

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RAFAELA ABDULMASSIH FERREIRA

QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM FUNGICIDAS

**Uberlândia-MG
Novembro – 2008**

RAFAELA ABDULMASSIH FERREIRA

QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM FUNGICIDAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Flávia Andrea Nery Silva

**Uberlândia – MG
Novembro - 2008**

RAFAELA ABDULMASSIH FERREIRA

QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM FUNGICIDAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 17 de novembro de 2008

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos
Membro da Banca

Prof.^a. Denise Garcia de Santana
Membro da Banca

Prof.^a Flávia Andrea Nery Silva
Orientadora

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) constitui-se na segunda fonte mais importante de óleo vegetal comestível no mundo e sua cultura destaca-se devido às suas vantagens e potencialidades. Contudo, são constatados 22 patógenos associados a sementes de girassol. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de fungicidas no tratamento de sementes de girassol e analisar sua influência na germinação e no vigor das sementes. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, segundo esquema fatorial diferenciado, (2 x 4 + 1), sendo o primeiro fator, os fungicidas Protreat e Maxim Advanced, o segundo fator, as doses de fungicidas (100, 200, 300, 400 mL), e um tratamento adicional, que corresponde à testemunha. No teste de germinação avaliou-se as plântulas normais, as plântulas anormais infeccionadas e deformadas, as sementes duras e mortas. Já no teste de emergência em areia foi avaliado o índice de velocidade de emergência e a emergência. Conclui-se que: a) emergência em areia foi superior a da germinação; b) apenas a variável plântulas anormais infeccionadas diferenciou o efeitos dos fungicidas Protreat e Maxim Advanced; c) para todas as variáveis analisadas a melhor dosagem observada foi a de 100 mL do produto comercial por 100kg de sementes.

Palavras chave: girassol, tratamento de sementes, fungicidas, teste de germinação, teste de emergência.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 A cultura do girassol.....	7
2.2 Doenças da cultura.....	8
2.3 Patógenos associados a sementes de girassol no Brasil e no mundo.....	8
2.3.1 Mancha de Alternaria - <i>Alternaria helianthi</i>	9
2.3.2 Podridão branca - <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	11
2.3.3 Podridão cinza do capítulo – <i>Botrytis cinérea</i> Pers	13
2.4 Sanidade de sementes e sua importância.....	13
2.5 Tratamento de sementes.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Instalação, condução e avaliação do experimento.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1 Desempenho das sementes no teste de germinação	22
4.2 Desempenho de sementes no teste de emergência em areia	24
5 CONCLUSÕES.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) constitui-se na segunda fonte mais importante de óleo vegetal comestível no mundo e sua cultura destaca-se devido às suas vantagens e potencialidades. No Brasil, apesar de conhecido há vários anos e a maior parte do território brasileiro ser potencialmente apta para esta cultura, o seu cultivo tornou-se expressivo a partir da década de 80 (MENTEN, 1985).

O Brasil mesmo sendo um produtor de pouca expressão, no que se refere ao girassol grão, segundo a (CONAB, 2008), a produção nacional cresceu 317% nos últimos cinco anos, passando de 15,8 mil toneladas em 1998 para 66 mil toneladas em 2002, enquanto a área aumentou de 12,4 mil ha para 45,6 mil ha no mesmo período (+ 267%) acompanhando o crescimento do consumo interno e deslocando progressivamente as importações do grão.

Ainda pela CONAB (2008) a produção concentra-se principalmente no estado de Goiás, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul onde a produção de girassol/grão foi respectivamente 70%, 12,6% e 8,1% da produção total da safra 2002 e os estados Paraná e Mato Grosso foram responsáveis por aproximadamente 9,3% da produção da mesma safra. Portanto, está havendo uma importante retomada da produção, e conseqüente incentivo à produção de sementes dessa oleaginosa.

Com relação às sementes de girassol, até a safra 2002/2003, praticamente todo esse insumo era importado da Argentina. A partir da safra 2003/2004, apesar de continuar havendo importação, houve significativa ampliação da produção de sementes nacionais.

Um dos obstáculos do girassol é a suscetibilidade à doenças, a planta é hospedeira de 35 microorganismos fitopatogênicos. Os principais são os fungos que podem reduzir o rendimento e a qualidade de produto. A maior ou menor influência das doenças vai depender das condições climáticas, da época de semeadura e das características genotípicas das cultivares utilizadas (ANUÁRIO..., 2006).

Nenhum vetor de disseminação é tão eficiente quanto às sementes, uma vez que o patógeno veiculado por elas tem maior chance de provocar doença nas plantas oriundas delas e se espalhar para outras plantas sadias de forma aleatória, iniciando assim uma epidemia. Muitas doenças importantes em diversas culturas são causadas por patógenos veiculados por sementes, e para alguns deles a semente é o único meio de sobreviver entre safras e por longo período. Com o aumento do movimento global de sementes, aumenta o risco de os patógenos também se movimentarem globalmente (DHINGRA, 1997).

O tratamento de sementes para redução de inóculo veiculado por elas é prática das mais antigas na história de controle de doenças de plantas. Deve-se ressaltar que o objetivo do tratamento não é unicamente reduzir ou eliminar o inóculo veiculado, mas também proteger as sementes em processo de germinação no solo dos patógenos resistentes ali e em restos culturais. Assim, o tratamento de sementes tem propósito duplo.

Ainda segundo Dhingra (1997) os fungicidas usados para o tratamento de sementes são os mesmos usados para a pulverização foliar ou tratamento de solo, diferindo apenas quanto à formulação, que deve ser adequada para as sementes e adaptada à tecnologia e ao equipamento de aplicação. Sendo assim, as sementes devem se tratadas com uma mistura de protetores e erradicadores de amplo espectro para o controle de patógenos de sementes e de solo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de fungicidas e doses no tratamento de sementes de girassol e analisar sua influência na germinação e na qualidade fisiológica das sementes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do girassol

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma planta anual da família Asteraceae e Tribo Heliantheae. O gênero *Helianthus* compreende 67 espécies conhecidas. A espécie é caracterizada por possuir grandes inflorescências do tipo capítulo, flores inseridas em um receptáculo discóide ou arredondado protegido por brácteas, com aproximadamente 30 cm de diâmetro - cujo caule pode atingir até 3 metros de altura e apresenta filotaxia do tipo oposta cruzada. Notável por "olhar" para Sol, comportamento vegetal conhecido como heliotropismo. Botanicamente o que se chama de semente é um fruto do tipo aquênio, que fornece óleo comestível.

