

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

DAYANNE MORAIS MENDONÇA

**RECOBRIMENTO E TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL COM
POLÍMERO E *Trichoderma* sp.**

**Uberlândia
Outubro – 2012**

DAYANNE MORAIS MENDONÇA

**RECOBRIMENTO E TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL COM
POLÍMERO E *Trichoderma* sp.**

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

Orientadora: Flávia Andrea Nery Silva

**Uberlândia
Outubro-2012**

DAYANNE MORAIS MENDONÇA

**RECOBRIMENTO E TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL COM
POLÍMERO E *Trichoderma* sp.**

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 05 de Outubro de 2012.

M.Sc. Franciéle Olivo Bertan
Membro da Banca

Eng^o. Agr^o. Guilherme Sousa Alves
Membro da Banca

Prof^a. Dr^a. Flávia Andrea Nery Silva
Orientadora

AGRADECIMENTOS

Foram muitos anos de esforço para conseguir esta grande conquista, mas não teria conseguido a mesma sem o apoio e dedicação de meus pais, irmãs, meu namorado, familiares e amigos. Agradeço a eles por me ensinarem a saber o que é amar, respeitar, educar, dentre tantos outros atributos, e a Deus por ter me dado esta família tão maravilhosa, como meu pai Francisco, sempre amoroso e em que todos os momentos estive ao meu lado, e que com certeza é o melhor pai do mundo, e claro a melhor mãe, a minha, Lucy! Agradeço as minhas irmãs, Pollyanna, Fernanda, Maryanna e Tais por tantos anos de brincadeiras, discussões e alegrias compartilhados. Ao meu namorado Marcelo, pela paciência e alegrias que juntos vivemos, aos amigos pela ajuda com diversas tarefas e conselhos, assim como os familiares por sempre me apoiarem.

A toda equipe do LASEM, em especial a Professora Flávia Nery pelo apoio, confiança e conhecimentos passados, ao Felipe Morelli, Alyne Dantas, Marina Aves e Adílio que me ajudaram na condução do experimento, assim como o grupo PET (Programa Educacional Tutoriado), no qual foi de imenso aprendizado para a minha graduação.

Aos meus amigos da 43ª Turma de Agronomia UFU pela paciência, e companheirismo no início e durante esses cinco anos de faculdade.

As minhas companheiras e amigas de república, Joicy e Kátia pelo apoio, compreensão, conselhos e paciência durante esses anos.

Aos professores pelos ensinamentos e dedicação passados durante o curso.

RESUMO

A cultura do girassol apresenta grande importância como opção de segunda safra, para o mercado de óleos comestíveis e na produção de biodiesel. Contudo, o girassol apresenta alta suscetibilidade ao mofo branco, doença causada pelo fungo *Sclerotinia Sclerotiorum*, e uma das formas de manejo dessa doença inclui o uso do fungo *Trichoderma* sp. reconhecido pela sua eficiência no controle biológico dessa doença. Desta maneira, sementes de girassol foram tratadas com diferentes doses de *Trichoderma* sp. e formas de recobrimento com polímero e foi avaliado o efeito desses tratamentos na germinação e emergência de plântulas de girassol. Para isto, utilizou-se o produto Trichodermil® e o polímero Sepiret, sendo os tratamentos: T1(Sem polímero e Trichodermil®); T2 (Duas camadas de polímero); T3 (Polímero + 5g/60kg de sementes de Trichodermil® + Polímero); T4 (Polímero + 10g/60 kg de sementes de Trichodermil® + Polímero) e T5(Polímero + 20g/60 kg de sementes de Trichodermil® + Polímero). Realizaram-se os testes de germinação, em laboratório e de emergência em areia, em casa-de-vegetação. Foram analisadas a porcentagem de germinação, emergência, e o índice de velocidade de emergência. Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e cada parcela experimental consistiu de 200 sementes. De forma geral, os tratamentos avaliados não interferiram na porcentagem de plântulas anormais no teste de germinação. A união do polímero associado ao *Trichoderma* proporcionou aumento na porcentagem de germinação e bons resultados na emergência das plântulas. Os tratamentos aplicados as sementes não influenciaram no índice de velocidade de emergência das plântulas em areia.

