

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**CONTROLE QUÍMICO DA ANTRACNOSE DA SOJA E
SANIDADE DE SEMENTES**

AFONSO DA SILVA PESQUEIRA

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2013**

CONTROLE QUÍMICO DA ANTRACNOSE DA SOJA E SANIDADE DE SEMENTES

AFONSO DA SILVA PESQUEIRA
Engenheiro Agrônomo

Orientadora: PROF. DR^a. LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2013

**CONTROLE QUÍMICO DA ANTRACNOSE DA SOJA E SANIDADE DE
SEMENTES**

por

Afonso da Silva Pesqueira

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM AGRONOMIA.

Aprovado em: 26 / 02 / 2013

Prof. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi
Orientadora – UFGD/FCA

Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni
Co-Orientador – UFGD/FCA

Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza
Membro da banca - UFGD/FCA

Dr. Clóvis Ferreira Tolentino Júnior
Membro da banca - SENAR/MS

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

633.3409817 Pesqueira, Afonso da Silva.
P474c Controle químico da antracnose da soja e
sanidade de sementes / Afonso da Silva Pesqueira –
Dourados, MS : UFGD, 2013.
51 f.

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Maria Arruda
Bacchi.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) –
Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Soja – Dourados. 2. Semente de soja –
Controle químico. 3. Fungicidas. I. Título.

A Deus, aos meus pais, à professora
Lilian Maria Arruda Bacchi e aos meus
amigos.

Dedico e ofereço!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sempre sustentar e dirigir a minha vida e a de nossos amigos.

À Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade de estar desenvolvendo este trabalho e pela obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

À minha mãe Suzi Darlem Ferreira da Silva Pesqueira, que sempre me incentivou e apoiou nas atividades desenvolvidas durante todo nosso período acadêmico.

À minha orientadora Prof. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi, pela amizade, companheirismo, paciência e pela experiência profissional e técnica transferida.

Aos meus amigos Antonio Luiz Viegas Neto, Diego Menani Heid e Rafael Heinz, que me ajudaram durante a condução dos ensaios.

À CAPES por todo o apoio financeiro e científico transferido para que esse trabalho pudesse ser desenvolvido.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente auxiliaram neste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. A soja e sua importância econômica.	3
2.2. Doenças da soja	4
2.3. Antracnose da soja	6
2.3.1. Etiologia	6
2.3.2. Fontes de inóculo	7
2.3.3. Sintomas	8
2.3.5. Controle	8
2.4. Controle químico	9
2.5. Modos e mecanismos de ação de fungicidas	10
2.5.1. Triazóis	11
2.5.2. Estrobilurinas	12
2.5.3 Benzimidazóis.	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Local, clima e solo.	13
3.2 Cultivares	13
3.3 Delineamento experimental e tratamentos.	14
3.4 Experimentos de campo	14
3.4.1 Variáveis avaliadas	17
3.5 Sanidade de sementes	18
3.5 Análise estatística	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Resultados de campo	20
4.2 Patologia de sementes	35

5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE QUADROS

PÁGINA

- QUADRO 1. Tratamentos dos experimentos compostos por fungicidas registradas no MAPA para o controle da antracnose e ferrugem asiática da soja na safra 2011/12 utilizando as cultivares CD 219 RR e BRS Potência RR em Dourados e Maracaju-MS. 14
- QUADRO 2. Incidência da antracnose da soja (%), nos terços inferior e superior, em R5.2¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12. 22
- QUADRO 3. Incidência da antracnose da soja (%), nos terços inferior e superior, em R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12. 23
- QUADRO 4. Severidade da antracnose da soja, nos terços inferior, médio e superior em R5.2¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12. 25
- QUADRO 5. Severidade da antracnose da soja, no terço inferior em R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época), na safra 2011/12. 26
- QUADRO 6. Severidade nos terços médio e superior em R5.5¹ da antracnose da soja, nos três experimentos realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12. 27
- QUADRO 7. Incidência média da antracnose da soja (%), em R5.2¹ e R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12. 28

QUADRO 8.	Severidade média da antracnose da soja, em R5.2 ¹ e R5.5 ¹ , para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1 ^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2 ^a época de semeadura), na safra 2011/12.	30
QUADRO 9.	Número de folíolos por plantas, altura de inserção da primeira vagem (cm), porcentagem de pecíolos doentes e de desfolha causada pela antracnose da soja, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1 ^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2 ^a época de semeadura), na safra 2011/12.	31
QUADRO 10.	Número de vagens, altura de plantas (cm), massa de mil grãos (gramas) e produtividade da soja (Kg ha ⁻¹), em função de diferentes fungicidas aplicados na parte aérea, nos três experimentos na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.	33
QUADRO 11.	Correlação simples entre a porcentagem de incidência e severidade média em R5.5, número de folíolos, número de pecíolos doentes, porcentagem de desfolha e produtividade (Kg ha ⁻¹) nos experimentos realizados em Dourados e Maracaju-MS nas duas épocas de semeadura.	34
QUADRO 12.	Incidência (%) de <i>Colletotrichum</i> sp. (Coll), <i>Cercospora</i> sp. (Cerc), <i>Phomopsis</i> sp. (Phom), <i>Cladosporium</i> sp. (Clad) e <i>Fusarium</i> sp. (Fus) em sementes das cultivares CD 219 RR e BRS Potência RR, em função de diferentes fungicidas aplicados na parte aérea da soja em 3 experimentos na safra 2011/12 nas regiões de Maracaju e Dourados - MS.	36

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

- FIGURA 1. Precipitação na região de Dourados e Maracaju, na safra 2011/12 encontradas pelo Instituto Nacional Meteorológico (INMET) e média dos últimos 30 anos na região e da temperatura registrada pela Embrapa Agropecuária Oeste. (Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2012 e EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, 2012) 16
- FIGURA 2. Aplicação dos tratamentos com pulverizador costal de CO₂ (A) e folíolo com sintoma de antracnose em nervuras (B).. 16
- FIGURA 3. Escala diagramática da antracnose do feijoeiro. (Fonte: adaptada de GODOY et al., 1997) 17
- FIGURA 4. Incidência da antracnose da soja (%) no terço médio em R5.2, para tratamentos e experimentos realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12. 21
- FIGURA 5. Incidência (%) de *Alternaria* sp. nas sementes de soja, para os seis tratamentos, nos três experimentos, onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12. 37
- FIGURA 6. Incidência (%) de *Alternaria* sp. nas sementes de soja, para os três experimentos, nos seis tratamentos, onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12. 39

RESUMO

PESQUEIRA, A.S. **Controle químico da antracnose da soja e sanidade de sementes.** 2013. 51f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS.

A soja é um produto agrícola mundial, justificando investimentos para reduzir fatores adversos à sua produção, como a antracnose causada por *Colletotrichum truncatum*. Três experimentos foram conduzidos com o objetivo de avaliar o controle da antracnose por fungicidas, isolados ou em associação, na parte aérea da soja em duas épocas de semeadura na safra 2011/12 nas condições de Dourados e Maracaju-MS. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com cinco repetições. Os tratamentos foram: testemunha, carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹, piraclostrobina 66,5 g i.a.ha⁻¹ + epoxiconazol 25 g i.a.ha⁻¹, picoxistrobina 60 g i.a.ha⁻¹ + ciproconazol 24 g i.a.ha⁻¹, carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹ + piraclostrobina 66,5 g i.a.ha⁻¹ + epoxiconazol 25 g i.a.ha⁻¹ e carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹ + picoxistrobina 60 g i.a.ha⁻¹ + ciproconazol 24 g i.a.ha⁻¹. Realizaram-se duas aplicações de fungicidas, a primeira no momento da detecção da doença no estágio R2 de desenvolvimento e a segunda 19 dias após. Avaliou-se incidência e severidade média da antracnose, desfolha, altura de plantas, altura da inserção da primeira vagem, número de vagens, produtividade e massa de mil grãos. Os dados foram submetidos à análise conjunta. Em laboratório foi realizada a patologia de sementes com enfoque na incidência de *C. truncatum*. O uso de carbendazim, isolado ou em mistura, controlou a antracnose da soja. A aplicação de fungicidas proporciona redução na desfolha, menor porcentagem de pecíolos doentes, maior número de vagens, maior altura de plantas e ganhos na produtividade. Carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina apresentou, em alguns casos, maior controle do que carbendazim. Um maior número de vagens foi encontrado quando se utilizou essa mistura, porém, devido a condições adversas, como a precipitação, esta não refletiu em maior produção. A aplicação de carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina na parte aérea controlou a incidência de *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. e *Fusarium* sp. em sementes, contudo, não houve diferença em relação ao produto carbendazim. Em Dourados na 2ª época de semeadura esta mistura foi a única a controlar a incidência de *Alternaria* sp. nas sementes.

Palavras-chave: *Colletotrichum truncatum*, *Glycine max*, fungicidas.

ABSTRACT

PESQUEIRA, A.S. **Chemical control of anthracnose of soybeans and seed health.** 2013. 51p. Dissertation (Master in Agronomy) - Federal University of Grande Dourados, Dourados-MS.

Soybean is the main agricultural product worldwide, justifying investments to reduce limiting factors as anthracnose caused by *Colletotrichum truncatum*. Three field trials were conducted in order to evaluate fungicides for control of anthracnose, singly or in association, in the aerial part at two sowing dates in the harvest 2011/12 in the condition of Dourados and Maracaju-MS. The experimental design was randomized block with five replications. Treatments were: control, carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹, pyraclostrobin 66,5 g i.a.ha⁻¹ + epoxyconazole 25 g i.a.ha⁻¹, pycoxistrobina 60 g i.a.ha⁻¹ + cyproconazole 24 g i.a.ha⁻¹, carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹ + pyraclostrobin 66,5 g i.a.ha⁻¹ + epoxyconazole 25 g i.a.ha⁻¹ and carbendazim 250 g i.a.ha⁻¹ + pycoxistrobina 60 g i.a.ha⁻¹ + cyproconazole 24 g i.a.ha⁻¹. Two applications of fungicides were done, the first at the time of detection of disease, in R2 stage of development, and the second 19 days after the first one. Disease incidence and severity, defoliation, plant height, insertion height of first pod, number of pods, yield and thousand grain mass. Data were analyzed jointly. Seed pathology was performed focusing on the incidence of *C. truncatum*. The use of carbendazim, singly or combined, controlled anthracnose of soybeans. Fungicide provides yield gain, reduced the percentage of diseased petioles, a greater number of pods, plant height and productivity gains. Carbendazim + cyproconazole + picoxystrobina in some cases provided greater control than carbendazim. A greater number of pods was found when using this association, however, due to adverse conditions such as rain, this did not reflect in higher yield. Carbendazim + cyproconazole + picoxystrobina applied in the aerial part controlled incidence of *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. and *Fusarium* sp. in seeds. However, there was no difference in the product carbendazim. In Dourados 2nd sowing time this mixture was the only one to control the incidence of *Alternaria* sp. in the seeds.

