

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

PABLIO SEVERIANO SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE CARBOXIMIDAS E ESTROBILURINAS NO CONTROLE DE
FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA**

**Uberlândia – MG
Abril – 2014**

PABLIO SEVERIANO SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE CARBOXIMIDAS E ESTROBILURINAS NO CONTROLE DE
FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA**

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

Orientador: Fernando Cezar Juliatti

**Uberlândia – MG
Abril – 2014**

PABLIO SEVERIANO SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE CARBOXIMIDAS E ESTROBILURINAS NO CONTROLE DE
FUNGOS EM SEMENTES DE SOJA**

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

Aprovado pela Banca Examinadora em 1 de abril de 2014.

Eng.º Agr. Igor Forigo Beloti
Membro da Banca

Dra. Adriana de Andrade Figueiró
Membro da Banca

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti
Orientador

RESUMO

A associação de fitopatógenos na semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), pode gerar enormes danos à cultura, resultando em reduções significativas de produtividade, dessa forma, é de grande importância a identificação dos fitopatógenos presentes nas sementes para se traçar estratégias efetivas de manejo fitossanitário. Testes laboratoriais são realizados com o objetivo de conhecer os fungos presentes nas áreas de cultivo com risco potencial de dano. Vários grupos químicos de fungicidas estão sendo testados em campo e laboratório para atuar no controle de diversas doenças e reduzir os danos. Portanto, esse trabalho objetivou identificar os fungos presentes em sementes de soja, cultivar NA 7255 RR, colhidas ao final da safra 2012-2013, em cultivo comercial no município de Uberaba-MG. Para a avaliação dos fungos, realizou-se o Teste de “Blotter”, conforme as Regras para Análise de Sementes, nas dependências do laboratório de Micologia e Proteção de Plantas da Universidade Federal de Uberlândia (LAMIP – UFU). Na tentativa de avaliar o efeito de fungicidas, do grupo das carboximidas, triazóis e estrobilurinas, o teste foi realizado com 9 tratamentos, em diferentes épocas de aplicação. O teste mostrou que o fungicida solatenol + azoxistrobina obteve o pior desempenho no controle de *Cercospora kikuchii* Fresen, *Phomopsis sojae* Sacc., juntamente com o tratamento tebuconazol + piraclostrobina, e *Cladosporium* sp. Link. Todos os tratamentos foram eficientes no controle de *Cercospora dematium* Fresen e as misturas de solatenol + azoxistrobina e epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina foram os mais eficientes no controle de *Alternaria alternata* Nees. É importante ressaltar que todos os tratamentos foram ineficientes no controle de *Fusarium semitectum* Link.

Palavras-chave: Doenças, *Fusarium semitectum*, *Glycine max*, teste de “Blotter”.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	06
2.1 Aspectos Gerais	06
2.2 Características dos fungos importante.....	07
2.2.1 <i>Fusarium semitectum</i>	07
2.2.2 <i>Phomopsis sojae</i>	08
2.2.3 <i>Cladosporium sp</i>	08
2.2.4 <i>Cercospora kikuchii</i>	08
2.2.5 <i>Cercospora sojina</i>	09
2.2.6 <i>Alternaria alternata</i>	09
2.2.7 <i>Chaetonium sp</i>	09
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Data e localização	11
3.2 Cultivar	11
3.3 Instalação e condução.....	11
3.4 Tratamentos	12
3.5 Avaliações.....	12
3.6 Análise estatística	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÕES	16
REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

Em 1900 e 1901, o Instituto Agronômico de Campinas, SP, promoveu a primeira distribuição de sementes de soja para produtores paulistas e, nessa mesma data, têm-se registro do primeiro cultivo de soja no Rio Grande do Sul (RS), onde a cultura encontrou efetivas condições para se desenvolver e expandir, dadas as semelhanças climáticas do ecossistema de origem (sul dos EUA) dos materiais genéticos existentes no País, com as condições climáticas predominantes no extremo sul do Brasil (EMBRAPA, 2004).