Palavras-chave: germinação, emergência, trichodermil.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	8
3	MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1	Tratamento das Sementes	11
3.2	Teste de germinação	12
3.3	Teste de emergência em areia	13
3.4	Delineamento experimental e análise estatística.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5	CONCLUSÕES.....	17
	REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma planta nativa da América, tendo sido levado à Europa pelos colonizadores espanhóis e portugueses onde passou a ser cultivado como planta ornamental, sendo que a unidade de dispersão desta cultura é do tipo aquênio, composto pelo pericarpo(casca) e pela semente propriamente dito(polpa ou amendoa).

A importância do seu cultivo se dá por ser uma cultura de ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo, com um ciclo vegetativo curto e se adapta perfeitamente a condições de solo e clima pouco favoráveis, se apresentando como opção de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

O girassol é também considerado uma importante fonte de vitamina E, cálcio e ferro, podendo ser consumido tanto in natura como industrializado para alimentação humana e animal.

O girassol vem sendo utilizado, principalmente, para extração de óleo e é considerado, dentro os óleos vegetais, como um dos óleos de melhor qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor). Além disso, a massa resultante da extração do óleo, rende uma torta altamente protéica, usada na produção de ração, sendo ainda utilizado na silagem para alimentação animal e seu cultivo também pode estar associado à apicultura. Também usado em adubação verde, devido a seu desenvolvimento inicial rápido, à eficiência da planta na reciclagem de nutrientes e por ser um agente protetor de solos contra a erosão e a infestação de invasoras. Por isso é recomendado para rotação de culturas.

Devido a esses inúmeros fatores benéficos que a cultura pode propiciar, realizar o tratamento de sementes de girassol torna-se imprescindível para um bom manejo da mesma, evitando perdas, como as provocadas por doenças de plantas, principalmente causadas por patógenos de solo, que são responsáveis por perdas severas em culturas de importância econômica em todo o mundo, como o mofo branco, causado pela *Sclerotinia sclerotium*.

A transmissão deste patógeno pode ocorrer através de micélios(que pode ser reduzida realizando-se o beneficiamento) ou escleródios misturados nas sementes, (em que o mais recomendado para a prevenção da transmissão seria o Tratamento de Sementes).

Diante disso, o controle biológico se constitui em demanda atual e de alta importância para viabilizar a substituição dos agroquímicos (SANHUEZA, 2001), sendo uma alternativa para o controle de fitopatógenos com o uso de microrganismos antagonistas, os quais oferecem potencialmente respostas para muitos problemas enfrentados na agricultura. Um

exemplo é o uso de *Trichoderma* sp. para o tratamento de semente de girassol, visando o controle de mofo branco.

Com o intuito de auxiliar no tratamento das sementes, o uso de polímeros também pode ser uma boa opção, visto que estes são efetivos no controle e proteção de sementes, garantindo a eficiência do produto aplicado, melhorando a aderência, reduzindo o risco de contaminação ao homem através da redução da poeira durante o processamento, ensaque e plantio.

O uso de polímeros para o recobrimento de sementes também auxiliam as sementes em relação as variações de temperatura e umidade, tanto no solo como no armazém, possibilitando uma melhor germinação e emergência principalmente sob condições adversas.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a melhor dose de *Trichoderma* sp para o tratamento de sementes de girassol recobertas com polímero, permitindo uma melhor germinação e emergência das mesmas .

2 REVISÃO DE LITERATURA

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma planta anual originária da América do Norte e Central, pertencente à família da *Asteraceae*. Caracterizam-se por serem plantas de caule grosso e robusto, de coloração esverdeada. Cultivado em todos os continentes, o girassol é uma oleaginosa que apresenta características agronômicas muito importantes, devido ao seu rápido crescimento, sua grande resistência à seca, as temperaturas baixas e ao calor. Desta maneira, , apresenta ampla adaptabilidade a diferentes condições climáticas. (INFOESCOLA, 2010).

A cultura do girassol é uma boa alternativa para os agricultores no cultivo da segunda safra (safrinha) durante o período de entressafra da soja ou do milho, por exemplo. Essa cultura também apresenta um grande potencial de crescimento no Brasil, principalmente considerando a crescente demanda por fontes energéticas. A importância da cultura é ressaltada visto que a agroenergia tem sido alvo de incentivo da política pública no país. Nesse cenário, o girassol, além de propiciar a obtenção de um óleo nobre (BRIGHENTI, 2005), com alto valor no mercado alimentício, também poder ser usado com sucesso na obtenção de biodiesel (GAZZONI, 2005).