Key words: *Colletotrichum truncatum*, *Glycine max*, fungicides.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma commodity agrícola de importância comercial extremamente relevante no Brasil (ASSAD e ALMEIDA, 2004). Esta é uma excelente fonte de proteína e óleo, podendo ser cultivada em quase todas as regiões do mundo, justificando investimentos em tecnologias que visem ao aumento da produção e à redução dos fatores adversos à cultura (GEHLEN, 2001; DALL'AGNOL et al., 2007).

Dentre os principais fatores que limitam a exploração máxima do potencial produtivo da cultura, estão as doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus (SINCLAIR e HARTMAN, 2008). As perdas ocasionadas por estas, nos Estados Unidos, avaliadas nas safras de 1996 a 2007 chegaram a cerca de 29 milhões de sacas de soja. Doenças causadas por fungos foram responsáveis por cerca de 44% destas perdas, nestes 10 anos, sendo a antracnose (*Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore) responsável por 2,36% da perda total e 4,22% das ocasionadas por fungos (WRATHER e KOENNING, 2009).

O fungo *C. truncatum* é um dos mais importantes patógenos transmitidos via semente de soja (SINCLAIR e BACKMAN, 1989) e a antracnose constitui uma das principais doenças da soja, especialmente nas regiões dos Cerrados (ALMEIDA et al., 1997; YORINORI, 1997).

Sob condições de alta umidade, a antracnose causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção, mas, com maior frequência, causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde (KLINGELFUSS e YORINORI, 1999; GALLI et al., 2005). Além disto, pode causar redução na germinação e na sobrevivência das plântulas, podendo ocasionar também tombamento destas (BEGUM et al., 2008).

Dentre as medidas de controle da antracnose podemos citar a rotação de culturas, o tratamento de sementes, adequação da população de plantas, o manejo adequado do solo e o tratamento químico com fungicidas (ADAMI et al., 2006).

O tratamento de sementes reduz a incidência de *C. truncatum* nas sementes de soja, sem, no entanto, erradicar o patógeno (GOULART, 1991). O avanço no ciclo de desenvolvimento da cultura proporciona um aumento na resistência das plantas à doença, ou seja, quanto mais jovem a planta mais suscetível, sugerindo que as cultivares

podem diferirem geneticamente quanto à resistência ao fungo (COSTA et al., 2006). Porém, nenhuma delas apresenta resistência completa a *C. truncatum*, devendo, portanto, ser uma tecnologia integrada a outras medidas de controle.

Estudos mostram que os fungos patogênicos à soja, como *C. truncatum*, estão associados com a parte aérea da planta muito antes do aparecimento dos sintomas (KLINGELFUSS e YORINORI, 2001). O controle químico da antracnose na parte aérea da soja foi avaliado, destacando-se a eficiência de fungicidas sistêmicos (benzimidazóis) em detrimento de outros fungicidas (CASSETARI NETO et al., 2001). Contudo, segundo Souza (2009), aplicações no estado reprodutivo apresentam resultados parciais, abaixo de 50 % de controle na presença do fungo, o que demanda novas estratégias.

Alem disto, pode ocorrer rápida adaptação de populações de fungos aos benzimidazóis, com redução da sensibilidade ao fungicida, o que demanda a utilização de fungicidas com diferentes mecanismos de ação (KOLLER, 1998). Assim, dentre os fungicidas registrados, a associação de produtos recomendados para o controle químico da ferrugem asiática da soja (FAS) pode se tornar uma estratégia viável. Sendo que, alguns destes produtos já estão no rol de produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle da antracnose como triazóis e estrobilurinas.

Em 2012, foi registrada, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a primeira formulação mista utilizando carbendazim + triazol + estrobilurina (registro nº 14211), atualmente suspenso pela Secretária de Defesa Agropecuária (RANGEL, 2012). No entanto, trabalhos científicos, com essa associação, são ainda incipientes.

Existe recomendação oficial de fungicidas para controle das doenças fúngicas da parte aérea, porém, faltam informações sobre associação de produtos com diferentes princípios ativos visando maximizar o controle de algumas doenças, reduzirem custos e a frequência de aplicação de produtos, conseqüentemente, diminuindo a utilização de combustíveis fósseis e preservando o meio ambiente.

Este trabalho teve como objetivos avaliar o controle químico da antracnose da soja e sanidade de sementes, por meio de formulações, isoladas ou em associação, em duas épocas de semeadura na safra 2011/12 nas condições dos municípios de Dourados e Maracaju-MS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A soja e sua importância econômica

A soja representa, no nível mundial, o papel de principal oleaginosa produzida e consumida. Tal fato se justifica pela importância do produto tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo e outros produtos. No Brasil, a partir dos anos 1970 a produção da soja passou a ter grande relevância para o agronegócio, verificada pelo aumento das áreas cultivadas e, principalmente, pelo incremento da produtividade pela utilização de novas tecnologias (SEDIYAMA et al., 2009).

A produção de soja no Brasil vem sendo liderada pelo estado de Mato Grosso, com 29,2% da produção nacional. Esta está evoluindo para novas áreas no Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. A soja deve expandir-se por meio de uma combinação de expansão de fronteira em regiões onde ainda há terras disponíveis, ocupação de terras de pastagens e pela substituição de lavouras onde não há terras disponíveis para serem incorporadas (BRASIL, 2012b).

O Brasil é o segundo maior produtor, processador mundial da soja em grão e o segundo exportador mundial de soja, farelo e óleo. Apesar das vantagens brasileiras para a produção, como a grande disponibilidade de recursos naturais favoráveis do país, este apresenta desafios, como problemas na cadeia logística, que se ultrapassados poderiam resultar numa maior potencialidade do complexo de soja brasileiro, sendo fundamental para um mercado inserido numa concorrência agressiva e altamente excludente (SILVA et al., 2011).

O quarto levantamento de safra realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2013) estimou uma produção nacional de soja de 82,68 milhões de toneladas na safra 2012/13 e ocupando uma área de cultivo de 27,35 milhões de hectares, equivalendo a aproximadamente 45,83% da do volume de produção de grãos brasileira e 52,07% da área plantada com grãos no país.

As estimativas para soja grão indicam uma taxa de crescimento anual prevista para a produção de 2,3% no período da projeção, 2011/12 a 2021/2022. Essa taxa está acima da taxa mundial para os próximos dez anos. A expansão da área semeada com soja deve ser de 1,9% neste mesmo período. Nos últimos anos a

produtividade da soja tem se mantido estável em 2,7 toneladas por hectare, e esse número está sendo projetado para 3,0 toneladas por hectare nos próximos 10 anos. O consumo doméstico de soja em grão deverá representar 55,8% da produção. A taxa anual projetada para a exportação de soja em grão é de 2,8% (BRASIL, 2012b).

A elevação da produtividade, aliada ao aumento das divisas geradas pelas exportações da soja, repercutem na criação de renda e emprego para a população e criou um cenário bastante favorável para o Brasil, o qual ocupa uma posição de destaque entre os maiores produtores mundiais (SILVA et al., 2011).

Entre os fatores determinantes do preço da soja pode-se considerar o consumo, a produção dos Estados Unidos, Brasil e Argentina, a política agrícola, o estoque regulador Mundial e atualmente a especulação nas bolsas de valores.

2.2. Doenças da soja

Com o aumento da área cultivada da soja no mundo, proporcionou-se um aumento no número e severidade de doenças, sendo relatadas mais de 100 espécies de patógenos, dos quais 35 são de grande importância econômica para esta cultura (SINCLAIR e HARTMAN, 2008).

A ocorrência de uma doença depende da suscetibilidade do cultivar, da presença do inóculo e das condições climáticas (REIS et al., 2001). A importância de cada doença pode variar de ano para ano, entre propriedades de uma mesma região e até mesmo, entre talhões de uma mesma propriedade, sendo dependente da cultivar utilizada, da época de plantio, da tecnologia empregada e principalmente das condições do clima em cada safra (DHINGRA et al., 2009; YORINORI et al., 2009; BARROS e BORGES, 2006)

O complexo de doenças da soja compreende algumas das seguintes moléstias e seus respectivos patógenos: oídio, *Erysiphe diffusa* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takamatsu; cretamento foliar de cercospora, *Cercospora kikuchii* (Matsu. & Tomoyasu) Gardner; septoriose ou mancha-parda, *Septoria glycines* Hemmi; antracnose, *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus e Moore; ferrugem asiática, *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & P. Sydow; seca da haste e da vagem e deterioração da semente, *Diaporthe phaseolorum* (Cke. & Ell.) Sacc. var. *sojae* (Lehman) Wehm. (*Phomopsis spp.*); síndrome da morte súbita, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. f.sp

glycines; e diversas espécies de doenças de sementes, *Alternaria*, *Cercospora*, *Corynespora*, *Cladosporium*, e *Fusarium* spp. (WRATHER e KOENNING, 2009).

As doenças foliares da soja antecipam a senescência das plantas, determinam a formação de grãos pequenos e resultam em produtividade significativamente menor (ALMEIDA et al., 1997; YORINORI et al., 2000; BALARDIN, 2002a), fator este atribuído à diminuição da área fotossintética da planta e à senescência das folhas. Os danos podem ser maiores caso ocorram associadas a outras enfermidades.

A soja no campo é atacada por um grande número de patógenos fúngicos, que podem causar prejuízos na qualidade das sementes. Do ponto de vista sanitário, a semente ideal seria aquela livre de qualquer microrganismo indesejável. Entretanto, isso nem sempre é possível, uma vez que a qualidade das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais a semente foi produzida e armazenada (GOULART et al., 1995).

Recomenda-se, para o controle de doenças, estratégias de manejo como a utilização de cultivares com resistência, erradicação de hospedeiros, controle químico de sementes e parte aérea, vazão sanitário, adubação equilibrada, rotação de culturas, população e espaçamento adequados, utilização de cultivares precoces semeadas no início da época recomendada, evitar o prolongamento do período de semeadura (SILVA et al., 2008), além de medidas como vistoriar lavouras e observar se há condições de temperatura e umidade favoráveis ao patógeno (YORINORI e WILFRIDO, 2002). Segundo estudos, entre os métodos indicados para o controle de doenças, esta a aplicação de fungicidas, aliada a prática de identificação precoce da doença (SILVA JÚNIOR et al., 2007), pois mesmo onde já existem cultivares resistentes se recomenda o uso de fungicidas para o controle de patógenos.

A aplicação durante ou após o estágio fenológico R5 (formação de grãos) limita a resposta ao tratamento e reduz as diferenças existentes entre os fungicidas (BALARDIN, 2002b). Por outro lado, a antecipação da aplicação para estágios anteriores ao R4 potencializa a resposta, possibilita a obtenção de rendimentos maiores e permite melhor desempenho dos fungicidas contra a antracnose da soja, uma vez que tanto a quantidade de doença a ser controlada como os danos por ela já provocados são menores (FORCELINI et al., 2002).