Durante o processo de colonização dos grãos por fungos, muitas espécies toxicogênicas, podem, além dos danos físicos (descolorações dos grãos, reduções nos conteúdos de carboidratos, de proteínas e de açúcares totais), produzir danos fisiológicos através de micotoxinas. É importante ressaltar que, a presença do fungo toxicogênico não implica necessariamente a produção de micotoxinas, as quais estão intimamente relacionadas à capacidade de biossíntese do fungo e das condições ambientais predisponentes, como em alguns casos, da alternância das temperaturas diurna e noturna (PINTO, 2001).

Para a identificação de fungos fitopatogênicos, tem-se empregado o método de Incubação em Substrato de Papel, ou teste de “Blotter; após a incubação, as sementes são examinadas em um microscópio estereoscópico” (JULIATTI et al., 2007).

O teste de “Blotter” é utilizado com o objetivo de identificar fungos que se instalam nas sementes e causam danos à cultura, muitos deles podem prejudicar significativamente a produtividade da soja. O teste vem se mostrando eficiente na identificação de fungos, tais como: *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum truncatum* Corda, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis sojae*, *Rhizoctonia solani* DC., *Sclerotinia sclerotiorum* Fuckel (RAS/MAPA, 2009).

Dentro deste contexto, o trabalho objetivou a avaliação da sanidade das sementes, quanto à fungos patogênicos em sementes na cultivar de soja NA 7255 RR, após aplicações de parcelas experimentais em campo, com nove tratamentos com fungicidas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Gerais

A cultura da soja destaca-se como uma das culturas de maior importância no agronegócio e na economia mundial. Os grãos desta leguminosa são amplamente utilizados pela agroindústria, na produção de óleo, rações para alimentação animal, além da importância na indústria farmacêutica, química e alimentícia (COSTA NETO; ROSSI, 2000).

A planta de soja tem origem em regiões subtropicais, mais precisamente do nordeste chinês, no século XVII A.C. (HIMOWITZ, 1970). Em território brasileiro, o primeiro relato sobre o seu cultivo, data de 1882, no estado da Bahia. Posteriormente, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

O ataque de patógenos a sementes de soja pode ser considerado como uma das causas que levam à perda da qualidade fisiológica das sementes, causando redução na germinação. Dentre os patógenos transmitidos pelas sementes, os fungos são considerados os mais importantes, não somente devido ao maior número, mas também pelos prejuízos causados tanto no rendimento, quanto na qualidade de sementes. Diversos patógenos que causam prejuízos à qualidade das sementes, dentre esses, se destacam *Phomopsis* spp, *Fusarium* spp, *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* (GOULART et al., 2007).

Levantamentos fitopatológicos podem ser realizados com vários objetivos, sendo a base para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e fonte importante de dados sobre a ocorrência e distribuição geográfica de doenças, devendo listar os hospedeiros de um mesmo patógeno, obter informações a respeito da sua distribuição ao longo do tempo e estimar as perdas causadas por estes patógenos (POZZA, 1994).

A ocorrência de fungos em sementes de soja tem sido relatada em diversos países do mundo onde a cultura é explorada. Até 1981, já haviam sido encontradas 35 espécies de fungos transmitidos pelas sementes dessa leguminosa, dentre eles destacam-se pela importância econômica (*Phomopsis sojae*. - anamorfo de *Diaporthe* spp, *Colletotrichum truncatum* Andrus e

Moore, *Fusarium* spp. – principalmente *Fusarium semitectum* Berk. e Rav, *Sclerotinia sclerotiorum* Lib (De Bary), *Cercospora kikuchii*, *C. sojina* Hara , *Aspergillus* spp. - principalmente *A. flavus*, e *Rhizoctonia solani* Kunh e alguns de importância secundária e detectados com bastante frequência (*Penicillium* spp Link, *Alternaria* spp, *Chaetomium* spp Kunze, *Cladosporium* spp Link, *Curvularia* spp Boedijn, *Epicoccum* spp Speg, *Rhizopus* spp. Zopf e *Nigrospora* spp. Subram).

Os fungos são de difícil controle após estabelecimento nas áreas de cultivo. Dessa forma, a detecção preventiva de seus sinais nas sementes, constitui-se uma das medidas mais econômicas e importantes prevenir a introdução da doença em novos sistemas de cultivo comercial (GOMES et al., 2008).