Porém, algumas doenças fúngicas podem comprometer o bom desempenho desta cultura. Em particular, fungos de solo que são responsáveis por perdas importantes em todos os tipos de cultivos agrícolas. Além disso, não só as lavouras, mas produtos pós-colheita também sofrem com infecções fúngicas.

Para minimizar estes efeitos, estudos vem sendo realizados com o uso de espécies do gênero *Trichoderma*, as quais possuem propriedades antagônicas baseadas na ativação de um arsenal de mecanismos variados, o que possibilita atividade contra um largo espectro de fitopatógenos, e a capacidade de controlar um grande número de doenças de plantas (RIBEIRO et al., 2010).

Algumas linhagens de *Trichoderma* sp. aumentam a superfície total do sistema radicular, possibilitando um maior acesso aos elementos minerais presentes no solo. Os microrganismos prejudiciais presentes no solo, em geral, encontram-se em estado de dormência e só crescerão quando estimulados pelos exsudados liberados pelas sementes ou raízes da planta. Portanto, o tratamento de sementes ou raízes com agentes benéficos pode evitar a infecção posterior por esses organismos. Dentre os fatores importantes para a obtenção de bons resultados com a aplicação de *Trichoderma* sp. podem ser mencionados o

uso de produtos biológicos de qualidade, dentro do período de validade e em doses apropriadas, seguindo todas as instruções de aplicação e armazenamento fornecidas pelo fabricante no rótulo do produto (LUCON, 2009).

A incidência de microrganismos patogênicos em sementes é, de acordo com Lima (2004), responsável pela morte das mesmas em pré-emergência, de plântulas no campo e ainda de perda de vigor e poder germinativo no armazenamento, com conseqüente diminuição do estande final no campo. Dhingra (1985) relata que os microrganismos patogênicos podem estar na superfície da semente, no seu interior, ou simplesmente acompanhando o lote, localizados nos materiais inertes ou como estruturas de resistência, com potencial para introduzir e acumular inóculo de patógenos em áreas de cultivo.

O mofo-branco, causado por *Sclerotinia Sclerotiorum*, foi observado pela primeira vez na cultura da soja, nos Estados Unidos, em 1924 e desde então, foi constatada em vários outros países. Segundo Carregal et al. (2011), é uma doença conhecida também por podridão de esclerotinia, murcha de esclerotinia e podridão branca, sendo um fungo polífago e encontra-se mundialmente distribuído, no Brasil, está disseminado em todo o país, com maior incidência principalmente nos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e também nas regiões que apresentam condições climáticas favoráveis ao patógeno, com temperatura amena e alta umidade relativa e do solo. As epidemias causadas por esse patógeno na cultura da soja têm sido responsáveis pela diminuição da produção agrícola brasileira, com perdas de até 40% em condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo tais como excesso de precipitação aliado a temperaturas amenas.

Este fungo desenvolve-se bem à temperatura de 11 °C a 25 °C, porém pode se desenvolver numa ampla faixa, de 5 °C a 30 °C, sob alta umidade relativa e do solo, e pode ser introduzido em áreas de cultivo contaminada, como micélio dormente ou acompanhando a massa de sementes na forma de sua estrutura de sobrevivência, os escleródios.

Outras formas de contaminação podem ocorrer através de implementos agrícolas, calçados e água de irrigação, ou de chuva, podem levar os escleródios para áreas não contaminadas.

Para o controle do mofo branco é necessário seguir recomendações sobre manejo integrado, pois medidas isoladas não proporcionam controle satisfatório. É importante o uso de sementes certificadas, para não introduzir o fungo na área, realização do tratamento de sementes, e conhecer o histórico da área onde será semeada (ITO et al., 2009).

Para Baudet e Peres (2004) o recobrimento de sementes consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero à superfície da semente. O recobrimento das

sementes associado ao tratamento das mesmas, pode reduzir o contato direto do produto com homem durante o manuseio, permitir que não haja contato de produtos biológicos com químico, desta forma podendo atribuir misturas mais complexas, como combinações com fungicidas, inseticidas, inoculantes, micronutrientes, protetores biológicos e monitoramento da sanidade da semente (BAUDET, 2006).