Deve-se considerar, entretanto, que na recomendação do controle químico é necessário levar em conta a presença e a quantidade da doença. Dentre os critérios para

o controle de doenças de final de ciclo (DFC), Hoffmann et al. (2004) sugere o limiar de ação (LA), determinado segundo um sistema de pontuação que considera a precipitação pluvial, o potencial de inóculo (presença/ausência de restos culturais), níveis de potássio no solo, ciclo do cultivar, tratamento de sementes e etc. A esses fatores são atribuídos valores numéricos relativos à sua importância.

2.3. Antracnose da soja

A doença afeta todos os estádios de desenvolvimento da cultura, podendo causar morte de plântulas, necrose nos pecíolos e manchas nas folhas, hastes e vagens. A antracnose é favorecida por elevadas precipitações e altas temperaturas (28 a 34°C), principalmente nos estádios finais do ciclo da cultura (GALLI et al., 2007).

Sob condições de alta umidade (molhamento foliar), a antracnose causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Além das vagens, o patógeno infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. Também é possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja nos Cerrados (KLINGELFUSS e YORINORI, 2001).

A antracnose é favorecida por chuvas frequentes e temperaturas entre 25 e 35°C, porém, outros fatores como o excesso de plantas, monocultivo de soja, menor espaço entre as linhas de cultivo, uso de sementes infectadas, infestação por percevejos e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, contribuem para maior incidência da doença (KLINGELFUSS e YORINORI, 2000).

A maior intensidade da antracnose nos Cerrados também é devida ao uso de sementes infectadas, que tem apresentado o patógeno em amostras avaliadas através do teste de blotter (incubação em sobre papel de filtro). No trabalho desenvolvido por Almeida et al. (1997), as sementes oriundas de lavouras que sofreram atraso de colheita, devido às chuvas, apresentaram porcentagens de infecção superiores a 50%.

2.3.1. Etiologia

O patógeno mais comum associado à antracnose é *C. truncatum* (fase teleomórfica desconhecida). Outros *Colletotrichum* spp. podem estar envolvidos,

incluindo *C. coccodes*, *C. destructivum* (fase teleomórfica *Glomerella glycines*), *C. gloeosporioides* (fase teleomórfica *G. cingulata*) e *C. graminicola* (fase teleomórfica *G. graminicola*). Todos, exceto *C. graminicola* estão associados às sementes de soja. *C. truncatum* é caracterizada por acérvulos negros carregados em estromas desenvolvidos. Os acérvulos são ovais a alongados, hemisféricos a cônicos truncados, e com numerosas setas pretas, em forma de agulha, misturadas em longas e curtas cerdas 3-8 x 60-300 µm. Os conídios (3-4,5 x 17-31 µm), carregados unicamente em conidióforos, são francamente cônicos, curvos, unicelulares, e hialina. Eles costumam produzir um ou dois tubos germinativos curtos (MANANDHAR e HARTMAN, 2008).

2.3.2. Fontes de inóculo

As duas principais fontes de inóculo da antracnose são as sementes e os restos culturais, embora o fungo possa estar presente em outras plantas hospedeiras. Os patógenos podem estar associados às sementes de diferentes maneiras, simplesmente acompanhando-as, aderidos à sua superfície e carregados de forma passiva ou, transportados nos tecidos internos, infectando as sementes (MACHADO e CASSETARI NETO, 2012).

Henning e Yuyama (1999) realizaram um levantamento da ocorrência dos principais patógenos em sementes de soja, produzidas nas regiões mais representativas do Brasil, entre as safras 1992/93 a 1996/97. Sementes de diversas cultivares, provenientes de nove localidades, foram analisadas quanto à sanidade. O fungo *C. truncatum* foi o que apresentou menor frequência e incidência média em todos os locais.

O uso de sementes contaminadas pelo patógeno causa a morte de plântulas ou desenvolvimento de plantas menores, contudo, o fungo também pode ficar no estado latente no interior do tecido cortical da planta e, assim, não expressar sintomas até o final do ciclo, dependendo do clima de cada local (ALMEIDA et al., 1997).

Além dos restos culturais da própria soja, o fungo pode sobreviver em outras leguminosas, como o feijão e o algodão. Os ciclos secundários de infecção ocorrem pelos conídios produzidos em acérvulos da fase anamórfica (ALEXOPOULOS et al., 1996).

2.3.3. Sintomas

Os sintomas mais freqüentes ocorrem na haste e vagens, como áreas marrons de formato irregulares. Sintomas característicos podem ser observados em nervuras, pecíolos e ramos tenros das partes sombreadas e em vagens em início de formação (DHINGRA et al., 2009).

A haste, folhas, vagens e sementes podem estar infectadas sem sintomas externos. Entretanto, os sintomas ficam evidentes quando o clima é favorável ao desenvolvimento da doença. As vagens infectadas adquirem coloração castanho-escura a negra e ficam retorcidas. As nervuras, pecíolos e ramos contaminados apresentam lesões de coloração avermelhada. Em períodos de alta umidade, as partes infectadas ficam cobertas por pontuações negras, contendo setas e acérvulos, que são as frutificações do fungo (DHINGRA et al., 2009; ALMEIDA et al., 1997).

2.3.4. Controle

O controle da antracnose pode ser obtido pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, utilização de sementes livres de patógenos, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e a aplicação de fungicidas na parte aérea, principalmente nos estádio R5 e R6 (BALARDIN, 2002b). A antracnose ocorre na fase inicial de formação de vagens, sendo que, os fungicidas utilizados no tratamento de sementes conferem proteção apenas até o estádio de plântula (PICININI e FERNANDES, 2003).

A resistência genética é um dos métodos de controle de fitopatógenos. Existem dois tipos de resistência, uma denominada como “raça-específica”, sendo qualitativamente expressa durante todo o ciclo das plantas. E a resistência poligênica ou de caráter quantitativo, chamada “resistência parcial”, que atua retardando a infecção, crescimento e reprodução do patógeno em plantas adultas, mas não em plântulas (ALZATE-MARIN et al., 2005).

A soja pode apresentar diferenças de suscetibilidade à infecção por *C. truncatum* em vários de seus órgãos, como nas folhas e hastes, em sementes e nas vagens e ramos (KHARE e CHACKO, 1983). Segundo Costa et al. (2006), em experimentos para a avaliação de resistência de soja à antracnose instalados na Universidade Federal de Santa Maria, com seis cultivares (Anta 82 e MSoy 8400 –

resistentes; BRS 154 e CD 205 – intermediárias; e Emgopa 316 e Tabarana - suscetíveis), houve diminuição na intensidade de doença, dos estádios V1/V2 para V5/V6, sugerindo a existência de “resistência de planta adulta”.

A utilização de cultivares resistentes e os demais métodos citados acima não produzem resultados tão satisfatórios no controle do patógeno, sendo que a aplicação de fungicida, de forma preventiva é a maneira mais viável e segura na redução de perdas (YORINORI et al., 1992).

Segundo Souza (2009) em cultivares suscetíveis, o controle químico é uma alternativa para o manejo da antracnose, cujo patógeno é sensível aos fungicidas triazois e a associações de triazois e estrobilurinas como ciproconazol + azoxistrobina, ciproconazol + trifloxistrobina, epoxiconazol + piraclostrobina. Em alguns casos, maior controle do que o fungicida carbendazim, tradicionalmente indicado para seu controle.

2.4. Controle químico

O uso do controle químico no manejo de doenças de plantas é, na maioria das vezes, uma das formas de garantir altas produtividades num sistema de produção agrícola. Muitos cultivos comercialmente importantes, onde o controle genético de fitopatógenos está ausente, provavelmente, seriam pouco rentáveis sem o emprego de fungicidas em locais ou épocas sujeitos à incidência de doenças (KIMATI, 1996).

Desde os primórdios da agricultura, a Fitopatologia preocupou-se em enfatizar o caráter econômico no controle de doenças, definindo como “a prevenção dos prejuízos de uma doença”, sendo admitido em graus variáveis (parcial, lucrativo, completo, absoluto, etc), mas aceito somente como lucrativo para fins práticos (WHETZEL et al., 1925¹; WHETZEL, 1929² citados por KIMATI e BERGAMIN FILHO, 1995).

¹ WHETZEL, H.H.; HESLER, L.R.; GREGORY, C.T.; RANKIN, W.H. **Laboratory outlines in plant pathology**. Philadelphia: W.B Saunders, 1925. 231p.

² WHETZEL, H.H. The terminology of phytopathology. **Proceedings of the 12nd International Congress of Plant Sciences**. Ithaca, vol. 2, p. 1204-1215, 1929.

O tratamento de órgãos aéreos corresponde na aplicação periódica de fungicidas em folhas, ramos e frutos, com vistas a prevenir a infecção ou paralisar a colonização já estabelecida. Os fungicidas podem ser classificados como protetor, sistêmico ou de contato, conforme as subfases da infecção em que o fungicida atua, compreendidas pela deposição, germinação dos esporos, penetração do tubo germinativo e início da colonização do hospedeiro. O programa de controle sempre deve considerar todo o patossistema ocorrente na região, observando-se o estágio fenológico da cultura, os danos atribuídos do agente causal, o custo da aplicação do controle químico e o espectro de ação do fungicida a ser utilizado (KIMATI, 1995; REIS et al., 2007).

Os fungicidas de ação protetora inibem a germinação e impedem a penetração do fungo nos tecidos da planta hospedeira. Os sistêmicos agem após a penetração do patógeno na planta, mas antes do aparecimento dos sintomas. Os fungicidas com ação de contato atuam no estágio de pós-sintoma, como na ação inibitória do crescimento micelial dos oídios ou das estruturas dos fungos causadores de ferrugens (KIMATI, 1995).

Os programas que utilizam o critério de aplicações baseadas no estágio fenológico da cultura consideram o histórico de ocorrência de uma dada doença em uma cultura, com base em experimentos e observações de campo (HOFFMANN et al., 2004).

2.5. Modos e mecanismos de ação de fungicidas

Os fungicidas são compostos químicos utilizados no controle de doenças de plantas causadas por fungos, bactérias ou algas. Alguns compostos químicos não matam os fungos, mais inibem seu crescimento temporariamente e tais compostos são chamados de fungistáticos. Outros inibem a produção de esporos sem afetar o crescimento das hifas no interior dos tecidos e neste caso são chamados de antiesporulantes (JULIATTI, 2005).

São classificados, quanto ao seu modo de ação, em residuais ou protetores, de contato, sistêmicos e mesostêmicos (ZAMBOLIM e ZAMBOLIM, 2003; REIS et al., 2007). A ação dos fungicidas residuais ou protetores requer a germinação dos esporos, durante a qual são absorvidos através da membrana plasmática do fungo e atingem os

sítios de ação no interior das células. Os fungicidas de contato não requerem a germinação dos esporos, podendo atuar sobre estruturas de dormência como escleródios e são em geral fitotóxicos (REIS et al., 2007).

As substâncias fungicidas que apresentam mobilidade (sistêmicos) são absorvidas por raízes e órgãos aéreos e translocados principalmente pelo xilema. Portanto, a sistemicidade não é igual em espécies vegetais de folhas estreitas e folhas largas. É dita total em gramíneas e, em geral, nas demais loco-sistêmica (REIS et al., 2007).