Existem diferentes métodos para a detecção do patógeno na semente de soja, entre os quais se destaca a incubação em substrato de papel ou método do papel de filtro (“Blotter test”); em rolo de papel (RAS/MAPA, 2009).

2.2 Características dos fungos de importância em sementes de soja

2.2.1 *Fusarium* sp.

As espécies do gênero *Fusarium* são responsáveis por doenças em inúmeras plantas cultivadas comercialmente (ZACCARO et al., 2007). Em culturas como algodão, braquiária, feijão, milho e soja, e também por produzirem clamidósporos, que são estruturas de resistência capazes de sobreviver por longos períodos no solo (BARROS, 2012).

O sintoma típico de *Fusarium semitectum* em sementes de soja, após o período de incubação, é a presença de micélio normalmente branco, variando do amarelo-pêssego até o marrom, de acordo com a idade da cultura, e com aspecto cotonoso e denso. Outras espécies fitopatogênicas como: *F. eumatii* (agente causal da síndrome da morte súbita ou podridão vermelha das raízes) são fungos que também podem ocorrer na soja (HENNING, 2004).

2.2.2 *Phomopsis sojae* (Lehman)

Causador da Queima da haste e da vagem, frequentemente reduz a qualidade das sementes, especialmente quando ocorrem períodos chuvosos associados a altas temperaturas durante a fase de maturação. É considerado o principal causador da baixa germinação de sementes, no teste padrão de germinação, à temperatura de 25°C. Trabalhos têm demonstrado que sementes altamente infectadas por *P. sojae* podem ter sua germinação drasticamente reduzida (GOULART, 2004).

Carter e Hartwig (1963) afirmam que a maior causa de baixa qualidade de sementes está associada ao fungo *P. sojae*.

Ao longo do período de incubação no teste de sanidade, as sementes contaminadas apresentam um micélio bastante denso, esbranquiçado, frequentemente floculoso, podendo conter picnídios escuros, globosos e ostiolados, com formação de exsudatos. Muitas vezes o fungo é capaz de produzir apenas picnídios sobre a semente, sem a presença do micélio.

2.2.3 *Cladosporium* spp.

Com grande frequência, este fungo é encontrado em sementes de soja, porém sem causar danos a elas. Os conídios são escuros, variáveis em forma e tamanho, formando cadeias ramificadas. Os conidióforos são escuros, eretos e ramificados irregularmente no ápice (GOULART, 2005).

2.2.4 *Cercospora kikuchii* (Matsu. e Tomoy) Gardner

O ataque deste fungo pode ser observado nas sementes, que ficam com manchas típicas de coloração roxa (mancha púrpura da semente). Nem todas as sementes com este tipo de sintoma apresentam sinais deste patógeno, no entanto, sementes aparentemente saudáveis podem estar contaminadas com o patógeno. Dessa forma, somente o teste de sanidade é que pode comprovar a presença ou não do patógeno nas sementes. Nenhum efeito negativo do fungo sobre a

qualidade da semente tem sido observado. As sementes infectadas não parecem ser fonte relevante de inóculo, exceto em áreas novas, uma vez que a taxa de transmissão semente-plantasemente é bastante baixa (GOULART, 2004).

O exame visual das sementes de soja não é suficiente para determinar a real porcentagem de incidência de sementes infectadas com *C. kikuchii*, e a presença deste fungo tende a reduzir a germinação e o vigor das sementes (LUCCA FILHO; CASELA, 1993).

2.2.5 *Cercospora sojina* Hara

As sementes infectadas por esse patógeno podem apresentar coloração cinza esverdeada no tegumento, que, frequentemente, apresenta rachaduras, porém não causa problemas de qualidade de sementes. A presença desse fungo nas sementes de soja tornou-se esporádica. A identificação do fungo no teste de sanidade é feita, observando-se a presença de conidióforos escuros e conídios hialinos, septados, que são as características utilizadas para diferenciar *Cercospora kikuchii* de *C. sojina*, cujos esporos são bem menores (GOULART, 2004).

2.2.6 *Alternaria* sp.

Este fitopatógeno é considerado um parasita fraco ou saprófita, não interferindo na qualidade das sementes de soja. A espécie mais comumente encontrada é a *A. alternata* (Fr.) Keissl (GOULART, 2004).