Já para Scott (1989), o revestimento de sementes é um processo de aplicação de uma base fina e contínua, sólida ou líquida, contendo polímeros sólidos, dissolvidos em suspensão, que pode ser realizado juntamente com a incorporação de produtos fitossanitários, revestindo-se o seu tegumento natural, de maneira que o microambiente de cada semente seja influenciado por esses materiais utilizados.

O tratamento de sementes pode ser realizado à base de substâncias químicas ou biológicas ou por processos físicos. Independentemente do modo, esse tratamento ajuda a proteger as sementes e garantir o crescimento inicial da plântula (REIS et al., 2005).

Apesar do tratamento químico ser um método muito preciso para a redução do ataque de pragas e doenças na planta em crescimento (SYNGENTA, 2011), existe uma preocupação crescente quanto aos efeitos a saúde humana e ao meio ambiente (RIVAS et al., 1998), com isso o controle biológico se constitui em demanda atual e de alta importância para viabilizar a substituição dos defensivos agrícolas (SANHUEZA, 2001), sendo uma alternativa para o controle de fitopatógenos com o uso de microrganismos antagonistas, os quais oferecem potencialmente respostas para muitos problemas enfrentados na agricultura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes (LASEM) e na casa de vegetação, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

Foram utilizadas sementes de girassol do híbrido Heliagro Helio 360 safra 2009/2010, doadas pela empresa Heliagro.

3.1 Tratamento das Sementes

As sementes de girassol foram tratadas com *Trichoderma* sp., cujo produto comercial foi o Trichodermil® e recobertas com o polímero Sepiret, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos aplicados às sementes de girassol com polímero e diferentes doses de Trichodermil®. Uberlândia-MG, 2012.

Tratamento 1 (T1)	Testemunha (Sem polímero e sem Trichodermil®)
Tratamento 2 (T2)	Duas camadas de polímero
Tratamento 3 (T3)	Polímero + 5 g de Trichodermil®/60kg sementes + Polímero
Tratamento 4 (T4)	Polímero + 10 g de Trichodermil®/60kg sementes + Polímero
Tratamento 5 (T5)	Polímero + 20 g de Trichodermil®/60kg sementes + Polímero

Para a condução do tratamento das sementes, primeiramente foi feito a contagem das mesmas, as quais foram colocadas em sacos plásticos e adicionado a mesma dose de polímero para todos os tratamentos com exceção da testemunha. Em seguida realizou-se a homogeneização das mesmas, agitando-se o saco plástico por um período de 30 segundos.

Após esta etapa, esperou-se o polímero secar e então as doses de Trichodermil® foram adicionadas de acordo com as especificações da Tabela 1 em saco plástico novamente e agitadas, e como última etapa, as sementes foram novamente colocadas em um plástico e homogeneizadas por mais 30 segundos. Sendo assim, para o T1 não houve aplicação de nenhum produto, para o T2 foram realizados dois recobrimentos de polímero e para os demais tratamentos, houve o recobrimento de polímero, posteriormente dose de Trichodermil® e após a secagem deste, finalizou-se com mais uma dose de polímero. Para a preparação da camada de polímero, o mesmo foi diluído em água na proporção de 1:0,8 (polímero:água). No caso do tratamento com o *Trichoderma* sp., as doses foram diluídas em 1,5 L de água/60kg de sementes. Lembrando que a aplicação de cada camada de produto ocorreu após a secagem completa da camada anteriormente aplicada.

3.2 Teste de germinação

Uma parte das sementes foram submetidas ao teste de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), 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 25 e 30°C alternados e luz durante 12 horas. A avaliação foi realizada 4 dias após a semeadura, com o intuito de verificar plântulas normais, anormais danificadas e deterioradas, sementes duras e mortas. Para tanto foram consideradas as definições previstas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), onde:

Plântulas normais: são aquelas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições favoráveis;

Plântulas anormais: são aquelas que não mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, mesmo crescendo em condições favoráveis e podem ser classificadas em:

Plântulas danificadas: são aquelas com qualquer uma de suas estruturas essenciais ausentes ou tão danificadas que não possa ocorrer desenvolvimento proporcional;

Plântulas deformadas: são aquelas que apresentam desenvolvimento fraco, ou com distúrbios fisiológicos, ou com estruturas essenciais deformadas, ou desproporcionais.