O girassol é uma planta de porte alto e com raízes profundas. Por esse motivo, o solo para seu plantio deve ser profundo e permeável, para que as raízes nele penetrem e possam suprir a demanda de nutrientes. A época preferencial para o plantio do girassol é de maio a julho, podendo ser cultivado até em abril se houver disponibilidade de irrigação suplementar.

O girassol é uma cultura de ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo, além de alta adaptação ao frio e ao calor. Nos últimos anos, vem se apresentando como opção de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos. A melhor tolerância à seca do que o milho ou o sorgo, além dos benefícios que o girassol proporciona às culturas subseqüentes são alguns dos fatores que está conquistando os produtores brasileiros.

Em áreas onde se faz rotação de culturas com o girassol, observa-se um aumento de produtividade de 10% nas lavouras de soja e entre 15 e 20% nas de milho. O girassol é utilizado, principalmente, para extração de óleo, sendo considerado, dentro os óleos vegetais, como um dos de melhor qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor), além de possuir características apropriadas para ser utilizada na produção de biodiesel. Além disso, a massa resultante da extração do óleo rende uma torta altamente protéica, usada na produção de ração. O girassol ainda é utilizado na silagem para alimentação animal e seu cultivo também pode estar associado à apicultura e alimentação de pássaros (LEITE, 2008).

Ainda segundo Leite, (2008) o acréscimo na produção nacional é resultado de pesquisas mais sólidas com o girassol como opção no segundo cultivo de verão, safrinha.

Assim a cultura possibilita o uso das mesmas máquinas e mão-de-obra utilizadas nas lavouras de milho e soja, constitui-se em uma boa alternativa na composição dos sistemas de produção de grão do Centro-Oeste brasileiro.

2.2 Doenças da cultura

Nas diversas regiões do mundo onde a cultura é tradicional existem cerca de 35 doenças associadas ao girassol, a maioria causada por fungos. Dados coletados no Brasil, em diferentes regiões onde essa cultura foi introduzida, indicam que as doenças mais importantes são podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), mancha da folha e da haste (*Alternaria helianthi*, *A. zinniae*, *A. tenuis*), ferrugem (*Puccinia helianthi*), podridão do colo e tombamento (*Sclerotium rolfsii*), morte em reboleira (*Rhizoctonia solani*), podridão negra da raiz (*Macrophomina phaseolina*), podridão radicular (*Rosellinia* sp.), podridão preta da haste (*Phoma* sp.), míldio (*Plasmopara halstedii*), oídio (*Erysiphe cichoracearum*), seca das hastes e do capítulo (*Phomopsis* sp.), podridão de Botritis (*Botrytis* sp.), duas doenças bacterianas (*Pseudomonas* sp. e *Erwinia* sp.), vírus do mosaico do girassol e uma anomalia tipo “vassoura de bruxa” de causa ainda não identificada. As duas primeiras têm sido limitantes para a produção de girassol no Brasil, e o míldio se constitui em grande ameaça potencial (MENTEN, 1985) por ser muito destrutivo, o fungo é endêmico em todos os locais onde o girassol é cultivado.

2.3 Patógenos associados a sementes de girassol no Brasil e no mundo

A semente é um insumo de grande relevância no processo produtivo e sua qualidade é indispensável à implantação de lavouras conduzidas tecnicamente. A qualidade de um lote de sementes compreende uma série de características ou de atributos que determinam o seu valor para a semeadura; dentre os mais relevantes, são considerados os de natureza genética, fisiológica e sanitária (MARCOS FILHO, 1994).

No Brasil foram constatados 22 patógenos e 14 saprófitas associados a sementes de girassol; os mais importantes são: *A. helianthi*, *A. zinniae*, *A. tenuis*, *Macrophomina*

phaseolina, *Botrytis cinerea*, *Verticillium* sp., *Botryodiplodía theobromae*, *Fusarium semitectum*, *F. solani*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*, *Phoma* sp., *Didymella* sp., *Phomopsis* sp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum dematium*, *Colletotrichum* sp., *Cercospora* sp., *Corynespora* sp. e *Drechslera rostrata*.

Merecem destaque pela frequência com que ocorrem, pelos prejuízos causados à cultura ou pelo potencial de danos: a) *Alternaria helianthi* _ provavelmente o principal agente causal da mancha da folha e da haste que ocorre no Brasil, sendo frequentemente detectada em sementes; b) *Sclerotinia sclerotiorum* _ patógeno também frequentemente transportado pelas sementes, podendo ser introduzido em novas áreas das quais dificilmente erradicado, devido à longa viabilidade dos escleródios no solo; c) *Plasmopara halstedii* _ patógeno também dificilmente erradicado após ser introduzido em nova área (oosporos). Constitui objeto de quarentena categoria “A”, sendo necessária completa proibição da importação de sementes de regiões onde a doença ocorre. No Brasil foi constatado o patótipo II (americano).

Resultados da análise sanitária de sementes de girassol mostraram a presença dos principais patógenos associados a cultura, como *Alternaria* spp. e *Sclerotinia sclerotiorum*, nas sementes de diversos genótipos testados, entre eles os híbridos Helio 250 e Helio 251, bem como de outros fitopatógenos como *Botrytis* sp., *Trichoderma* sp., *Rhizopus* sp., *Rizoctonia* sp., *Fusarium* sp., *Drechslera* sp., *Cladosporium* sp. e *Chaetomium* sp. (GOMES et al., 2008). Ainda segundo esses autores, o genótipo Hélio 250 e Embrapa 122 apresentaram baixos índices de vigor de sementes e germinação de plântulas normais e altos índices de plântulas anormais e infectadas, além de apresentar o maior índice de sementes mortas (43% e 39%, respectivamente). A incidência de *Fusarium* sp. e *Alternaria* spp., foi associada com baixos índices de plântulas normais, nesse genótipo.

Conforme evidencia Sinclair (1965), *R. solani* é considerado o fungo mais prejudicial por causar, em maior intensidade que os demais, o tombamento de pré-emergência. Silva et al. (1996) ressalta ainda, que este patógeno, estando presente no solo ou ainda nas sementes, além de ocasionar perdas significativas na fase de plântulas, pode servir como fonte de inóculo para culturas subsequentes.

2.3.1 Mancha de *Alternaria* - *Alternaria helianthi*

A mancha de alternaria, causada pelo fungo *Alternaria helianthi* é o principal problema fitossanitário do girassol (MORAES et al., 1983), causando crestamento em todos os estágios de crescimento. Lesões causadas por *Alternaria helianthi*, desenvolvem-se mais rapidamente em folhas e plantas no estágio de enchimento de grãos e em folhas velhas. A germinação e ramificação dos tubos germinativos aumentam quando, conídios de *Alternaria helianthi* são misturados ao pólen do capítulo, favorecendo a suscetibilidade do girassol no estágio de enchimento dos grãos (ALLEN et al., 1983c). A fase de maturação da cultura torna-se então apropriada ao desenvolvimento da doença quando aliada as condições do ambiente (ALLEN et al., 1983a).