2.2.7 *Chaetomium* spp.

Ocorre frequentemente em sementes de soja, porém é considerado um organismo saprófita. Em condições muito especiais, pode causar prejuízos em sementes e grãos armazenados com alta umidade. No “Blotter test”, ocorre a formação de peritécios na superfície das sementes e, muitas vezes, sobre o papel próximo a elas. Os peritécios são esféricos ou piriformes, cobertos

por setas geralmente longas (GOULART, 2004).

Com relação aos fungicidas capazes de controlar os fungos citados, os triazóis e o triazolintione são inibidores da biossíntese de ergosterol, importante componente da membrana celular dos fungos sensíveis, tendo como sítio primário de atuação a demetilação do C-14, razão pela qual são classificados como fungicidas DMI. Fungicidas do grupo das estrobilurinas e das carboxamidas interferem em diferentes processos na respiração, sendo que as estrobilurinas atuam na inibição do complexo III (citocromo bc1 – ubiquinol oxidase no sítio Qo) e as carboxamidas na inibição do complexo II (succinato desidrogenase - SDHI) (GHINI; KIMATI, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi fundamentado em meio aos ensaios com carboxamidas, que tem como objetivo testar e avaliar a eficácia fungicida, assim como para os triazóis e estrobilurinas no controle de mancha alvo, ferrugem e fungos transmissíveis por sementes de soja.

3.1 Data e Localização

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas (LA-MIP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no campus Umuarama, no período de 10 a 18 de Novembro de 2013.

3.1 Cultivar

A cultivar utilizada no experimento foi a cv. Nidera 7255 RR.

3.3 Instalação e Condução

A instalação e a condução do experimento foram realizadas de acordo com as Regras de Análise de Sementes (RAS), quanto ao procedimento do teste de “Blotter” que consiste na utilização de sementes, sem assepsia superficial. Estas foram semeadas em placas de Petri ou caixas “Gerbox”, contendo duas folhas de papel de filtro previamente esterilizadas, e as sementes foram coletadas e dispostas ao acaso em número de 25 por recipiente. Em seguida, as caixas foram incubadas em ambiente controlado, com temperatura entre $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12h. O objetivo da utilização da luz é estimular a esporulação da maioria dos fungos. Após o

período de incubação de sete dias, as sementes foram examinadas sob microscópio estereoscópico com o aumento 40x e os fungos incidentes foram identificados e anotados.

3.4 Tratamentos

Os tratamentos especificados e épocas de aplicação em campo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos com fungicidas realizados a campo, para o controle de doenças na cultura da soja.

Fungicida	Tratamento/Ingrediente Ativo	Produto Comercial L.ha ⁻¹	Estádio de Aplicação Seguido por Intervalo em Dias			
1 Testemunha	Testemunha		V8	R1	R1+15	R1+30
2 Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,5	V8	R1	R1+15	R1+30
3 Opera Ultra	Meticonazol + Epoxiconazol	0,5	V8	R1	R1+15	R1+30
4 Bas 703 02 F	Fluxapirroxade + Piraclostrobina	0,3	V8	R1	R1+15	R1+30
5 Bas 702 00 F	Epoxiconazol + Fluxapirroxade + Piraclostrobina	0,8	V8	R1	R1+15	R1+30
6 PrioriXtra	Ciproconazol + Azoxistrobina	0,3	V8	R1	R1+15	R1+30
7 Fox	Protioconazol + Trifloxistrobina	0,4	V8	R1	R1+15	R1+30
8 Horus	Tebuconazol + Piraclostrobina	0,5	V8	R1	R1+15	R1+30
9 Elatus	Solatenol + Azoistrobina	0,2	V8	R1	R1+15	R1+30

L.ha⁻¹ = Litro por hectare; V8+”n” = Estádio Vegetativo 8 +”n” dias; R1+”n” = Estádio Reprodutivo 1+”n” dias.

Para os tratamentos 2, 3, 4 e 5, utilizou-se o óleo mineral Assist - 0,25% (500 ml.ha⁻¹), para o tratamento 7 utilizou-se oleato de metila (Áureo) 0,25% (500 ml.ha⁻¹) e para os demais tratamentos utilizou-se 0,5% de óleo mineral Nimbus na calda, como adjuvante.