Plântulas deterioradas: apresentam uma de suas estruturas essenciais muito infectadas ou deterioradas como resultado de uma infecção primária (da própria semente), que comprometa o seu desenvolvimento normal.

E como outro grupo seriam as sementes não germinadas, sendo subdivididas em sementes duras e mortas, em que as primeiras referem-se as sementes que permanecem sem absorver água por um período mais longo que o normal e se apresentam, portanto, no final do teste com aspecto de sementes recém colocados no substrato, isto é, não intumescidas. O segundo grupo refere àquelas que no final do teste não germinam, não estão duras, nem dormentes, e geralmente, apresentam-se amolecidas, atacadas por microrganismos e não apresentam nenhum sinal de início de germinação.

3.3 Teste de emergência em areia

Este teste foi realizado em casa de vegetação, em que as sementes tratadas foram semeadas de forma equidistante e a 3 cm de profundidade, tendo como substrato areia esterilizada, sendo distribuída em 20 bandejas plásticas (56 x 35 x 10 cm), cada bandeja representou uma parcela com 200 sementes, distribuídas em oito linhas de 25 sementes cada.

A umidade da areia foi controlada, monitorando a irrigação durante a condução do experimento. A avaliação procedeu contando-se diariamente, no mesmo horário o número de plântulas emersas a partir do primeiro dia em que houve emergência das sementes (4º dia após semeadura) até ocorrer a estabilização das mesmas (8º dia após a semeadura), obtendo o estande final.

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.

De posse dos dados, foi determinado a porcentagem de emergência e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), conforme a fórmula de Marguire (1962):

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

Onde,

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.

3.4 Delineamento experimental e análise estatística

Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos e cada parcela experimental consistiu de 200 sementes.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de Tukey a 5% de significância (Sisvar) visando a comparação da testemunha com os demais tratamentos e análise de regressão, verificando a relação entre o polímero com as diferentes doses de trichodermil.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis porcentagem de germinação e anormais danificadas, o tratamento foi significativo a 0,05 de significância, como podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância dos dados de germinação (G), normais fortes (NF), anormais danificadas (A.Dan), anormais deterioradas (A.Det), emergência em areia(E.A) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de girassol tratadas com *Trichoderma* sp. e recobertas com polímero. Uberlândia-MG, 2012.

Fontes de Variação	g. l.	Quadrados Médios					
		G	NF	A. Dan	A.Det	EA	IVE
Tratamentos	4	126.7312**	72.5000ns	58.0812*	13.82500ns	1558.25000ns	221.4455 ns
Blocos	3	139.0791	862.11250	80.6833	13.4833	1402.3125	225.7850
Resíduo	12	12.1312	39.5916	7.2145	4.4416	607.4166	164.2784
C.V.(%)	3		15	26	55	44	65

*, **: significativo a 5% e 1%; ns: não significativo.

Visando analisar os diferentes tratamentos, a Tabela 03, apresenta as diferentes variáveis testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se que para o teste de germinação (G), a testemunha apresentou uma menor germinação de plântulas, devido ao não recobrimento das sementes por polímero e/ou Trichodermil®, ficando as sementes mais expostas ao ataque de fitopatógenos, variações de umidade e temperatura, resultando em uma menor germinação.

Não foram observadas diferenças significativas para a porcentagem de normais fortes (NF) entre os demais tratamentos, embora os maiores valores foram encontrados na testemunha e no tratamento sem Trichodermil®, porém ao se analisar plântulas anormais danificadas (A.Dan), os tratamentos que contêm Trichodermil® e/ou polímero apresentaram melhores resultados, pois a porcentagem de A. Dan, foram menores, quando comparado a testemunha. Isto pode ser explicado, pelo fato das sementes, contendo um recobrimento, foram mais protegidas contra ambientes desfavoráveis, como a presença de microrganismos, danificações no tegumento, dentre outros fatores.

Sendo assim, as plântulas consideradas normais fortes (NF) podem apresentar todas suas estruturas essenciais desenvolvidas, capazes de propiciarem um estande de plantas normais, porém com o fungo antagonista, sendo introduzido nas sementes pela presença do Trichodermil® durante a realização do tratamento de sementes, observou-se que as plântulas podem ter melhores condições de gerar um stand de plantas normais devido à uma maior sanidade.