Os fungicidas mesostêmicos do grupo das estrobilurinas reagem com substâncias lipídicas da superfície da planta apresentando, por isso, um prolongado efeito protetor ao serem lentamente liberadas (REIS et al., 2007).

Os grupos químicos triazol, benzimidazol e estrobilurina congregam os principais fungicidas utilizados na cultura da soja (GODOY e CANTERI, 2004).

2.5.1. Triazóis

Os fungicidas triazóis pertencem ao grupo de produtos que atuam na interrupção das funções da membrana celular dos fungos. Eles atuam inibindo a biossíntese de esteróis (IBEs), mais especificamente, o ergosterol, que é uma substância importante para a manutenção da integridade da membrana celular, sendo considerado um inibidor da demetilação do C¹⁴ (DMIs) (SANTOS, 2007).

Tem sido freqüente relatos de ocorrência de fitotoxicidade após a aplicação de fungicidas na cultura da soja. É importante se ater que as plantas também sintetizam lipídeos como os fitosteróis, cuja rota metabólica possui etapas comuns à rota de formação do ergosterol dos fungos. Portanto, moléculas pouco seletivas podem causar fitotoxidez às plantas, principalmente sob condições de estresse. Desta maneira, os principais sintomas da fitotoxidez oriundos do uso desses fungicidas são: cloroses e necrose entre as nervuras e redução do porte (SILVA et al. 2008).

Para fins de segurança recomenda-se a não aplicação de triazóis, em especial o tebuconazole, principalmente, em cultivares sensíveis à fitotoxicidade. Mesmo em condições de clima favorável no momento da aplicação, os dias que sucedem a aplicação também são determinantes para o surgimento da fitotoxicidade (sintomas visuais têm aparecido de 8 a 10 dias após a aplicação), devendo-se optar na segunda aplicação, a partir de R5, por produtos mais seletivos (BARROS, 2008).

2.5.2. Estrobilurinas

O mecanismo de ação das estrobilurinas ocorre através da inibição da respiração mitocondrial, que bloqueia a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c_1 , no sítio Q_o , interferindo na produção de energia (ATP) (SANTOS, 2007).

O uso de estrobilurinas em associações diminui o risco de aparecimento de resistência, atualmente já comprovada no fungo causador da FAS. A mesma mutação que leva o fungo a resistência a estrobilurinas, faz com que a transcrição não pule este “intron”, tornando o fungo inviável metabolicamente, causando a sua morte. Sendo que o aparecimento de resistência a estrobilurinas é pouco provável para a ferrugem, tornando estes fungicidas parceiros ideais dos triazóis no controle de ferrugem asiática (GISI e SIEROTZIKI, 2009).

Algumas estrobilurinas são sistêmicas, como azoxistrobina e picoxistrobina, enquanto outros são mesostêmicos (redistribuição por fase de vapor), como trifloxistrobina e cresoxim-metil. Já a piraclostrobina destaca-se mais pelo alto efeito fisiológico. O principal benefício das estrobilurinas é inibir a germinação de esporos, evitando a penetração do fungo nos tecidos do hospedeiro, sendo as aplicações realizadas de forma preventiva (SILVA et al., 2008).

2.5.3 Mecanismo de ação de fungicidas benzimidazóis

O modo de ação do benzimidazóis foi identificado como uma ligação específica à tubulina fúngica que não está presente em plantas e mamíferos. A atração da tubulina fúngica aos compostos benzimidazóis é a razão para a sua seletividade e baixa fitotoxicidade às plantas. A ligação a β -tubulina inibe a polimerização dos microtúbulos, que são primeiramente responsáveis pela separação física da divisão nuclear. Portanto, os benzimidazóis inibem a divisão da célula (KOLLER, 1998).

Na mitose, o crescimento cessa nas células expostas ao carbendazim, enquanto aquelas não expostas continuam a crescer e formar duas novas células. Conseqüentemente, foi descrito que a inibição da mitose foi o modo de ação principal do carbendazim. Ao afetar a mitose, os fungicidas benzimidazóis intervêm no crescimento do tubo germinativo, inibindo o crescimento do fungo alvo (KOLLER, 1998).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local, clima e solo

Três experimentos foram conduzidos na safra 2011/12, sendo os dois primeiros semeados em 24/10/11, no período de safra (1ª época) simultaneamente, na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados/MS e na propriedade rural Água Santa Clara em Maracaju/MS. O outro experimento foi conduzido apenas em Dourados, no período de safrinha (2ª época), com semeadura em 12/01/12. Os municípios situam-se, respectivamente, na latitude 22°13'16"S, longitude 54°17'01"W e altitude 430 m e na latitude 21°36'52"S, longitude 55°10'06"W e altitude de 384 m. O clima da região, segundo a classificação de Koppen é Mesotérmico Úmido, do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20° a 24°C e de 1250 a 1500 mm. O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférico e textura argilosa.

3.2 Cultivares

Duas cultivares foram utilizadas no presente trabalho, sendo que, nos experimentos semeados na primeira época, em Dourados e Maracaju, foi utilizada a cultivar Coodetec 219 RR[®] e na segunda época em Dourados a cultivar BMX Potência RR[®].

Coodetec 219 RR[®] é uma cultivar recomendada para o Mato Grosso do Sul com um ciclo total de 131 dias (podendo haver variações), grupo de maturação 8.1, apresenta hábito de crescimento determinado, altura média de 98 cm, moderadamente resistente ao acamamento, flor branca, pubescência cinza e hilo marrom. Recomenda-se a semeadura em solos de média a alta fertilidade e no período de 05/10 a 15/12. A densidade de semeadura preferencial é de 200.000 a 244.444 plantas ha⁻¹. Quanto a doenças, apresenta resistência a cancro da haste, mancha “olho de rã” e necrose da haste da soja e é moderadamente resistente ao oídio da soja (COODETEC, 2012).

BMX Potência RR[®] é recomendada somente para semeadura no sul do Mato Grosso do Sul. É uma cultivar semiprecoce, com um ciclo de 120 dias, grupo de maturação 6.6, hábito de crescimento indeterminado, porte alto, resistente ao

acamamento, flor branca, pubescência cinza e hilo marrom claro. Recomenda-se a semeadura em solos de média a alta fertilidade e a partir de 15/10 até 30/11. A densidade de semeadura recomendada é de 230.000 a 280.000 plantas ha⁻¹. Quanto a doenças, apresenta resistência a cancro da haste, é moderadamente resistente à mancha “olho de rã” e susceptível à necrose da haste da soja, pústula bacteriana e crestamento bacteriano (BRASMAX, 2012).

3.3 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, constituído de seis tratamentos e de cinco repetições. As parcelas foram constituídas de 3,15 m de largura, com sete linhas de semeadura com espaçamento de 0,45 m, por 5,0 m de comprimento, perfazendo uma área total de 15,75 m² por parcela. Como área útil, foram consideradas as três linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de bordadura de cada lado do comprimento, totalizando uma área útil de 5,4 m² por parcela.

Os experimentos foram constituídos pelos seguintes tratamentos: testemunha sem aplicação, carbendazim, piraclostrobina + epoxiconazol, picoxistrobina + ciproconazol, carbendazim + piraclostrobina + epoxiconazol e carbendazim + picoxistrobina + ciproconazol, cujas doses dos fungicidas estão apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1. Tratamentos dos experimentos compostos por fungicidas registradas no MAPA para o controle da antracnose e ferrugem asiática da soja na safra 2011/12 utilizando as cultivares CD 219 RR e BRS Potência RR em Dourados e Maracaju-MS.

Nome Comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose	
			i.a. ¹ g ha ⁻¹	p.c. ² L ha ⁻¹
Testemunha	-	-	-	-
Portero [®]	carbendazim	benzimidazol	250	0,50
Opera [®]	epoxiconazol+piraclostrobina	triazol+estrobilurina	25+66,5	0,50
Approach Prima ^{®3}	ciproconazol+picoxistrobina	triazol+estrobilurina	24+60	0,30
Portero [®] +Opera [®]	carbendazim+epoxiconazol+piraclostrobina	benzimidazol+triazol+estrobilurina	250+25+66,5	0,50+0,50
Portero [®] +Approach Prima ^{®3}	carbendazim+ciproconazol+picoxistrobina	benzimidazol+triazol+estrobilurina	250+24+60	0,50+0,30

¹ i.a = ingrediente ativo

² p.c. = produto comercial

³ adicionado Nimbus 0,75 l.ha⁻¹

3.4 Experimentos de campo

O manejo inicial de plantas daninhas em pré-semeadura foi realizado, utilizando-se de gradagem, nos experimentos realizados em Dourados, e aplicação de Roundup® e 2,4D Nortox® em Maracaju, respeitado o período de carência dos herbicidas utilizados.

A semeadura dos experimentos foi realizada com o auxílio de uma semeadora-adubadora de arrasto, com nove linhas de semeadura (espaçamento de 0,45 m), tracionada por um trator. Após a emergência foi realizado o estaqueamento, tendo a parcela sete linhas com 5,0 m de comprimento.

Em Maracaju, devido à baixa saturação por bases no solo ($V\% < 50$) (Apêndice B), foi realizada a correção aplicando-se de 2 ton ha^{-1} de calcário (PRNT= 85 %) para se elevar a saturação a 60,0%. Aditivamente, foi realizada a aplicação de 1 ton ha^{-1} de gesso agrícola para que o benefício se estende a camadas mais profundas. Neste local a adução de semeadura foi realizada aplicando-se N-P-K em linha de 400 Kg ha^{-1} da fórmula 4-30-10 com micronutrientes e 120 Kg ha^{-1} em cobertura de KCl, pois a saturação de 1,17% esta abaixo do balanço ideal (2 a 5%)

Nos experimentos realizados em Dourados, foi realizada apenas a adubação de semeadura em linha utilizando 300 Kg ha^{-1} de N-P-K da fórmula 2-20-18 com micronutrientes. Esta diferença na adubação foi devido às condições de solo serem diferentes e assim, tentou-se igualar as condições dos experimentos.

As sementes foram tratadas com fungicida carbendazin + thiram (Derosal Plus®), adicionando-se os inseticidas imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar®) em Maracaju e fipronil (Standak®) em Dourados e posteriormente foi realizada a inoculação à base de turfa (Masterfix®), contendo as bactérias *Bradyrhizobium elkani* (Estirpe Semia 5019) e *Bradyrhizobium japonicum* (Estirpe Semia 5079), conforme recomendação do MAPA (BRASIL, 2012a).

Durante a condução dos experimentos, foram realizadas outras aplicações de defensivos agrícolas para controle de formigas, lagartas, percevejos e plantas daninhas, sendo todos os produtos recomendados pelo MAPA (Apêndice A).

