diseases caused by *Alternaria alternate* on yield of sunflower in Greece. **Plant Disease**, v.82, p. 41-4, 1998.

- LASCA, C. C.; VECHIATO, 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.
- LEITE, R. M. V., BRIGHENTI, A. M., CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 2005, 495 p.
- 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.; SHIOGA, P. S. Tratamento de fungicidas de sementes de soja no teste de envelhecimento rápido. **Revista de Agricultura**, v.56, n.3, p. 163-72, 1981.
- MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba, FEALQ: 1987. 230 p.
- McLEAN, M.; DINI, M.; BERJAK, P. Contributions to the characterization of the seed storage fungi: *Aspergillus versicolor* and *Aspergillus wentii*. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.12, n.2, p.437-446, 1984.
- MORAES, S. A. A. *Alternaria helianthi* agente causal de doenças em girassol. Campinas, **Fundação Cargill**, 1983, 20p.

- MORENO-MARTINEZ, E.; VAZQUEZ-BADILLO, M. E.; NAVARRETE, R.; RAMIREZ-GONZALES, J. Effect of fungi and chemical treatment on viability of maize and barley seeds with different storage characteristics. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.22, n.3, p.541-549, 1994.
- NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, B. J.; FAGIOLI, M.; SADER, R. Fitotoxicidade do inseticida Carbofuran 350 FMC na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.242-245, 1996.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. 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, 1999, 52-70 p.
- NEERGAARD, P. Seed pathology. London: McMillan, 1979, v.1, 839p.
- NOVEMBRE, A. D. L. C. & MARCOS-FILHO, J. Tratamento fungicida e conservação de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.2, p.105-113, 1991.
- 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.
- PATRÍCIO, F. R. A.; KLEIN-GUNNEWIEK, R. A.; ORTOLANI, D. B.; GOMES, R. B. R. Tratamento de sementes de algodão com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 25, n. 3, p. 250-256, jul./set. 1999.
- PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In: MENTEN, J.O.M. (ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: FEALQ, 1991. p.271-279.
- PINTO, N. F. J. A. Tratamento de sorgo visando o controle de fungos do solo e associados às sementes. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.24, n.1, p.26-29, 1998.

- SCHMELING, B. V.; KULKA, M. Systemic fungicidal activity of 1,4 – oxathiin derivatives. **Science**, Madison, v.152, n.4, p. 659-660, 1969.
- SFREDO, G. P.; CAMPO, R. J.; SARRUGE, J. R. Girassol: nutrição animal e adubação. **Circular Técnica** nº 8, EMBRAPA. CNPAMN, 1984. 5p.
- 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.
- SINGH, S. N.; SRIVASTAVA, S. K.; AGARWAL, S. C. Viability and germination of soybean seeds in relation to pre-treatment with fungicides, period of storage and type of storage container. **Tropical Agricola**, Trinidad, v.65, n.2, p.106-108, 1988.
- SILVA, M. T. B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed news**, v.5, p. 26-27, 1998.
- SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, DF, v.1, n.1, p. 195-200, set. 1985.
- SOLANKE, R. B.; HUSSAINI, M. M.; JAWALE, L. N.; BOMDE, V. J. Effect of fungicidal seed treatment on seed health of sunflower under storage conditions. **Journal of Manarashtra Agricultural Universities**, Parbhani, India, v.22, n.3, p. 349-352, 1997.
- TEIXEIRA, H.; MACHADO, J. C. Transmissibilidade e efeito de *Acremonium strictum* em sementes de milho. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.5, p.1045-1052, set./out., 2003.
- UNGARO, M. R. G. O girassol no Brasil. Campinas, **O Agrônomo**, v.34, p. 43-62, 1982.
- UNGARO, M. R. G.; SENTELHAS, P. C.; TURATTI, J. M.; SOAVE, D. Influência da temperatura do ar na composição de aquênios de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.4, p. 351-6, 1997.
- 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 Agrônômico 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.

WETZEL, M. M. V. S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J. & WETZEL, M. M. V. S. (eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.260-275.

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