3.5 Avaliações

A avaliação da sanidade (incidência fúngica) de sementes armazenadas por 6-7 meses sob tratamento com fungicidas durante a safra 2012-2013. A identificação foi realizada com base na esporulação dos fungos. Para cada amostra utiliza-se 100 sementes, que devem ser tomadas ao acaso. O resultado do teste foi expresso em percentagem de cada fungo detectado.

3.6 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi um DBC (Delineamento de Blocos Casualizados) com 9 tratamentos (sendo uma testemunha) compostos por quatro repetições distribuídos em 144 caixas “Gerbox”.

Após a obtenção dos valores absolutos de ocorrência dos fitopatógenos nas sementes de soja, os resultados foram submetidos a transformação “ $ASEN(X^{0.5})$ ” e, posteriormente, à análise de variância e teste de médias pelo software SISVAR (FERREIRA, 2000). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, montada a partir dos resultados de análise de variância contidos no arquivo anexo, são observados os resultados de sementes contaminadas por fungos, submetidos a diferentes tratamentos. O fungo *C. dematium* var. *truncatum* sofreu redução na incidência independente do fungicida utilizado, exceto na testemunha, a qual obteve a maior número de sementes colonizadas. Ainda, os tratamentos solatenol + azoxistrobina e tebuconazol + piraclostrobina foram os que apresentaram os piores desempenhos, respectivamente, no controle de *Phomopsis* e *Cladosporium* pós-colheita. Sementes de soja tratadas com protioconazol + trifloxistrobina apresentaram a maior incidência de *A. alternata*.

O tratamento contendo a mistura de solatenol + azoxistrobina não foi eficaz no controle de *C. kikuchii*, não devendo ser recomendado para essa finalidade. Provavelmente, para essa classe de patógeno, o solatenol não ofereça forte inibição como ocorre para os basidiomicetos. De modo geral, as carboxamidas são produtos sistêmicos que apresentam maior eficiência no controle de fungos do Filo Basidiomycota (BERG, 1988), conforme observado neste trabalho.

Tabela 2: Número de sementes contaminadas por fungos nos diferentes tratamentos

Tratamento	<i>P. sojae</i>	<i>C. dematium</i>	<i>C. kikuchii</i>	<i>F. semitectum</i>	<i>A. alternata</i>	<i>Cladosporium</i> sp.
1	4,30 ab	1,12 b	3,31 a	24,87 b	1,12 c	4,44 ab
2	5,56 ab	0,44 a	5,12 ab	24,56 ab	0,19 ab	4,75 abc
3	3,62 ab	0,19 a	5,06 ab	23,31 a	0,56 abc	5,75 bc
4	3,69 ab	0,19 a	4,81 ab	23,94 ab	0,19 ab	5,31 bc
5	4,06 ab	0,06 a	4,75 ab	24,06 ab	0,06 a	4,5 ab
6	3,75 ab	0,00 a	4,18 ab	24,25 ab	0,31 ab	4,62 abc
7	3,00 a	0,00 a	4,25 ab	24,94 b	0,87 bc	2,56 a
8	6,12 bc	0,06 a	5,94 b	24,06 ab	0,31 ab	6,00 bc
9	8,56 c	0,00 a	8,56 c	25 b	0,06 a	6,87 c
Média	4.70	0.23	5.11	24.33	0.41	4.98
C.V (%)	12.63	19.19	14.94	2.06	10.35	5.98
DMS	2.88	0.54	2.45	1.38	0.76	2.27

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, para o número médio de sementes infectadas por cada fungo, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância; Os dados originais foram submetidos a transformação “ASEN(X^0.5)”.

Goulart et al. (1995) relataram que em amostras de sementes de soja analisadas na safra 1992-1993, sendo estas, provenientes de diversos locais do Estado de Mato Gross, foram identificados 23 gêneros de fungos, sendo encontrados com maior frequência *Fusarium semitectum*, seguido de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Phomopsis* sp., *Cercospora kikuchii*, *Cladosporium* sp., *Colletotrichum truncatum* e *Alternaria alternata*. De acordo com o mesmo autor, variações na incidência de fungos associados a sementes são observadas em função do local de produção e/ou das condições climáticas. Desta forma, as diferenças estatísticas encontradas podem ter ocorrido pelo aparecimento ocasional destes fungos, que, como também citado por Goulart (2004), os gêneros *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. e *Chaetomium* sp. são de importância secundária, e costumam ser encontrados nos testes realizados com sementes de soja.