No experimento semeado em Dourados na 2ª época (safrinha), devido à baixa precipitação (Figura 1) e da disponibilidade de pivô, foram realizadas irrigações de 14 mm nos dias 7, 9, 11 e 12 de março e de 35 mm no dia 14 de março, para que assim, neste experimento, houvesse um acúmulo de 196 mm neste mês, sobressaindo à média esperada nos últimos 30 anos (141,76 mm).

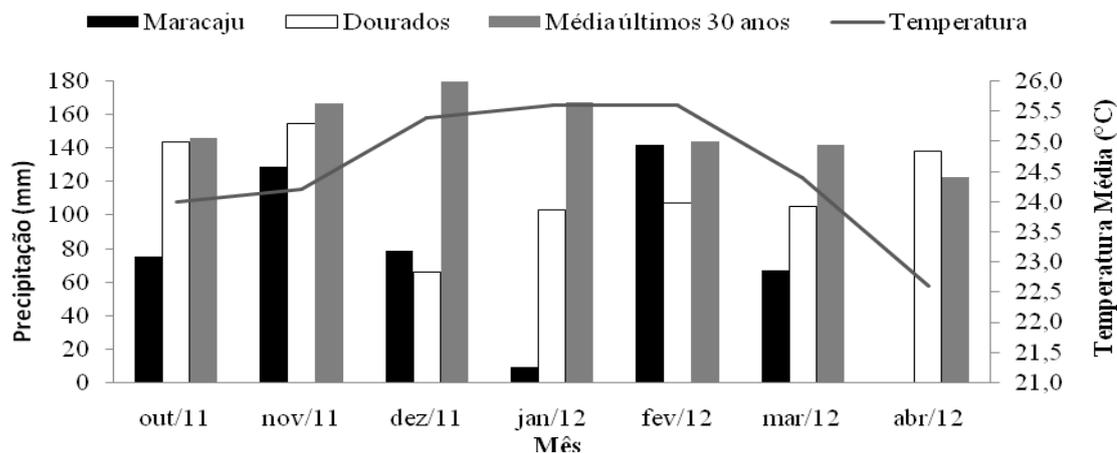


FIGURA 1. Precipitação na região de Dourados e Maracaju, na safra 2011/12 encontradas pelo Instituto Nacional Meteorológico (INMET) e média dos últimos 30 anos na região e da temperatura registrada pela Embrapa Agropecuária Oeste. (Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2012 e EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, 2012)

Para operações de aplicação de fungicida foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO₂, à pressão constante de 2,5 kgf cm⁻², acoplado a uma barra de pulverização composta de quatro pontas tipo leque (Jacto Série 110-LD-02), trabalhando com uma vazão de 200 L ha⁻¹ (Figura 2-A).

A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada no estágio de desenvolvimento R2 (floração plena) da escala de Yorinori (1996), adaptada de Richie et al. (1982) (Anexo B) e 19 dias após a primeira foi realizada a segunda aplicação, no estágio R5.1. Nos experimentos de 1^a época não foi detectada FAS na área. No experimento de 2^a época, a FAS foi verificada após o estágio fenológico R1, desta forma, aplicações quinzenais de triazol (Caramba 90[®]) foram realizadas neste experimento.

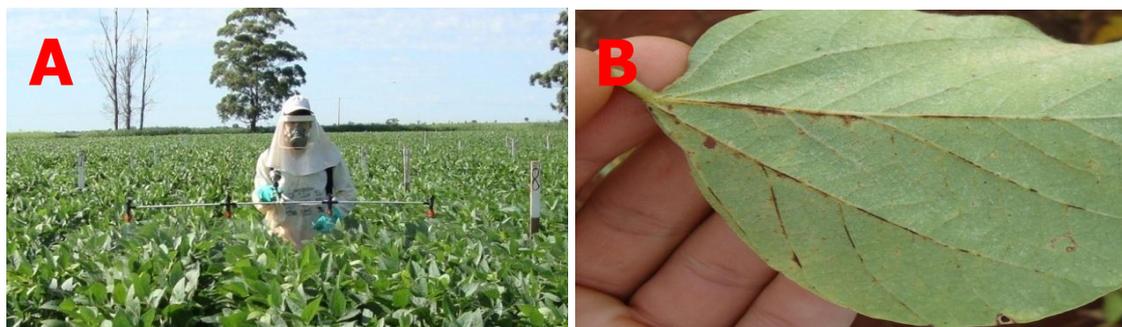


FIGURA 2. Aplicação dos tratamentos com pulverizador costal de CO₂ (A) e folíolo com sintoma de antracnose em nervuras (B).

3.4.1 Variáveis avaliadas

As avaliações de incidência (porcentagem de folíolos com sintoma) e severidade (área foliar lesionada) (Figura 2-B) foram realizadas nos estádios fenológicos R5.2 (vagens com granação de 10 a 25%) e R5.5 (vagens com granação de 75 a 100%). Foram avaliados dez folíolos (sem pecíolos) centrais de trifólios do terço inferior, médio e superior da planta, respectivamente. Na avaliação de severidade, foi utilizada a escala diagramática para antracnose do feijoeiro (Figura 3), a qual prevê notas de 0 a 24% de área foliar lesionada.

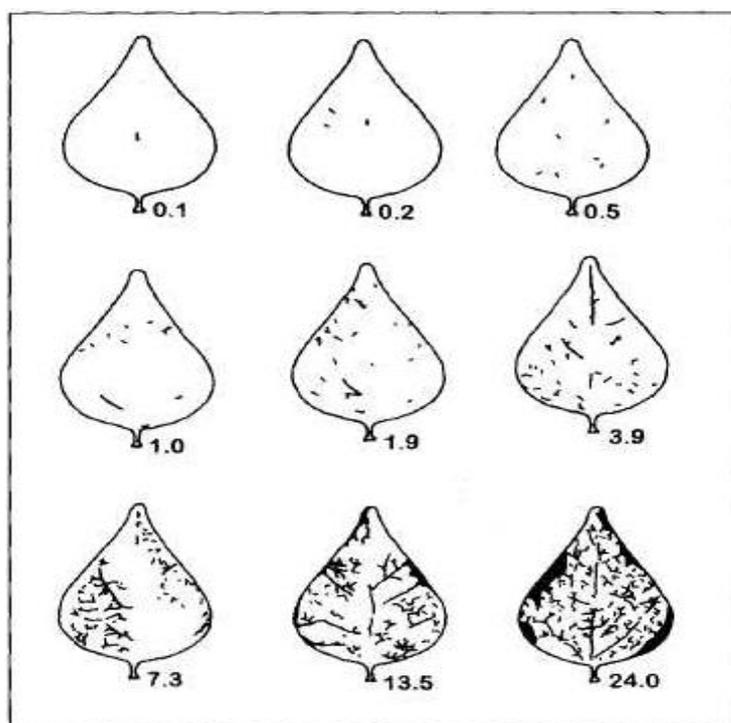


FIGURA 3. Escala diagramática para antracnose do feijoeiro. (Fonte: adaptada de GODOY et al., 1997)

No estágio fenológico R5.5 foram coletadas, em cada parcela, cinco plantas aleatoriamente fora da área útil da parcela, as quais foram arrancadas e levadas para avaliação em laboratório. Foram quantificados o número de nós total e nós com pecíolo na haste principal, pecíolos total, pecíolos com sintoma e folíolos totais, para compor cálculo de desfolha e porcentagem de pecíolos doentes. Também, dados associados aos componentes de produção como a altura de plantas, altura da inserção da primeira vagem, número de vagens, produtividade e massa de mil grãos.

O cálculo da desfolha foi realizado através da relação entre os folíolos esperados (que deveriam estar presentes na planta) e os folíolos presentes na planta, utilizando-se as seguintes fórmulas: $NFE = (((NNT - 1) - NCP) + NP) * 3$, onde NFE = Número de folíolos esperados; NNT = Número de nós total na haste principal (desprezando-se os nós das folhas unifolioladas); NCP = Número de nós com pecíolo na haste principal; e NP = Número de pecíolos total. Então: $\%Desfolha = ((NFE - NFT) / NFE) * 100$. Onde NFT corresponde ao número de folíolos total presentes na planta.

Quanto ao cálculo de porcentagem de pecíolos doentes, realizou-se a divisão entre número de pecíolos doentes (NPD), pelo número de pecíolos total (NPT) da planta multiplicados por 100 ($\%Pec.Doentes = (NPD / NPT) * 100$).

A colheita foi realizada manualmente no dia 02 de março de 2012, nos experimentos de 1ª época, e no dia 14 de maio de 2012 no experimento de 2ª época, utilizando-se apenas a área útil da parcela, sendo trilhada em seguida com o auxílio de uma trilhadora estacionária.

Os grãos foram acondicionados em sacos de papel de 5 kg devidamente identificados e após a limpeza dos grãos utilizando peneiras, procedeu-se a pesagem e a determinação da umidade através de um medidor de umidade, posteriormente a massa de grãos foi ajustada para 13%. A produtividade foi determinada com a massa obtida dos grãos de cada parcela, que foram ajustadas e convertidas em $kg\ ha^{-1}$.

Segundo Cunha (2004), diferentes métodos para obtenção da massa de 1000 grãos vêm sendo utilizados sem apresentarem diferenças, seja a pesagem de 100 grãos, 500 grãos ou oito amostras de 100 grãos. Assim, foi realizada no presente trabalho a média de três amostras aleatórias de 100 grãos multiplicadas por 10. Após estas determinações os grãos foram encaminhados ao laboratório para avaliação sanitária dos grãos.

3.5 Sanidade de sementes

A segunda etapa do trabalho constituiu-se da avaliação da qualidade sanitária dos grãos. Em laboratório, foi realizado o teste de sanidade modificado de Neergaard (1979), utilizando-se do método do papel-de-filtro (“blotter test”) para quantificação da porcentagem de sementes infectadas por patógenos de sementes.

Para o método “blotter test” utilizou-se grãos sem assepsia superficial, dispostos em caixas gerbox, contendo três folhas de papel de filtro previamente esterilizadas, embebidas numa solução de 2,4-D (2,4 - dicloro- fenóxiacetato de sódio), a 0,02% do produto comercial e em ágar diluído (10 g de ágar/1.000 mL de água) para facilitar a fixação das sementes no substrato. A utilização do 2,4-D teve por finalidade inibir a germinação das sementes, a fim de facilitar a leitura do teste. Este tratamento leva à morte do embrião, sem causar efeito negativo na flora fitopatogênica.

Foram utilizadas 20 sementes por recipiente. Para cada parcela utilizou-se 200 grãos, que foram tomados ao acaso. As caixas gerbox foram acondicionadas em blocos casualizados, seguindo a análise a campo.

Em seguida, os recipientes contendo as sementes foram incubados em ambiente controlado, com temperatura entre 22 e 26°C, sob regime de 12 h de luz (negra "NUV" e/ou branca fluorescente tipo "luz do dia")/12 h de escuro. O objetivo da utilização da luz é o de estimular a esporulação dos fungos. Após um período de incubação de sete dias, as sementes foram examinadas, uma a uma, sob microscópio estereoscópico e os fungos presentes foram identificados e quantificados com base na esporulação. O resultado do teste foi expresso em percentagem de cada fungo detectado.