As lesões são freqüentes nas folhas, pecíolos, hastes, capítulos e partes florais. (AQUINO et al., 1971, TANAKA, 1981; MORAES et al., 1983). Quando a severidade é crítica, causa pontuações necróticas que coalescem, formando áreas extensas de tecido necrosado, provocando crestamento prematuro da folha, desfolha precoce e morte das plantas (LEITE, 1997). As condições favoráveis à infecção causada por *Alternaria helianthi* ao girassol são: temperatura alta e umidade elevada durante a estação de crescimento; que favorecem também a esporulação do fungo. As temperaturas de 25 a 28°C favorecem a germinação de conídios de *Alternaria helianthi*, em presença de umidade na superfície da folha. Nestas circunstâncias ocorre o máximo de infecção num período de 12 horas de alta umidade (MORAES et al., 1983).

Há correlação negativa entre o aumento da intensidade da doença, a produção e a quantidade de óleo produzida. Há redução substancial no valor desses parâmetros devido à atuação da doença. Todos os componentes tais como tamanho de flores, número de sementes por capítulo, peso de 1000 sementes, além de produção por parcela e quantidade de óleo, são afetados adversamente. O componente mais afetado é sempre o número de sementes por capítulo (BALASUBRAHMANYAM; DOLTE, 1980; ALLEN et al., 1983d). Plantas severamente atacadas apresentam a maturação antecipada, com diminuição da produção e do peso das sementes. Os sintomas causados por *A. helianthi* são semelhantes aos sintomas descritos para *A. zinniae*, outra espécie patogênica ao girassol (McDONALD; MARTENS, 1943; MACHADO, 1980).

Esta similaridade de sintomas pode impedir o reconhecimento de uma ou outra espécie em condições de campo, sendo aconselhável identificar o patógeno através de outros meios além da sintomatologia. *A. zinniae*, quando inoculada em sementes de girassol resulta em plantas com sintomas típicos àqueles descritos em outros hospedeiros infectados, algumas

plântulas apodrecem totalmente e nem mesmo chegam a emergir e outras, após a emergência, exibem lesões nos cotilédones, hipocótilo e tombamento (MACHADO, 1980).

Segundo Salustiano et al. (2005), a presença de *Alternaria helianthi* como contaminante de sementes de girassol é capaz de causar alto índice de doença, redução do estande, massa verde e altura de plantas. Com relação a *Alternaria zinniae*, altas concentrações de esporos causam elevado índice de doença e redução do estande na fase inicial do desenvolvimento do girassol. As sementes sem tegumento sofrem mais efeitos da contaminação com *Alternaria* do que as sementes com tegumento.

A sobrevivência das espécies de *Alternaria* que afetam o girassol nos restos de cultura indica medidas de controle profiláticas. O girassol deve ser incluído dentro de um sistema de rotação de culturas, retornando na mesma área somente após, pelo menos, quatro anos. A destruição ou incorporação de restos culturais infectados é recomendada para limitar a esporulação do fungo e a quantidade de inóculo primário.

Uma medida fundamental para minimizar a severidade da mancha de *Alternaria* é a escolha da época de semeadura da cultura. A semeadura deve ser realizada em uma época que permita satisfazer as exigências da planta, nas diferentes fases de desenvolvimento, e que desfavoreça a ocorrência de epifitias.

O controle químico com aplicação de fungicidas na parte aérea não é preconizado, devido a impossibilidade de entrada de máquinas convencionais na lacoura, tendo em vista o porte elevado das plantas. Fungicidas como benomyl, imazalil, iprodione, iprodione + mancozeb, preymidione e vinclozolin foram eficientes no controle da doença em outros países, com aumentos consideráveis no rendimento, do peso do aquênio e do teor de óleo. Entretanto, no Brasil não há fungicidas registrados para uso em girassol, o que inviabiliza a sua recomendação.

2.3.2 Podridão branca - *Sclerotinia sclerotiorum*

Este fungo é considerado o patógeno mais importante para o girassol no mundo e está distribuído em todas as regiões produtoras, sejam elas temperadas, tropicais ou subtropicais (GULYA et al., 1997).

As perdas causadas por *S. sclerotiorum* dependem da parte da planta afetada pelo fungo, que pode infectar a raiz e o colo da planta, a haste ou capítulo. As perdas atribuídas á

podridão dependem da idade da planta no início da infecção. As perdas associadas á podridão de capítulo afetam diretamente a produção, com redução do número de sementes por capítulo, no peso das sementes e na concentração de óleo. A qualidade de óleo extraído de sementes infectadas pelo fungo é inferior, devido ao aumento da concentração de ácidos graxos livres. Perdas indiretas ocorrem devido á contaminação de lotes de sementes com escleródios, frequentemente de mesmo tamanho, forma e peso específico dessas, o que dificulta sua remoção da operação de limpeza. Além desses prejuízos, o fungo persiste durante muitos anos no solo, representando um perigo potencial permanente para o girassol (ALMEIDA, 1981).

Ainda segundo Almeida (1981) *S. sclerotiorum* pode produzir três sintomas diferentes em girassol, dependendo do órgão da planta afetado. A podridão basal pode ocorrer desde o estágio de plântula até a maturação. Em plântulas, a infecção é menos freqüente e muitas vezes desprezada, pois as plantas morrem rapidamente e o processo não resulta em disseminação para outras plantas. A infecção é principalmente observada próximo a floração. Plantas doentes aparecem isoladas na linha. Logo após, um grupo de duas ou mais plantas tornam-se infectadas, até que, próximo á maturação, podem ser observadas grandes reboleiras nos campos de cultivo.

A podridão do capítulo ocorre no final da floração ou mais tarde. A infecção pode começar em qualquer parte do receptáculo. Os sintomas iniciais caracterizam-se por lesões escuras e encharcadas no lado dorsal do capítulo, com micélio branco cobrindo porções dos tecidos. Eventualmente, o fungo destrói o interior do capítulo, deixando apenas os elementos vasculares intactos.

O controle da podridão branca é dificultado devido á permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo, ao fato de que os ascósporos que produzem a infecção aérea podem ser provenientes de escleródios existentes a longas distancias, a falta de controle químico eficaz e a alta suscetibilidade dos genótipos de girassol cultivados. Assim, o controle mais efetivo baseia-se num programa integrado de medidas, que incluem diversas práticas culturais (PEREYRA; ESCANDE, 1994; GULYA et al., 1997).