Para análise de plântulas anormais deterioradas (A.Det), não se observou diferença significativa, embora os maiores valores foram observado na testemunha e no tratamento em que não havia a presença do produto Trichodermil®.

Com relação à emergência em areia (EA), não se observou diferença significativa entre os tratamentos testados, verificando que os mesmos não interferiram na emergência das plântulas, bem como no índice de velocidade de emergência (IVE), ou seja, ambos não interferiram na qualidade fisiológica das sementes.

Esses resultados não estão de acordo com Pires et al. (2004), Oliveira et al. (2003), Pereira e Oliveira (2003) e Silva et al. (2002), os quais verificaram que a velocidade de emergência das sementes recobertas foram menores devido à presença de uma barreira física.

Tabela 3 - Porcentagem de germinação (G), normais fortes (NF), anormais danificadas (A.Dan) e anormais deterioradas (A.Det) no teste de germinação, emergência em areia (EA) e índice de velocidade de emergência (IVE) obtidas de sementes de girassol tratadas com *Trichoderma* sp. recobertas com polímero. Uberlândia-MG, 2012.

Tratamentos	G	NF	A. Dan	A.Det	EA	IVE
	%					
Testemunha	76,13b	49,00a	17,13b	4,88a	34,50 ^a	11,40a
Polímero (P.)	84,13 ^a	44,38a	11,50ab	1,63a	69,75 ^a	26,38a
P. +5g de Trichodermil®	87,88 ^a	39,75a	9,25a	0,63a	40,13 ^a	20,03a
P. +10g de Trichodermil®	87,50 ^a	38,25a	9,88a	0,50a	27,00a	9,30a
P. + 20 g de Trichodermil®	90,75 ^a	44,25a	7,00a	0,63a	68,00a	23,21a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, na coluna, pelo teste de Tukey à 5% de significância.

De acordo com os dados obtidos na Tabela 4, pode-se observar que para germinação e plântulas anormais danificadas obtiveram diferença significativa pela fonte de variação de regressão linear. Para os demais testes, não foi observado diferença significativa.

Com a finalidade de relacionar a porcentagem de germinação e plântulas anormais danificadas com doses de Trichodermil®, foi realizado um gráfico conforme demonstrado na Figura 01 abaixo. Observou-se que quanto maior é a dose de Trichodermil® (g/60 Kg de sementes), maior é a porcentagem de germinação. Como comentado anteriormente o recobrimento das sementes favorece uma menor exposição das mesmas ao ambiente desfavorável. A presença do fungo antagonista auxilia o tratamento de sementes, visto que o *Trichoderma* sp. apresenta diversos mecanismos de proteção para as sementes contra patógenos nocivos.

Segundo Melo (1996), os mecanismos de ação pelos quais o *Trichoderma* sp. pode atuar são: hiperparasitismo, competição e também em alguns casos através de promoção de

crescimento. Estes mecanismos variam de espécie para espécie, também, de linhagem para linhagem dentro da mesma espécie, de acordo com a interação hospedeiro-parasita.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância da regressão para os resultados de germinação (G), normais fortes (NF), anormais danificadas (A.Dan), anormais deterioradas (A.Det), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência de areia(EA) de sementes de girassol tratadas com *Trichoderma* sp. recobertas com polímero. Uberlândia-MG, 2012.

Fontes de Variação	g.l	Quadrados Médios					
		G	NF	A. Dan	A..Det	IVE	EA
Regressão linear	1	76.050**	0.7031ns	33.153*	1,953ns	82.221ns	67.528ns
Regressão quadrática	1	0.250 ns	112.890n	0.390ns	1,265ns	412.162ns	4987.890
Desvio da regressão	1						
Tratamentos	3	29.437	39.140	13.890	1.098	169.710	1779.515
Blocos	3	76.687	665.973	58.432	3.348	221.3650	965.890
Resíduos	9	6.895	37.6684	5.960	1.057	165.796	515.973
Total	1						
	5						

*, **: significativo a 5% e 1%; ns: não significativo.

Desta maneira, se houver uma carga microbiana nociva próxima e/ou nas sementes, estas podem deixar de desenvolver por ação do fungo antagônico. Ao se analisar plântulas anormais danificadas, verificou-se que a porcentagem das mesmas foi menor à medida que as doses de Trichodermil® foram aumentadas, coincidindo com o aumento da porcentagem de germinação.