O fungo *Fusarium* sp., apresentou a maior média e, desta forma, pode ter influenciado na colonização de outros fungos, ou mesmo impedido a identificação desses.

Bizzeto e Homechin (1997), após estudos sobre o efeito do período e da temperatura de armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja, com altos índices de *Phomopsis sojae*, observaram que o gênero *Fusarium* spp. manifestou-se em elevado percentual nas sementes, independentemente do período de armazenamento, e que apesar da redução da viabilidade de *P. sojae* ao longo do armazenamento, houve aumento do percentual de *P. sojae* quando associada ao *Fusarium* sp. Essa interação também foi notificada por Hartman et al. (1995), que verificaram aumento da incidência de *Phomopsis* sp. em sementes de soja produzidas em áreas com maior ocorrência de *Fusarium solani*.

Henning (1980), cita que possivelmente a presença de *Fusarium* spp. e *Colletotrichum* spp., associada a outros problemas, como danos mecânicos, deterioração por umidade e ataque de percevejos, poderiam interferir nos resultados deste teste.

Segundo com Wallen e Seaman (1963), o fungo *Phomopsis* sp. tende a perder viabilidade durante o período de armazenagem, ocorrendo, ao mesmo tempo, uma elevação nos índices de germinação, o mesmo resultado foi obtido por Henning (1981), que constatou que após seis meses de armazenagem, o índice de sementes infectadas com *Phomopsis sojae*. chegou cair para praticamente zero.

5 CONCLUSÕES

O fungicida solatenol + azoxistrobina (Elatus) não foi eficiente no controle de *P. sojae* e *C. kikuchii* e *Cladosporium spp.*, em relação aos demais fungicidas amplamente utilizados em cultivos comerciais.

Todos os fungicidas foram eficientes no controle de *C. dematium* var. *truncatum* em sementes de soja após aplicações foliares.

Ambos os tratamentos foram eficientes no controle de *A. alternata*, exceto o protioconazol + trifloxistrobina e meticonazol + piraclostrobina e, esse último, também diferiu da testemunha no controle do *F. semitectum*.

De maneira geral, o fungicida protioconazol + trifloxistrobina demonstrou o maior espectro de ação contra os fungos analisados, exceto para *A. alternata*.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 2005. 922 p.
- BARROS, F. C.; JULIATTI, F. C.; Levantamento de fungos em amostras recebidas no laboratório de micologia e proteção de plantas da Universidade Federal de Uberlândia, no período 2001-2008. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 77-86, Jan./Fev. 2012.
- BERG, D. **Sterol biosynthesis inhibitors: pharmaceutical and agrochemical aspects**. New York: Wiley. 1988. 583 p.
- BIZZETTO, A.; HOMECHIN, M. Efeito do período e da temperatura de armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja com altos índices de *Phomopsis sojae* (Leh.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.2, p. 296-303, 1997.
- BONETTI, L.P. **Distribuição da soja no mundo**. Origem, história e distribuição. Campinas: ITAL, 1981. 6 p.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395 p.
- CARTER, J. L.; HARTWIG, E. E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G. (ed.). **The Soybean**. 3 ed. New York: Academic Press. 1963. p. 162-221.
- COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, São Paulo, v.23, p. 1-4, 2000.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/douca.htm>. Acesso em: 10 de novembro de 2013.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2014.
- FERREIRA, D.F. SISVAR (Sistema para Análise de Variância). In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...**São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2000. 78 p.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2008. 477 p.
- 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, 1987.
- GOULART, A.C.P.; CASSETARI NETO, D. Efeito do ambiente de armazenamento e tratamento químico na germinação, vigor e sanidade de sementes de soja *Glycine max* (L.) Merrill, com alto

índice de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.91-102, 2000.