Medidas de exclusão foram adotadas, a partir de 1984, para prevenir introdução do fungo através de semente contaminada proveniente de outros países. Uma portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu a importação de matéria propagativo de girassol somente de áreas de produção livres de *S. sclerotiorum*.

A rotação d culturas é um método bastante indicado para o controle de *S. sclerotiorum*. Rotação de três a cinco anos com culturas não hospedeiras reduz o número de

escleródios no solo e minimizam o impacto de infecções radiculares no girassol (GULYA et al., 1997).

Uma medida fundamental para prevenir a ocorrência da podridão branca é reduzir ao máximo os períodos de alta umidade e baixa temperatura na cultura. Para isso a escolha da época de semeadura é fundamental

O controle químico da podridão do capítulo não tem se mostrado eficiente por diversas razões. Para o girassol, não existem produtos com eficiência sistêmica (DAVET et al., 1991). Também, os produtos são rapidamente degradados por fenômenos físico-químicos. O período de floração e, conseqüentemente, da suscetibilidade do capítulo a infecção, exige dois ou três tratamentos preventivos com fungicidas de contato.

2.3.3 Podridão cinza do capítulo – *Botrytis cinerea*

Além de *S. sclerotiorum*, diversos fungos podem causar podridão de capítulos. As perdas de rendimento causadas pelo apodrecimento dos capítulos são de difícil avaliação, pois a doença dificulta a limpeza dos grãos, devido à formação de uma massa úmida de compacta entre as sementes e as estruturas do fungo. Afeta a casca do grão ou a amêndoa, deteriorando o óleo por acidificação. As massas de sementes infectadas são altamente inflamáveis, o que pode favorecer a ocorrência de fogo ou explosões em secadores de grãos (GULYA et al., 1997).

Ainda segundo Gulya (1997) inicialmente, notam-se lesões de coloração marrom na face inferior do capítulo, comumente nas brácteas ou no receptáculo. Em condições de alta umidade, os tecidos invadidos pelo fungo perdem a consistência e há o desenvolvimento de podridão mole que se alastra por trás do capítulo. Os capítulos totalmente atacados ficam mumificados, mas não desintegram.

Apesar de não serem conhecidos genótipos totalmente imunes à infecção por *B. cinerea*, há relatos de resistência poligenica ao patógeno, a qual poderá futuramente ser incorporada aos genótipos comerciais. Os capítulos que apresentam ligeira inclinação, com superfície plana, de modo a evitar o acúmulo de água, estão menos sujeitos ao ataque de fungos (PEREIRA; ESCANDE, 1994).

Medidas de controle cultural são recomendadas para minimizar a ocorrência da doença. A escolha da época d semeadura é fundamental, de modo a evitar que a colheita

coincida com períodos chuvosos. As sementes devem estar livres do fungo. Também, deve-se controlar as adubações a base de nitrogênio e a irrigação.

2.4 Sanidade das sementes e sua importância

Aproximadamente 90% das culturas utilizadas para alimentação são propagadas por sementes. Todas podem ser afetadas por patógenos devastadores transmitidos através da semente (HENNING, 2004).

Estima-se que as doenças são responsáveis por uma perda anual média de 12% da produção de girassol no mundo, sendo este o fator mais limitante para a cultura na maioria das regiões produtoras. No Brasil, não há dados exatos sobre a magnitude da perda da produção provocada pelas doenças, mas sabe-se que esta pode chegar a até 100%, dependendo das condições climáticas (LEITE, 1997).

Assim, o teste de sanidade de semente pode ser considerado como “medicina preventiva”, tanto nos programas de quarentena quanto no sistema de produção de semente melhorada. Mas para que os testes de sanidade de sementes se tornem eficientes, devem prever, com relativa precisão, o comportamento dos principais patógenos associados às sementes.

As principais doenças que afetam a cultura do girassol são transmitidas através das sementes, em especial, a Mancha de *Alternaria* (*Alternaria helianthi*); *Alternaria zinnae*, *Alternaria alternata* e a Podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) (LEITE, 2005) e podridão do capítulo.

Do ponto de vista epidemiológico *A. helianthi* em baixos níveis nas sementes é capaz de causar sérios danos à cultura em condições favoráveis à doença. De maneira geral, em áreas com cultivo recente de girassol, o crestamento se agrava a partir do segundo cultivo (ALLEN et al., 1983b; JEFFREY et al., 1984).

A maioria dos fungos de campo que infecta a semente antes da colheita requer para seu crescimento umidade relativa em torno de 90 - 95% (WETZEL, 1987), e causam sérios prejuízos ao serem transmitidos para seus descendentes. Por outro lado, a contaminação com fungos de armazenamento é também um fator que, interagindo com outros do ambiente, podem acelerar consideravelmente a rapidez de deterioração da semente durante o armazenamento (CARVALHO, 2000).

2.5 Tratamento de sementes

Tratamento de sementes é o processo a que são submetidas sementes visando sua preservação e o aprimoramento de seu desempenho, com o objetivo de aumentar o rendimento. Trata-se de um dos principais fatores que afetam a qualidade de sementes. O conceito mais tradicional de tratamento de sementes tem como alvo as pragas associadas às sementes, incluindo patógenos (fungos, bactérias, vírus, nematóides, etc.), insetos e ácaros, que interferem no rendimento das plantas cultivadas (HENNING, 2005).

Há necessidade de se desenvolverem técnicas viáveis e econômicas de controle dos microorganismos associados a sementes, desde o manejo da cultura em campo até o aprimoramento do tratamento de sementes com produtos químicos.

O tratamento químico de sementes refere-se a aplicação de produtos fitossanitários às sementes. O seu princípio baseia-se na existência de produtos eficientes contra os alvos que se deseja atingir, que apresentam baixa fitotoxicidade e sejam pouco tóxicos ao homem e ao ambiente. É um método bastante diversificado, em expansão e aprimoramento constante, de grande valor comercial e cada vez mais utilizado no Brasil e no mundo (HENNING, 2005).

O uso de fungicidas no tratamento de sementes é uma prática que tem sido recomendada, visando não só a preservação da qualidade das sementes, mas também melhorar o desempenho germinativo destas sob condições adversas (GOULART et al., 2000; MACHADO, 2000).

Segundo Oliveira (1997) com relação ao efeito do tratamento fungicida, foi verificado que na avaliação inicial não houve diferença significativa entre sementes tratadas e não tratadas na cultura do milho. A partir de seis meses de armazenamento, sementes não tratadas apresentaram vigor inferior ao das sementes tratadas, independente da época em que estas foram submetidas ao tratamento.