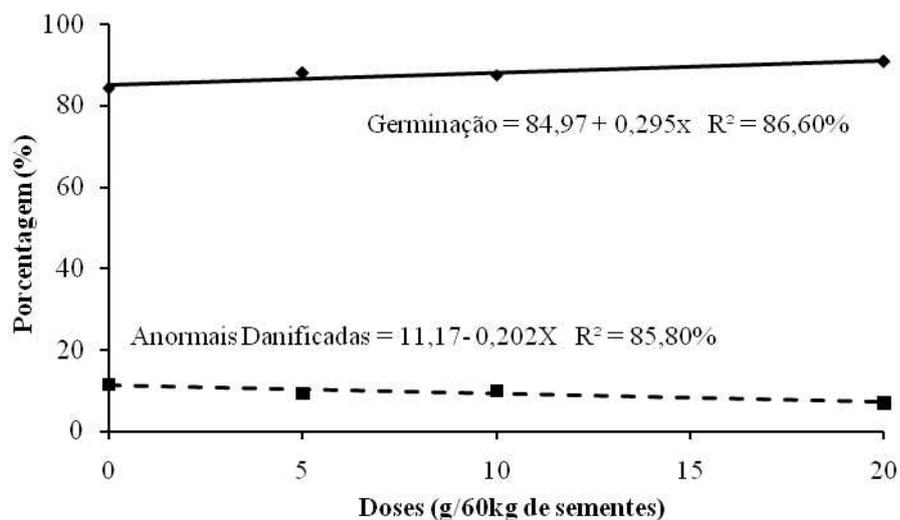


Figura 01 - Porcentagem de germinação e de anormais danificadas em sementes de girassol tratadas com *Trichoderma* sp. recobertas com polímero, teste de germinação. Uberlândia-MG, 2012.

5 CONCLUSÕES

O uso do polímero associado ou não com o *Trichoderma* sp. aumentou a percentagem de germinação das sementes de girassol.

A utilização ou não do *Trichoderma* sp. e do polímero não alterou a % de emergência em areia e o índice de velocidade de emergência.

Com o aumento de doses de Trichodermil®, houve um aumento na percentagem de germinação e decréscimo na percentagem de plântulas anormais danificadas.

REFERÊNCIAS

- BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **SeedNews**, Pelotas, VIII, n.1, p. 29-23, 2004. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/>>. Acesso em 28/01/2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 2009. 395 p.
- BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641.
- CARREGAL, L. H.; CAMPOS, H. D. SILVA, J. R. C. **Saiba mais sobre Mofo Branco**. Disponível em: <www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v21n3/artigo04.pdf>. Acesso em: 22/02/2011.
- DHINGRA, O. D. Importância e perspectivas do tratamento de sementes no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.133-138, 1985.
- INFOESCOLA, 2010. **Girassol**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/plantas/girassol/>>. Acesso em: 21 fev. 2011.
- ITO, M.F.; PARISI, J.J.D. **Mofo-branco**: Doença que exige muita atenção, principalmente no período outono-inverno. 2009. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/mofobranco.htm>> . Acesso em: 21/3/2011.
- LEITE, R. M. V. B. C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. 3 p.(Comunicado Técnico 76).
- LUCON, C.M.M. **Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma spp.*** 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/trichoderma/index.htm>. Acesso em: 17/3/2011.
- REIS, E. M.; BENIN, F. J.; MEGGIOLARO, E.; FANTINI, S. Uso de polímeros no tratamento de sementes. In: **Anuário ABRASEM 2005**. Associação Brasileira de Sementes e Mudas, Pelotas, p.38-39, 2005.
- RIBEIRO, T.S. **O fungo *Trichoderma spp.* no controle de fitopatógenos: dificuldades e perspectivas**. Disponível em :<<http://hdl.handle.net/10183/22677>>. Acesso em: 14 mar. 2011.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.4, n.3, p.20-52. 1994.
- SILVA, J.B.T.; MELLO, S.C.M. **Utilização de *Trichoderma* no controle de fungos fitopatogênicos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 241 p.
- SYNGENTA. **Tratamento de Sementes**. Disponível em:<<http://www.syngenta.com/country/br/pt/produtosemarcas/protecao-de-cultivos/Pages/tratamento-desementes.aspx>>. Acesso em: 21 mar. 2011.