HARTMAN, G.L.; NOEL, G.R.; GRAY, L.E. Occurrence of soybean sudden death syndrome in east-central Illinois and associated yield losses. **Plant Disease**, Saint Paul, v.79, n.3, p.314-318, 1995.

HENNING, A. A., FRANÇA NETO, J. B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 9-22, 1980.

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da época de tratamento químico e/ou período de armazenagem sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja cv. Bossier e Paraná com altos índices de *Phomopsis* sp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2. Recife, 1981. **Resumos...** Brasília, ABRATES, 1981. p. 24.

HIMOWITZ, T. On the domestication of soybean. **Economic Botany**, New York, v. 24, n. 2, p. 421-480, 1970.

LUCCA FILHO, O.A.; CASELA, C.R. Avaliação dos efeitos da mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3., 1983 Campinas. **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1993. p.75.

PATIL, P. V.; ANAHOSUR, K. H. Control of soybean rust by fungicides. **Indian Phytopathology**, New Dehli, p.265-268. 1998.

PINTO, N. F. J. A. **Qualidade sanitária de grãos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo.Comunicado Técnico, 30).

POZZA, E. A. Frequência da ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de lavras-mg. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 1001-1005. 1999.

WALLEN, V.R.; SEAMAN, W.L. Seed infection of soybean by *Diaporthe phaseolorum* and its influence on host development. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 41, p.13-21, 1963.

ZACCARO, R. P.; CARARETO-ALVES, L. M.; TRAVENSOLO, R. F.; WICKERT, E.; LEMOS, E. G. M. Utilização de marcador molecular SCAR na identificação de *Fusarium subglutinans*, agente causal da mal formação da mangueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 563-570, Dez 2007.

ANEXO

Anexo 1: Quadros de análise de variância para os fungos detectados no teste de “Blotter”.

Variável Analisada: *Phomopsis* sp.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	387.305556	48.413194	7.300	0.0000
REPT	3	54.854167	18.284722	2.757	0.0459
TRAT*REPT	24	625.083333	26.045139	3.927	0.0000
erro	108	716.250000	6.631944		
Total corrigido	143	1783.493056			
CV (%) =	54.30				
Média geral:	4.7430556	Número de observações:	144		

Variável Analisada: *Colletotrichum* sp.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	17.000000	2.125000	9.089	0.0000
REPT	3	0.965278	0.321759	1.376	0.2540
TRAT*REPT	24	6.222222	0.259259	1.109	0.3469
erro	108	25.250000	0.233796		
Total corrigido	143	49.437500			
CV (%) =	210.99				
Média geral:	0.2291667	Número de observações:	144		

Variável Analisada: *Cercospora kikuchii*

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	282.347222	35.293403	7.351	0.0000
REPT	3	26.000000	8.666667	1.805	0.1505
TRAT*REPT	24	589.375000	24.557292	5.115	0.0000
erro	108	518.500000	4.800926		
Total corrigido	143	1416.222222			
CV (%) =	42.87				
Média geral:	5.1111111	Número de observações:	144		

Variável Analisada: *Fusarium* sp.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	40.125000	5.015625	3.303	0.0021
REPT	3	10.722222	3.574074	2.354	0.0761
TRAT*REPT	24	43.152778	1.798032	1.184	0.2729
erro	108	164.000000	1.518519		
Total corrigido	143	258.000000			
CV (%) =	5.06				
Média geral:	24.3333333	Número de observações:	144		

Variável Analisada: *Alternaria* sp.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	17.763889	2.220486	4.820	0.0000
REPT	3	0.520833	0.173611	0.377	0.7697
TRAT*REPT	24	8.791667	0.366319	0.795	0.7354
erro	108	49.750000	0.460648		

Total corrigido	143	76.826389	
CV (%) =	165.65		
Média geral:	0.4097222	Número de observações:	144

Variável Analisada: *Cladosporium* sp.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	8	190.125000	23.765625	5.778	0.0000
REPT	3	75.187500	25.062500	6.093	0.0007
TRAT*REPT	24	391.375000	16.307292	3.964	0.0000
erro	108	444.250000	4.113426		
Total corrigido	143	1100.937500			
CV (%) =	40.73				
Média geral:	4.9791667	Número de observações:	144		