Ainda segundo Oliveira (1997) com relação ao tratamento fungicida nas sementes de milho, foi verificado que os produtos Captan 50 (0,32%) e Thiabendazol (tecto - 0,05%) foram altamente eficientes no controle dos fungos, tanto para as sementes que foram tratadas no início do armazenamento como após cada época. Além do efeito erradicante, os fungicidas também apresentaram efeito protetor, pois as sementes que foram tratadas no início não foram contaminadas pelos fungos de armazenamento. Também, Faria (1990) e Von Pinho et al. (1995) verificaram que o produto Captan foi altamente eficiente no controle de *Fusarium moniliforme* em milho e agiu como protetor das sementes de milho contra fungos de armazenamento.

Considerando-se que diversos fungos comumente estão associados a sementes, trabalhos de tratamento químico de sementes de girassol têm indicado que *S. sclerotiorum* pode ser eficientemente controlada por thiabendazol, benomil e thiabendazol + carboxin. *Alternaria* spp. é eficientemente controlada por carboxin. Thiabendazol + carboxin também foi eficiente no controle de *Fusarium* spp. Assim, recomenda-se o emprego de thiabendazol (14g) + carboxin (7g), por kg de sementes, que também permite boa emergência (MENTEN, 1985).

Conforme evidencia Pereira (1986), atualmente a necessidade do uso de fungicidas protetores em sementes de milho é de suma importância, em especial quando essas se destinam a plantios em solos com temperaturas amenas e em condições que retardam a germinação das sementes, ou seja, sob condições ambientais inadequadas, especialmente por ocasião do uso de sementes com danos mecânicos. Estes danos servem como porta de entrada dos patógenos, e podem propiciar o aumento da podridão. Esse mesmo autor enfatiza também que a baixa população de plantas por área é uma das maiores causas da baixa produtividade de milho no Brasil e qualquer prática que contribua para o estabelecimento de um bom estande como o tratamento de sementes com fungicidas será de grande valor.

Para Shurtleff (1986) o tratamento de sementes de milho com os fungicidas captan ou thiram controlam alguns fungos causadores de podridão de sementes e morte de plântulas.

Resultados obtidos por Denucci et al. (1990) demonstraram a eficiência dos fungicidas carboxin + thiram e thiram no controle de *F. moniliforme* e do captan, seguido de carboxin + thiram e thiram para o controle de *Penicillium* sp. Esses mesmos autores observaram efeito positivo desses produtos na emergência de plântulas no campo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Instalação, condução e avaliação do experimento

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes (LASEM) do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Foram avaliadas sementes de girassol do híbrido Helio 250, fornecida pela empresa Helianthus do Brasil, produzidas na safra 2006/2007.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com três repetições, segundo um esquema fatorial com tratamento adicional, (2 x 4 + 1), sendo o primeiro fator, os fungicidas, descritos na Tabela 1, o segundo fator, as doses de fungicidas (100, 200, 300, 400 mL), e um tratamento adicional, que corresponde à testemunha.

Tabela 1. Nome comercial e princípios ativos dos fungicidas com suas respectivas doses empregados nos tratamentos das sementes de girassol.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	(g.L ⁻¹)
Protreat ¹	Carboxim	150,00
	Tiram	350,00
Maxim Advanced ²	Fludioxonil	25,00
	Metalaxil-M	10,00

¹ Comercializado pela Basf

² Comercializado pela Syngenta Brasil

Os dados foram submetidos à análise de variância, na comparação entre médias dos fungicidas foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as doses aplicou-se regressões polinomiais. Utilizou-se o programa Assistat, da Universidade Federal Paraíba, para as análises.

Foram utilizados 200 g de sementes por tratamento experimental os quais foram colocadas em sacos plásticos previamente impregnados com o produto diluído em água destilada. Após infladas, foram agitadas vigorosamente, até a distribuição homogênea dos produtos sobre as sementes e a conseqüente remoção dos produtos das paredes dos sacos. A

seguir as amostras foram divididas em subamostras que constituíram as repetições, sendo acondicionadas em sacos de papel Kraft devidamente identificadas por parcela.

Uma parte das sementes foi submetida ao teste germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando 200 sementes por parcela, que foram semeadas em rolos de papel Germitest umedecidos com água destilada, cujo volume corresponde em mililitros 2,5 vezes o peso do papel seco em gramas. As 200 sementes foram semeadas em 8 rolos com 25 sementes cada e colocados no germinador regulado à temperatura de 20 e 30 ° C alternados e luz durante 12 horas. A avaliação foi realizada no quinto dia após a semeadura. Avaliaram – se as plântulas normais, anormais infeccionadas e deformadas, sementes duras ou firmes e mortas.

A outra parte das sementes foram submetidas ao teste de emergência em areia em casa de vegetação. As sementes foram semeadas de forma equidistante e a 3 cm de profundidade, tendo como substrato areia, contida em bandejas plásticas (56 x 35 x 10 cm), cada bandeja representou uma parcela e as 200 sementes foram distribuídas em oito linhas de 25 sementes cada.

A umidade da areia foi mantida a 70 % da sua capacidade de retenção, sendo as bandejas pesadas diariamente para a manutenção de umidade. A avaliação foi feita contando-se diariamente, no mesmo horário o número de plântulas emersas a partir do quarto até o décimo segundo dia após a semeadura, quando ocorreu estabilização da emergência, obtendo o stand final.

De posse dos dados, determinou-se a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência, conforme a fórmula de Marguire (1962), a seguir:

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

E1, E2, En = números de plântulas normais contados na 1ª, 2ª e enésima contagem, respectivamente.

N1, N2, Nn = números de dias da semeadura à 1ª, 2ª e enésima contagem respectivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos aplicados às sementes de girassol apresentaram efeito significativo para fungicida apenas para as variáveis anormais infeccionadas (Tabela 02), ainda, os tratamentos adicionais, representados por sementes sem tratamento fungicida, mostraram resultados diferenciados daqueles apresentados pelas sementes tratadas, indicando efeito positivo dos tratamentos aplicados.

Das variáveis analisadas, apenas as plântulas anormais infeccionadas apresentaram reposta diferenciada quanto aos efeitos do tratamento com os fungicidas Protreat e Maxim Advanced (Tabela 03). Com relação aos efeitos das doses dos fungicidas, a análise de regressão foi realizada considerando o tratamento adicional, e os resultados são discutidos a seguir.

4.1 Desempenho das sementes no teste de germinação

Para o teste de germinação, todos os fungicidas testados reduziram a incidência de plântulas anormais infeccionadas e deformadas, além de aumentar o número de plântulas normais em relação à testemunha sem tratamento, o que demonstra ser o tratamento de sementes significativo e eficiente, independentemente da dose utilizada.