3.6 Análise estatística

Os dados dos três experimentos foram submetidos à análise conjunta utilizando o aplicativo SISVAR. Em caso de ausência de interação significativa entre local e tratamento foram utilizadas as médias dos três experimentos. Após esta análise, foram utilizados os dados conjuntamente ou para cada experimento e de acordo com a análise de variância, em caso de constatação de diferença significativa entre as médias dos tratamentos e dos experimentos, fez-se a comparação pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Foi realizada análise de correlação para severidade, incidência, número de folíolos, número de pecíolos doentes, porcentagem de desfolha e produtividade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados de campo

A detecção da antracnose nos experimentos ocorreu na fase reprodutiva R2, quando apresentava incidência de até 1,0%. Neste momento foi realizada a primeira aplicação dos tratamentos, tratando-se assim de um controle curativo. Segundo Forcelini et al. (2002), a antecipação da aplicação para estádios anteriores ao R4 potencializa o controle. De acordo com os autores, ocorre a obtenção de rendimentos maiores e melhor desempenho dos fungicidas, uma vez que tanto a quantidade de doença a ser controlada como os danos por elas já provocados serão menores.

Para as condições do presente trabalho foram realizadas duas aplicações de fungicidas, em todos os experimentos, visando o controle da doença de maneira eficaz e economicamente viável. Cella e Nunes (2009), avaliando o número de aplicações de fungicidas e a viabilidade destas aplicações na safra 2007/08, demonstraram que, para o fungicida triazol + estrobilurina, os tratamentos sujeitos a duas e/ou três aplicações proporcionaram um melhor rendimento e, mesmo com os custos mais elevados de produção, sua produtividade torna viável o investimento.

Atualmente já existe formulação mista a base de carbendazim + triazol + estrobilurina registrada no MAPA (ANEXO A), suspensa para testes, entretanto, trabalhos científicos que demonstrem a sua viabilidade são ainda incipientes.

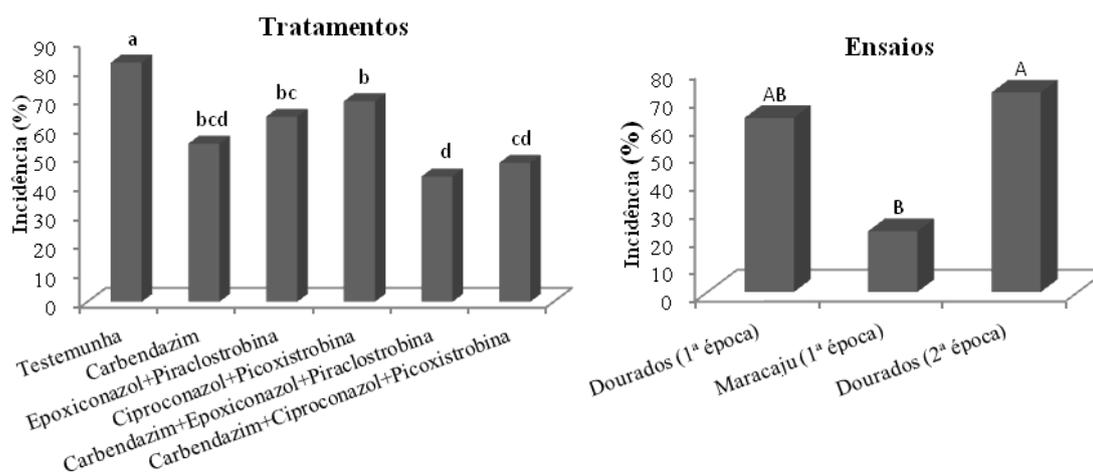
Problemas ocasionados por fitotoxidez aos fungicidas e suas associações não foram detectados nos experimentos. Pesqueira e Correia (2010) em seu trabalho, realizado em Dourados, com diferentes associações de fungicidas no controle da FAS, relatam fitotoxidez a triazóis nas associações, principalmente por tebuconazol e metconazol, as quais causaram clorose e necrose entre as nervuras das folhas e redução no porte das plantas (enfezamento), porém estes não afetaram a produção.

Não houve efeito do local na severidade no estádio R5.5 no terço médio e superior, na incidência no estádio R5.2 no terço médio, altura de plantas, número de vagens, produtividade e massa de mil grãos (Apêndice C).

Não houve influência dos diferentes experimentos na incidência da antracnose, para o terço médio, em R5.2 (Figura 4). Esta variação está ligada

principalmente às características do ambiente, patógeno e hospedeiros (KIMATI e BERGAMIN FILHO, 1995).

A análise conjunta da incidência no terço médio em R5.2 mostra que todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha e o melhor controle foi proporcionado quando se adicionou triazol + estrobilurina ao benzimidazol, o qual reduziu cerca de 45,0% da incidência em relação à testemunha. Porém, estas associações não se diferenciaram do produto carbendazim.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula para tratamentos e maiúscula para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

FIGURA 4. Incidência da antracnose da soja (%) no terço médio em R5.2, para tratamentos e experimentos realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

A menor incidência da antracnose foi verificada no experimento conduzido em Maracaju (Figura 4). Resultados próximos ou iguais a zero foram verificados, no terço superior, para alguns tratamentos (Quadro 2). Estes podem ser atribuídos ao baixo índice pluviométrico na época favorável ao desenvolvimento da doença (Figura 1). Há relatos também, de que o uso do potássio exerce influência sobre a redução da incidência e severidade de doenças na cultura da soja (DORETO et al., 2012; ALMEIDA et al., 2005; YAMADA, 2004; MARSCHNER, 1995).

Avaliando-se a incidência no terço inferior em R5.2, foi menor quando carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina foi aplicado em relação à testemunha em Dourados na 1ª época (Quadro 2). Neste mesmo local na 2ª época, esse tratamento diferenciou-se, tanto para o terço inferior quanto para o superior, do carbendazim isolado. Nos outros dois experimentos, no terço superior, nenhum fungicida se

diferenciou entre si. As associações de triazol + estrobilurina não reduziram a doença em Dourados 1ª época, no entanto estes dois grupos químicos auxiliaram potencializando o controle na associação com o carbendazim.

Em Dourados 2ª época foi verificada as maiores médias de incidência nos tratamentos em que houve diferença estatística entre locais. Como abordado anteriormente, a doença foi influenciada pelo regime hídrico neste local. Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura tiveram condições mais adversas, com precipitação muito abaixo do esperado, o que permitiu inclusive que outras doenças, como a FAS, não se desenvolvessem na área.

QUADRO 2. Incidência da antracnose da soja (%), nos terços inferior e superior, em R5.2¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época de semeadura), na safra 2011/12.

Terço	Tratamentos	Incidência ²		
		Dourados 1ª época	Maracaju 1ª época	Dourados 2ª época
Inferior	Testemunha	95,17 a AB	85,62 a B	100,00 a A
	Carbendazim	78,79 ab AB	56,11 ab B	89,04 b A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	80,00 ab B	57,23 ab B	99,58 a A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	88,72 ab A	65,45 ab A	79,14 bc A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	69,31 ab AB	44,19 b B	76,35 bc A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	58,41 b A	68,26 ab A	64,37 c A
	CV (%)	19,65	24,66	11,03
Superior	Testemunha	52,01 a A	22,95 a B	66,37 a A
	Carbendazim	7,95 b B	0,00 b C	29,60 bc A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	19,83 ab B	1,65 b C	50,09 ab A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	21,53 ab A	3,68 b B	31,66 bc A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	17,78 b A	0,00 b B	12,79 cdA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	11,28 b A	2,44 b A	4,82 dA
	CV (%)	37,37	94,11	28,37

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamentos, e maiúscula na linha, para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

Em Dourados na 2ª época, carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina apresentou uma redução de 36,0% no terço inferior e 93,0% no superior, na incidência, em relação à testemunha em R5.2 (Quadro 2).

As incidências, em R5.5, no terço inferior em Dourados e Maracaju 1ª época, nos tratamentos utilizando benzimidazol + triazol + estrobilurina não se diferenciaram do tratamento utilizando somente carbendazim (Quadro 3). Em Dourados na 2ª época somente carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina diferenciou-se deste tratamento e da testemunha.

QUADRO 3. Incidência da antracnose da soja (%), nos terços inferior e superior, em R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época de semeadura), na safra 2011/12.

Terço	Tratamentos	Incidência ²		
		Dourados 1ª época	Maracaju 1ª época	Dourados 2ª época
Inferior	Testemunha	100,00 a A	100,00 a A	99,59 a A
	Carbendazim	83,57 bcAB	69,23 cB	95,18 a A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	97,55 ab A	54,11 cB	99,59 a A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	100,00 a B	90,75 b B	90,27 ab A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	80,82 cAB	66,37 cB	94,13 a A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	62,22 c A	52,41 cA	64,16 b A
	CV (%)	11,30	12,89	14,27
Médio	Testemunha	96,79 a A	98,35 a A	99,14 a A
	Carbendazim	43,89 c B	58,50 cAB	71,15 b A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	65,24 bc B	60,17 bc B	98,35 a A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	84,71 ab A	83,17 b A	72,30 b A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	47,90 c A	62,35 bc A	65,37 b A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	64,46 bc A	60,09 bc A	41,98 b A
	CV (%)	14,92	13,51	16,40
Superior	Testemunha	62,43 a AB	54,02 a B	76,86 a A
	Carbendazim	31,94 b A	21,46 b A	39,53 bcA
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	27,70 b B	31,74 ab B	64,08 ab A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	43,58 ab A	31,66 ab A	43,97 abcA
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	22,59 b A	22,95 b A	18,01 cA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	25,20 b A	13,66 b A	13,66 cA
	CV (%)	21,46	23,46	27,71

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamentos, e maiúscula na linha, para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\sqrt{\frac{x}{100}}$.

Para a incidência da antracnose da soja no terço médio em R5.5, diferentemente da avaliação realizada em R5.2, não pôde ser avaliada através de análise

conjunta (Quadro 3). Novamente, benzimidazol + estrobilurina + triazol não diferiu do tratamento utilizando apenas carbendazim. Ciproconazol + picoxistrobina em Dourados na 1ª época e epoxiconazol + piraclostrobina em Dourados na 2ª época não apresentaram controle da doença.

No terço superior, a incidência da doença nos tratamentos com benzimidazol + triazol + estrobilurina não diferiu dos tratamentos utilizando carbendazim nos três experimentos. Os tratamentos utilizando triazol + estrobilurina não controlaram a doença, com exceção para o tratamento epoxiconazol + piraclostrobina em Dourados 1ª época.

Dourados na 2ª época de semeadura teve maior ou igual incidência dos demais experimentos. Quando existe uma maior precipitação, a doença, por apresentar melhores condições para seu desenvolvimento, tende a apresentar maior incidência. Segundo Manandhar e Hartman (2008), em regiões quentes e úmidas, entre o florescimento e enchimento de grãos, causa prejuízos graves, especialmente durante os períodos chuvosos. Quando sombreados, os ramos mais baixos e folhas são mortos, ocorrendo assim, desfolha prematura.