Na Figura 1, encontram-se os resultados referentes à porcentagem de plântulas anormais infeccionadas em sementes de girassol. Os fungicidas Maxim Advanced e Tiram foram estatisticamente diferentes entre si, sendo o primeiro mais eficiente do que o segundo. Dentro de cada fungicida não houve diferença estatística para as doses, sendo o menor número de plântulas infeccionadas compreendido até a dosagem 100 mL, que corresponde a 38,8 %. O que vem ao encontro com os resultados obtidos por Denucci et al. (1990) em que demonstraram a eficiência dos fungicidas carboxin + thiram e thiram no controle de *F. moniliforme* e do captan, seguido de carboxin + thiram e thiram para o controle de *Penicillium* sp. em milho e por Shurtleff (1986) que observou que o tratamento de sementes de milho com os fungicidas captan ou thiram controla alguns fungos causadores de podridão de sementes e morte de plântulas.

Tabela 3. Relação do desempenho de sementes de graxol do híbrido Helio 250, tratadas com fungicidas e avaliadas no Teste de Emergência em Areia e Teste de Germinação, Uberlândia, MG -2008

Fungicida	IVE	Emergência em Areia		Germinação	Anormais Infeccionadas		Anormais deformadas	Mortas	Duras ou Firmes
		%	%		%	%			
Protreat	55,67500 a	93,4 a	36,88 a	31,4 b	29,45 a	0,33 a	1,96 a		
Maxim Advanced	56,59167 a	93,35 a	28,7 a	39,23 a	29,3 a	0,75 a	2,00 a		
DMS	3,95007	0,12232	0,8343	0,38926	0,48283	0,25764	0,34253		
CV (%)	8,40161	1,47759	18,57737	7,02218	11,38136	30,75615	27,67612		
Doses									
100	57,05	95,34	31,75	38,8	27,7	0,7	1,1		
200	56,6	92,85	33,5	34,75	29,6	0,25	1,95		
300	55,95	92,84	33,65	32,9	30,7	0,6	2,15		
400	54,95	91,77	32,25	34,8	29,5	0,65	2,75		
Testemunha	39,5*	72,00*	1,5*	98,2*	0,00*	0,3*	0,00*		

Quanto a Figura 2 o tratamento de sementes também foi positivo, fato este semelhante aos obtidos pelo tratamento de sementes de algodoeiro observados por Faria, (1990) em que os tratamentos com carbendazim + thiram e fludioxionil + metalaxil –M apresentaram a porcentagem de germinação estatisticamente superior à testemunha, sendo na dosagem 100 mL o maior número de plântulas germinadas, (31,75%).

Vale ressaltar que apesar do melhor índice de plântulas normais, essa porcentagem em teste de germinação é baixa, pois a Instrução Normativa 16 indica que lotes de girassol devem ter germinação mínima de 75% para serem comercializados como sementes. Isso pode ocorrer principalmente pela alta concentração dos fungicidas presentes na parte externa das sementes e sua rápida absorção pelo embrião, tornando essa dosagem fitotóxica, o que leva a um maior índice de plântulas anormais deformadas, como observado na Figura 3. Gomes (2008) também observou que sementes do híbrido Helio 250 apresentaram baixos índices de plântulas normais, nesse caso os resultados foram atribuídos aos altos percentuais de sementes portadoras de *Fusarium* sp.

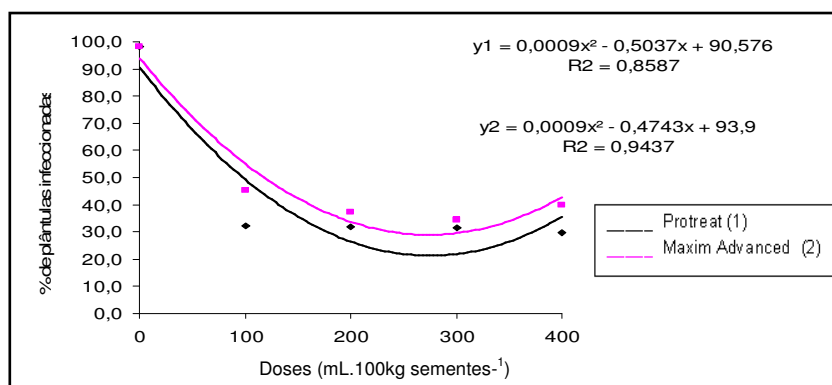


Figura 1. Plântulas anormais infeccionadas (em porcentagem) obtidas de sementes do híbrido de girassol Hélio 250 tratadas com fungicidas.

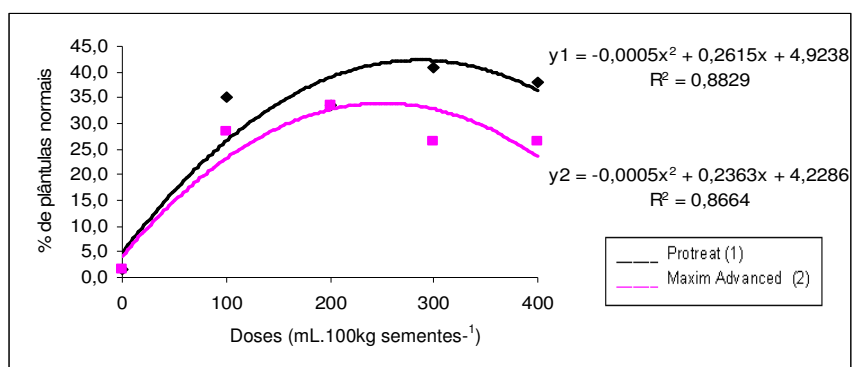


Figura 2. Plântulas normais (em porcentagem) obtidas de sementes do híbrido de girassol Hélio 250 tratadas com fungicidas.

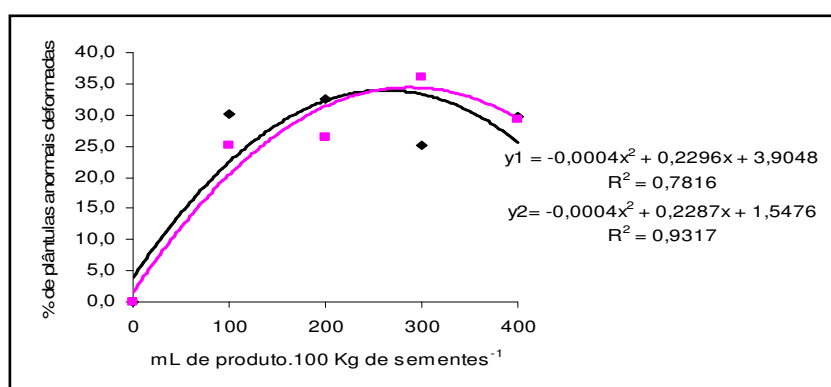




Figura 3. Porcentagem de plântulas anormais deformadas obtidas de sementes do híbrido Hélio 250 tratadas com os fungicidas Protreat e Maxim Advanced.

4.2 Desempenho de sementes no Teste de Emergência em Areia

Na Figura 4, encontram-se os resultados referentes ao índice de velocidade de emergência. Ambos os fungicidas testados apresentaram um melhor índice de velocidade de emergência (IVE) e maiores porcentagem de emergência em areia em relação à testemunha sem tratamento, o que demonstra ser o tratamento de sementes significativo e eficiente para o vigor independente da dose utilizada.

Os fungicidas Maxim Advanced e Protreat foram estatisticamente semelhantes entre si. Dentro de cada fungicida não houve diferença estatística para as doses, sendo que os melhores resultados foram observados até a dosagem 100 mL, que corresponde a um IVE de 57,05. Concorda-se com essas reflexões Goulart (2000) quando ressalta que houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicidas e as testemunhas com relação à emergência de plântulas de algodoeiro. Sendo que os fungicidas carboxim + thiram + carbendazim, carboxim + thiram + benomil, apresentaram melhores resultados, sendo estatisticamente semelhantes entre si e promovendo as melhores emergências de plântulas.

Segundo Faria (1990) na avaliação do teste de emergência em areia sementes de algodoeiro tratadas com carbendazim + thiram apresentaram desempenho semelhante ao da testemunha, o que não é observado na Figura 5 para a emergência do girassol.

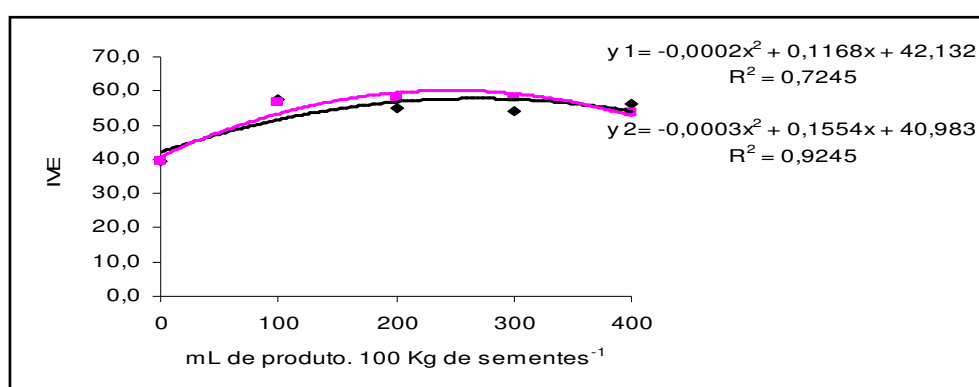




Figura 4. Índice de velocidade de emergência de sementes de girassol do híbrido Hélio 250 tratadas com fungicidas Protreat e Maxim Advanced.

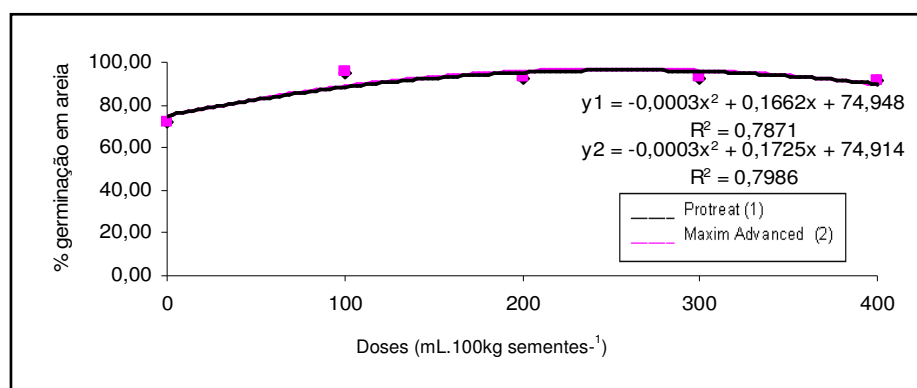


Figura 5. Porcentagem de germinação em areia de sementes de girassol ao híbrido Hélio 250 tratadas com fungicidas Protreat e Maxim Advanced.

Segundo Goulart (2000) os fungicidas captan (240 g i.a./100 kg de sementes) e captan (120 g i.a./ 100 Kg de sementes) para o tratamento de sementes de milho com relação a emergência obteve efeitos positivos, a medida que se aumentava a dose do produto, o controle tornava-se mais eficiente, evidenciando dessa maneira, um efeito dose dos produtos testados, o que vem de encontro com os resultados deste trabalho pois a partir da dosagem de 100 mL há uma estabilização do número de plântulas emergidas.

A partir da Figura 5 é possível ainda inferir que as porcentagens de plântulas germinadas neste teste foram superiores a 90 %, quase o dobro obtido no teste de germinação em laboratório, isso porque o produto uma vez aplicado no substrato areia possui uma maior dissolução, além disso, quando ocorre a germinação do embrião, o tegumento contendo o produto se separa da plântula, reduzindo assim a exposição e absorção do ingrediente ativo. O que confirma a fitotoxicidade do produto para o teste de germinação nas dosagens entre 200 a 300 mL. 100 kg de sementes⁻¹, descartando a hipótese de uma possível anomalia gênica.

5 CONCLUSÕES

A porcentagem de emergência em areia foi superior a da germinação devido ao alto índice de plântulas anormais deformadas observadas neste Teste de germinação.

Apenas a variável plântulas anormais infeccionadas diferenciou o efeitos dos fungicidas Protreat e Maxim Advanced.