Houve influência dos experimentos nos tratamentos em relação à severidade no terço inferior, médio e superior no estádio R5.2 e inferior em R5.5 (Quadros 4 e 5).

Todos os tratamentos reduziram a severidade no terço inferior em R5.2. As associações com benzimidazol + triazol + estrobilurina neste mesmo terço diferiram apenas de epoxiconazol + piraclostrobina em Dourados na 2ª época de semeadura (Quadro 4).

No terço médio apenas o carbendazim (54,0% de controle) em Dourados na 1ª época, carbendazim + epoxiconazol + piraclostrobina (75,0% de controle) em Maracaju e todos os fungicidas, exceto epoxiconazol + piraclostrobina em Dourados na 2ª época, controlaram a severidade da doença (Quadro 4).

Quanto ao terço superior, nenhum tratamento reduziu a severidade em Dourados 1ª época. Somente o tratamento ciproconazol + picoxistrobina não controlou a doença em Maracaju 1ª época. Em Dourados na 2ª época somente epoxiconazol + piraclostrobina não apresentou controle.

QUADRO 4. Severidade da antracnose da soja, nos terços inferior, médio e superior em R5.2¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semadura), na safra 2011/12.

Terço	Tratamentos	Severidade ^{2,3}		
		Dourados 1 ^a época	Maracaju 1 ^a época	Dourados 2 ^a época
Inferior	Testemunha	0,438 a B	0,128 a C	1,578 a A
	Carbendazim	0,184 b B	0,062 c B	0,352 bcA
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,122 b B	0,076 bcB	0,700 b A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	0,118 b A	0,058 c B	0,298 bcA
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,114 b B	0,052 c B	0,294 c A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,102 b A	0,082 bcA	0,180 c A
	CV (%)	17,55	18,94	20,32
Médio	Testemunha	0,112 a B	0,110 a B	0,688 a A
	Carbendazim	0,052 b B	0,058 ab B	0,138 bc A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,092 ab B	0,064 ab B	0,594 a A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	0,084 ab B	0,068 ab B	0,256 b A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,056 ab B	0,028 b B	0,140 bc A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,064 ab A	0,070 a A	0,068 c A
	CV (%)	18,87	21,66	20,81
Superior	Testemunha	0,052 a B	0,024 a B	0,176 a A
	Carbendazim	0,018 a A	0,000 c B	0,030 cdA
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,034 a B	0,002 bc C	0,170 ab A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	0,044 a AB	0,014 ab B	0,062 bc A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,020 a A	0,000 c B	0,018 cdA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,014 a A	0,006 bc A	0,008 dA
	CV (%)	39,99	87,15	35,35

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamento, e maiúscula na linha, para local, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de severidade foram transformados em $\sqrt[4]{\frac{\text{valor}}{100}}$.

³Escala diagramática adaptada de Godoy et al. (1997).

A severidade no terço inferior em R5.5, contrariando os demais resultados, em Dourados e Maracaju 1^a época, tiveram as maiores médias para a testemunha, de 4,750 e 2,932, respectivamente, proporcionada pela acentuado regime hídrico nesse período nestes dois experimentos e à irrigação não ser realizada em Dourados na 2^a época neste período (Quadro 5). Apenas em Maracaju, carbendazim + epoxiconazol + piraclostrobina reduziu a doença em relação ao carbendazim, apresentando severidade igual a 0,306 apenas.

A dose utilizada para o tratamento carbendazim, isolado ou em associação, foi de 250 g i.a. ha⁻¹, ou seja, a recomendada pelo fabricante. Esta dose proporcionou resultados satisfatórios, já que, mesmo onde se utilizou associações, diferenças foram encontradas apenas em pontos isolados. Há relatos de técnicos que recomendam doses superiores em até 60,0% da recomendada para este produto. Esta recomendação pode estar aumentando a pressão de seleção na área a populações resistentes ao produto.

QUADRO 5. Severidade da antracnose da soja (%), no terço inferior em R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época), na safra 2011/12.

Tratamentos	Severidade ^{2,3}		
	Dourados 1ª época	Maracaju 1ª época	Dourados 2ª época
Testemunha	4,750 a A	2,932 a B	1,534 a C
Carbendazim	1,136 bc A	1,186 b A	0,416 c B
Epoxiconazol+Piraclostrobina	1,276 bc A	0,428 bc B	1,050 ab A
Ciproconazol+Picoxistrobina	2,648 b A	1,082 b B	0,424 c C
Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,514 c A	0,306 c A	0,440 bc A
Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,450 c A	0,402 bc A	0,174 c A
CV (%)	24,26	23,79	24,63

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamento, e maiúscula na linha, para local, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

³Escala diagramática adaptada de Godoy et al. (1997).

Na severidade, em R5.5, no terço médio e superior, foi utilizada análise conjunta. No terço médio todos os fungicidas obtiveram êxito no controle, contudo não diferiram entre si (Quadro 6). Houve redução de cerca de 61,0% até 81,0% da severidade em relação à testemunha neste terço, correspondendo aos tratamentos ciproconazol + picoxistrobina e carbendazim + epoxiconazol + piraclostrobina, respectivamente.

Adami et al. (2006), avaliando a eficiência de triazol, triazol + estrobilurina e carbendazim no controle da antracnose, concluíram que todos os fungicidas influenciaram no controle, diminuindo a severidade da doença quando comparados com a testemunha.

No terço superior, em R5.5, os tratamentos utilizando associações de triazol + estrobilurina não controlaram a severidade da doença. Benzimidazol + triazol + estrobilurina proporcionou controle similar ao carbendazim neste terço.

Da mesma maneira que para incidência, os produtos com benzimidazol + triazol + estrobilurina apresentaram-se melhores, em relação ao carbendazim, apenas em resultados isolados de severidade. Contudo, atualmente, triazol + estrobilurina é a principal associação recomendada para o controle da FAS, principal doença na cultura da soja, responsável por perdas acentuadas (YORINORI et al., 2003; GISI e SIEROTZIKI, 2009; GODOY et al., 2011), justificando ainda assim a associação.

Rodrigues et al. (2007), avaliando a resistência de *Guignardia citricarpa* aos fungicidas carbendazim e piraclostrobina, encontraram resistência em isolados obtidos em áreas com elevada frequência de aplicação de fungicidas benzimidazóis, comprovando que a piraclostrobina pode ser um composto alternativo para diminuir as chances de ocorrência de resistência do patógeno.

QUADRO 6. Severidade nos terços médio e superior em R5.5¹ da antracnose da soja, nos três experimentos realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

Tratamentos	Severidade ^{2,3}	
	Médio	Superior
	%	
Testemunha	1,163* a	0,131 a
Carbendazim	0,297 b	0,050 bc
Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,443 b	0,092 ab
Ciproconazol+Picoxistrobina	0,450 b	0,162 a
Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,219 b	0,047 bc
Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,237 b	0,027 c
CV (%)	32,44	45,08
Dourados – 1 ^a época de semeadura	0,442 A	0,079 AB
Maracaju – 1 ^a época de semeadura	0,548 A	0,054 B
Dourados – 2 ^a época de semeadura	0,415 A	0,122 A

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, minúscula para tratamentos e maiúscula para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Médias das cultivares Coodetec 219 RR e BRS Potência RR.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência e severidade foram transformados em $\sqrt{\frac{x}{100}}$.

³Escala diagramática adaptada de Godoy et al. (1997).

Além disto, já existem relatos da utilização, no mesmo tanque de pulverização, dos produtos carbendazim e triazol + estrobilurina, justificado pela diminuição de tempo e dinheiro gastos em aplicações. Prática iniciada a partir do momento em que houve a antecipação da aplicação para doenças de final de ciclo e da antracnose e que induz a associação destes em um só formulado.

Foi realizada análise da média dos terço inferior, médio e superior (Quadros 7 e 8). Klingelfuss e Yorinori (2001), trabalhando com infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja, encontraram resultados demonstrando que a posição de coleta das amostras nas hastes apresenta efeito significativo sobre o nível de colonização por *C. truncatum* e nos estádios R5.2 e R5.4, os menores níveis de colonização ocorrem nos segmentos obtidos da porção intermediária e do topo da planta.

QUADRO 7. Incidência média da antracnose da soja (%), em R5.2¹ e R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12.

EDC ¹	Tratamentos	Incidência ² (%)		
		Dourados 1 ^a época	Maracaju 1 ^a época	Dourados 2 ^a época
	Testemunha	74,00 a AB	62,00 a B	85,33 a A
	Carbendazim	44,66 c B	34,67 bc B	60,67 bc A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	56,66 bc B	36,00 bc C	75,33 ab A
R5.2	Ciproconazol+Picoxistrobina	61,33 ab A	42,00 b B	62,00 bc A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	46,66 bc A	23,33 c B	48,66 cdA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	40,66 c A	40,66 b A	39,33 dA
	CV (%)	15,40	19,83	12,37
	Testemunha	85,33 a A	83,37 a A	88,67 a A
	Carbendazim	60,00 bcAB	49,33 c B	67,33 b A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	75,33 ab A	48,67 c B	86,00 a A
R5.5	Ciproconazol+Picoxistrobina	62,00 bc A	67,33 b A	66,67 b A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	48,66 cd A	50,67 c A	58,67 b A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	39,33 d A	42,00 c A	40,00 c A
	CV (%)	12,37	11,57	12,22

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamento, e maiúscula na linha, para local, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura.

²Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\sqrt{\frac{x}{100}}$.

Quanto à incidência média em R5.2, somente os tratamentos com ciproconazol + picoxistrobina em Dourados na 1^a época e epoxiconazol + piraclostrobina em Dourados na 2^a época não controlaram a doença (Quadro 7). O tratamento carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina apresentou o melhor controle em Dourados na 2^a época, se sobressaindo inclusive ao carbendazim, onde apresentou 25 % de diferença no controle em relação ao carbendazim.

Em R5.5 todos os tratamentos controlaram a incidência da antracnose, exceto epoxiconazol + piraclostrobina que não diferiu da testemunha sem aplicação em Dourados semeado na 1ª e 2ª época, com apenas 11,7% e 3,0% de controle respectivamente. Nos três experimentos o tratamento carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina teve bons resultados, com uma média de 40,0% de incidência em folíolos, contudo se destacou somente em Dourados na 1ª e 2ª época de semeadura, onde diferiu do carbendazim utilizado isoladamente.

Em relação à severidade da doença, somente o tratamento epoxiconazol + piraclostrobina não controlou a doença em R5.5 em Dourados na 2ª época (Quadro 8). Benzimidazol + triazol + estrobilurina não diferiram em nenhum dos locais, do tratamento carbendazim. Adami et al. (2006), trabalhando com 13 fungicidas a base de triazol, triazol + estrobilurina e carbendazim no controle de *C. truncatum*, verificaram que todos os fungicidas testados foram eficientes na redução da severidade da doença em folíolos.