Para todas as variáveis analisadas a melhor dosagem observada foi a de 100 mL do produto comercial por 100kg de sementes.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, S.J.; BROWN, J.F.; KOCHMAN, J.K. Effects of leaf age, host growth stage, leaf injury, and pollen on the infection of sunflower by *Alternaria helianthi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.6, p. 896 – 898, 1983a.
- ALLEN, S.J.; BROWN, J.F.; KOCHMAN, J.K. Production for inoculum and field assement of *Alternaria helianthi* on sunflower. **Plant Disease**, St. Paul, v.67, n.6, p.665-668, 1983b.
- ALLEN, S.J.; BROWN, J.F.; KOCHMAN, J.K. The infection process sporulation and survival of *Alternaria helianthi* on sunflower. **Annals of Applied Biology**, London, v.102, n.3, p.413- 419, 1983c.
- ALLEN, S.J.; BROWN, J.F.; KOCHMAN, J.K. Losses in sunflower yield caused by *Alternaria helianthi* in Southern Queensland. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**, Victoria, v.21, n.108, p.98-100, 1983d.
- ANUÁRIO DA AGROENERGIA. **Altos teores**. Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, p. 50-55, 2006.
- AQUINO, M.L.N.; BEZERRA, J.L.; LIRA, M.A. Ocorrência do crestamento do girassol (*Helianthus annuus* L.) em Pernambuco. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 46, n. 4, p.151-156, 1971.
- ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. **Doenças do girassol**: descrição de sintomas e metodologia para levantamento. Londrina : EMPBRAPA- CNPSo, 1981. 24p. (EMBRAPA – CNPSo. Circular técnica, 6).
- BALASUBRAHMANYAM, N.; DOLTE, S.J. Effect of different intensities of *Alternaria* blight on yield and oil content of sunflower. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 94,n.3, p.749-751, 1980.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Girassol**: Séries Históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>Acesso em: 5 de julho de 2008
- DAVET, P.; PERES, A.; REGNAULT, Y.; TOURVIELLE, D.; PENAUD, A. **Les maladies du tournesol**. Paris: CETIOM, 1991. 72p.
- DENUCCI, S.; LEME, L.C.; PATRÍCIO, F.R.A.; BORIN, R.B.R.G.; ORTOLANI, D.B. Tratamento de sementes de linhagens de milho com fungicidas. In: CONGRESSO

NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18, 1990, Vitória. **Anais...** Vitória: EMCAPA, 1990. p. 77 (EMCAPA. Documentos, 65).

DHINGRA, O. D.; ACUÑA, R. S. Teoria da transmissão de patógenos fúngicos para sementes. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: Editora UFV, 1997 p.75-112.

FARIA, L.A.L. **Efeitos de embalagens e do tratamento químico na qualidade de sementes de algodão, feijão, milho e soja, armazenadas sob condições ambiente**. Lavras: ESAL, 1990. 122p.

GOMES, P.D.; BRINGEL, J.M.M.; MORAES, M.F.H.; LEITE, R.M.V.B.de. Qualidade Fisiológica de sementes de girassol produzidas na região de Timon, Maranhão. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.55-63, janeiro/março de 2008.

GOULART, A. C. P.; ANDRADE, P. J. M.; BORGES, E. P. Controle de patógenos de soja pelo tratamento com fungicidas e efeitos na emergência e no rendimento de grãos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 341-346, 2000.

GULYA, T.J.; TOURVIELLE DE LABROUHE, D.; MASIREVIC, S. M.; PENAUD A.; RASHID, K. Y; VIRANY, F. Proposal for standardized nomenclature and identification of races of *Plasmopara halstedii*. In: SYMPOSIUM SUNFLOWER DOWNY MILDEW, 3., 1998, Fargo. **Proceedings...** Paris: International Sunflower Association, 1985.v.2, p.130-136.

HENNING, A A. **Patologia e tratamento de sementes: Noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 52 p. (Embrapa Soja, Documentos 264).

HENNING, A A. **Patologia e tratamento de sementes: Noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2004, 51 p. (Embrapa Soja, Documentos 235).

JEFFREY, K.K.; LIPPS, P.E.; HERR, L.J. Effects of isolate virulence, plant age and crop residues on seedling blight of sunflower caused by *Alternaria helianthi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.74, n.9, p.107- 110, 1984.

LEITE, R.M.V.B.C; CASTRO, C. **Girassol: uma opção para a diversificação no sistema de rotação e produção de biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.helianthus.com.br/in.php?arg=girassol#ver>>. Acesso em: 9 de agosto de 2008.

LEITE, R. M. V. B.; BRINGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 641 p.

LEITE, R.M.V.B.C. de. **Doenças do girassol**. Londrina (PR): EMBRAPA-CNPS, 1997, 68p. (Circular técnica nº. 19).

MACHADO, J.C. **Studies on some seed-borne diseases of zinnia, African marigold and soybean**. 1980. 187f. Tese (Ph.D) - University of Manchester, Manchester, 1980.

MACHADO, J. C. Patologia de sementes: significado e atribuições. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Ed.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 522-588, 2000.

McDONALD, W.C.; MARTENS, J.W. Leaf and stem spot of sunflowers caused by *Alternaria zinniae*. **Phytopathology**, St. Paul, v.33, n.3, p.372-381, 1943.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.4, n.2, p.33-35, 1994.

MENTEN, J.O. Diagnóstico da patologia de sementes de girassol no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.7, n.1, p.25-30, 1985.

MORAES, S.A; UNGARO, M.R.G.; MENDES, B.M.J. *Alternaria helianthi* agente causal de doença em girassol. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 20p.

OLIVEIRA, J.A.O.; VIEIRA, M.G.G.C.; PINHO, E.V.R.V; CARVALHO, M.L.M. Comportamento de sementes de milho tratadas com fungicidas antes e após o armazenamento convencional. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, vol. 19, n. 2, p.207-212 – 1997.

PEREIRA, O.A.P. Tratamento de sementes de milho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., 1986, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, [1986]. p.145-159.

PEREYRA, V.; ESCANDE, A.R. **Enfermedades del girasol em la Argentina**: manual de reconocimiento. Balcarce: INTA, 1994. 113p.

SILVA, J.B., MATOS, J.A.R., MICHEREFF, S. J; MARIANO, R.L.R. Efeito da bacterização de sementes de algodoeiro no controle de *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, n 4, v. 21, p. 342-348, 1996.

SINCLAIR, J.B. **Cotton seedling diseases and their control**. Baton Rouge: Louisiana State University, p. 35, 1965.

SALUSTIANO, M.E.; MACHADO, J. C., PITTIS, J. E. Patogenicidade de *Alternaria helianthi* (HANF.) e *Alternaria zinniae* (PAPE) ao girassol a partir de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, nº1, p.138-143, 2005.

SHURTLEFF, M.C. **Compendium of corn diseases**. 2.ed. St. Paul: APS/University of Illinois, 1986. 105p.

TANAKA, M.A. Doenças do girassol. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.82, p.84-86, 1981.

VON PINHO, E.V.R.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A.D.; MENTEN, O.M.; MORAES, M.H.D. Efeitos do tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.) **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, DF, v.17, n.1, p.23-28. 1995.

WETZEL, M.V. da S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J., WETZEL, M.M.V.S. (ed.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987, p. 260-274.