A incidência e a severidade da antracnose da soja foram controladas com a aplicação de associações de fungicidas utilizando benzimidazol, triazol e carbendazim, contudo em muitos casos não há diferença em relação à utilização do carbendazim isoladamente. Os produtos recomendados para FAS (triazol + estrobilurina) em alguns casos apresentaram resultados semelhantes à testemunha.

De acordo com Souza (2009), a utilização preventiva do fungicida carbendazim, no manejo da antracnose, protege a soja por até oito dias, enquanto o efeito das associações de triazóis + estrobilurinas, se estende por até 12 dias após a aplicação. Já curativamente, os dois fungicidas controlam a antracnose da soja, porém o efeito é limitado a poucos dias após a infecção do patógeno na planta e pode variar em função da suscetibilidade de cultivares. Desta maneira, sabendo que a primeira aplicação foi realizada curativamente, pode-se ter um efeito limitado desses fungicidas, contudo, trabalhos futuros devem ser realizados para avaliar a ação preventiva dessas associações.

O uso de associações destes dois fungicidas pode ser viável, pois aumentaria o período de efeito proporcionado pelo triazol + estrobilurina em aplicações preventivas e garantiria um controle maior, proporcionado pelo carbendazim, reduzindo inclusive riscos de populações resistentes se desenvolverem.

QUADRO 8. Severidade média da antracnose da soja, em R5.2¹ e R5.5¹, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1^a época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2^a época de semeadura), na safra 2011/12.

EDC ¹	Tratamentos	Severidade ^{2,3}		
		Dourados 1 ^a época	Maracaju 1 ^a época	Dourados 2 ^a época
R5.2	Testemunha	0,202 a B	0,088 a C	0,816 a A
	Carbendazim	0,064 c B	0,042 bc B	0,175 c A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,082 bc B	0,048 b B	0,488 b A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	0,104 b B	0,046 b C	0,206 c A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,062 c B	0,026 c C	0,150 c A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,060 c A	0,054 b A	0,084 c A
	CV (%)	10,82	12,29	16,52
R5.5	Testemunha	2,027 a A	1,484 a A	0,854 a B
	Carbendazim	0,449 bc AB	0,586 bc A	0,228 cdB
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,576 bc A	0,254 bc B	0,624 ab A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	1,062 b A	0,594 b AB	0,340 bc B
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,241 c A	0,190 c A	0,256 cdA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,277 c A	0,210 c A	0,118 dA
	CV (%)	21,78	22,01	18,09

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamento, e maiúscula na linha, para local, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Estádio de desenvolvimento da cultura

²Dados originais. Para análise estatística os dados de severidade foram transformados em $\sqrt{\frac{\%}{100}}$.

³Escala diagramática adaptada de Godoy et al. (1997).

Houve interferência dos experimentos nos tratamentos avaliados para número de folíolos, altura de inserção da primeira vagem, porcentagem de pecíolos doentes e desfolha (Quadro 9). Em Dourados 1^a época, a aplicação de fungicidas não reduziu a desfolha. Nos demais experimentos, houve diferença entre os tratamentos com aplicação de fungicidas e a testemunha, porém, os produtos ou associações utilizados não diferiram entre si. Níveis mais baixos de desfolha foram observados no experimento de Dourados 2^a época, onde a testemunha apresentou 28,4% e o tratamento com menor desfolha apresentou apenas 1,5% (carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina).

Todos os tratamentos com fungicidas resultaram em maior número de folíolos em Dourados 1^a época. Nos outros experimentos, o tratamento epoxiconazol + piraclostrobina não se diferenciou da testemunha, e ciproconazol + picoxistrobina não resultou em maior número de folíolos em Maracaju.

QUADRO 9. Número de folíolos por plantas, altura de inserção da primeira vagem (cm), porcentagem de pecíolos doentes e de desfolha causada pela antracnose da soja, para os diferentes tratamentos, nos três experimentos onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época de semeadura), na safra 2011/12.

Variáveis	Tratamentos	Dourados 1ª época	Maracaju 1ª época	Dourados 2ª época
Número folíolos¹	Testemunha	38,56 b A	36,00 b A	25,64 c B
	Carbendazim	46,52 a A	49,76 a A	51,28 ab A
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	47,16 a A	48,52 ab A	35,44 bcB
	Ciproconazol+Picoxistrobina	43,88 a A	42,80 ab A	51,00 ab A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	49,00 a A	53,96 a A	53,12 a A
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	53,52 a B	54,48 a B	68,88 a A
	CV (%)	8,47	7,60	9,34
Altura ins. 1ª vagem (cm)	Testemunha	31,68 a A	30,48 a A	8,80 a B
	Carbendazim	24,40 b A	23,48 bc A	7,88 a B
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	24,36 b A	27,08 ab A	5,88 a B
	Ciproconazol+Picoxistrobina	21,96 b B	27,56 ab A	6,44 a C
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	22,60 b A	24,12 bc A	6,88 a B
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	23,68 b A	22,32 cA	5,56 a B
	CV (%)	10,10	8,57	24,14
Pecíolos doentes (%)	Testemunha	57,27 a B	46,84 a B	78,49 a A
	Carbendazim	20,74 bc A	22,15 b A	25,43 cdA
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	29,20 b B	21,72 b B	43,04 b A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	27,53 bc A	25,92 b A	32,13 bc A
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	21,18 bc A	19,49 b A	27,86 cdA
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	14,32 c A	17,38 b A	16,95 dA
	CV (%)	25,67	36,01	18,68
Desfolha (%)	Testemunha	21,28 a B	25,78 a AB	28,43 a A
	Carbendazim	15,07 a A	17,23 b A	3,34 b B
	Epoxiconazol+Piraclostrobina	12,04 a A	16,09 b A	13,64 b A
	Ciproconazol+Picoxistrobina	17,90 a A	20,93 b A	2,44 b B
	Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	13,25 a AB	14,37 b A	3,88 b B
	Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	12,08 a A	13,65 b A	1,54 b B
	CV (%)	44,02	30,85	71,89

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, para tratamento, e maiúscula na linha, para local, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Dados originais. Para análise estatística os dados de número de folíolos foram transformados em \sqrt{x} .

Os valores obtidos para a altura de inserção da 1ª vagem em Dourados e Maracaju semeados na 1ª época são valores satisfatórios, pois não ocasionam perdas na colheita (Quadro 9). Isto pode ser comprovado quando se analisa os resultados obtidos por Almeida (2008), onde alturas de inserção de primeira vagem abaixo de 10 cm

podem acarretar perdas na colheita mecanizada. Contudo, quando se analisa o experimento de Dourados 2ª época, todas as médias dos tratamentos situaram-se abaixo de 10 cm.

Conforme descrito por Marchiori et al. (1999), a soja semeada na safrinha apresenta redução de seu ciclo, sendo o período de maturação o mais sensível às condições de menor temperatura, umidade e fotoperíodo, proporcionando uma menor altura de inserção da primeira vagem e menor altura de planta.

Os fungicidas utilizados nos três experimentos avaliados reduziram a incidência da antracnose em pecíolos. O maior destaque foi para o carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina (75,0% de controle), que se diferenciou estatisticamente em Dourados 1ª época do tratamento epoxiconazol + piraclostrobina (49,0%) e na 2ª época dos tratamentos epoxiconazol + piraclostrobina (45,0%) e ciproconazol + picoxistrobina (59,0%). Carbendazim aplicado isoladamente comportou-se semelhantemente ao carbendazim associado ao triazol + estrobilurina.

Os fungicidas proporcionaram a produção de um maior número de vagens (Quadro 10). O tratamento carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina apresentou aproximadamente 46 vagens na média dos três experimentos, se sobressaindo em relação aos demais fungicidas, inclusive ao carbendazim utilizado isoladamente (37 vagens).

Os tratamentos com fungicida proporcionaram uma maior altura de plantas. Dourados 2ª época apresentou a menor altura de plantas, com uma média de aproximadamente 55 cm e Maracaju a maior, com aproximadamente 74 cm. Isso pode ser explicado pela influência do fotoperíodo na época de condução do experimento, mesmo sob condições hídricas mais favoráveis.

Não houve diferença entre os tratamentos para a massa de mil grãos. Souza (2009), testando fungicidas no controle de *C. truncatum* encontrou a maior massa de mil grãos para o tratamento carbendazim + tebuconazol, seguido pelo carbendazim e por azoxistrobina + ciproconazol, sendo os fungicidas aplicados em R1 e 21 dias após.

A aplicação de fungicidas influenciou positivamente a produtividade (Quadro 10). O tratamento com carbendazim + triazol + estrobilurina teve produções superiores a 1800 kg ha^{-1} , com um incremento médio de aproximadamente $6,5 \text{ sacas ha}^{-1}$ em relação à testemunha, no entanto, sem diferir estatisticamente dos outros tratamentos com aplicação de fungicidas.

QUADRO 10. Número de vagens, altura de plantas (cm), massa de mil grãos (gramas) e produtividade da soja (Kg ha^{-1}), em função de diferentes fungicidas aplicados na parte aérea, nos três experimentos na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

Tratamentos	Número de vagens ¹	Altura de plantas		Massa de mil grãos		Produtividade	
			cm		g		kg ha^{-1}
Testemunha	25,25*	c	59,64 b	a	117,03 a	b	1472,19 b
Carbendazim	36,89	b	66,25 a	a	117,80 a	a	1794,71 a
Epoxiconazol+Piraclostrobina	33,47	b	65,72 a	a	119,95 a	a	1749,60 a
Ciproconazol+Picoxistrobina	36,62	b	65,64 a	a	118,86 a	a	1748,98 a
Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	36,76	b	66,81 a	a	120,18 a	a	1835,19 a
Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	45,97	a	70,20 a	a	120,02 a	a	1895,98 a
CV (%)	8,73		6,95		4,41		12,37
Dourados – 1ª época de semeadura	21,03	C	67,85 B	B	106,88 B	C	1183,36 C
Maracaju – 1ª época de semeadura	28,07	B	73,99 A	A	142,36 A	B	1838,17 B
Dourados – 2ª época de semeadura	58,39	A	55,29 C	C	107,68 B	A	2226,80 A

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, minúscula para tratamentos e maiúscula para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Médias das cultivares Coodetec 219 RR e BRS Potência RR.

¹Dados originais. Para análise estatística os dados de número de vagens foram transformados em \sqrt{x} .

A baixa produtividade verificada foi resultado da menor precipitação na safra 2011/12 na fase de enchimento de grãos. Em Dourados 2ª época foi realizada irrigação no período vegetativo, permitindo que níveis de produtividades mais elevados fossem obtidos, mesmo com menor altura de planta e altura de inserção da primeira vagem desfavorável à colheita.

Embora existam relatos de que a aplicação de fungicidas do grupo químico das estrobilurinas resulta em incremento na produtividade, isto não foi verificado no presente trabalho. Segundo Soares et al. (2011), a aplicação de piraclostrobina proporciona maior incremento na atividade da enzima nitrato redutase, maior acúmulo de massa seca e maior produtividade em relação à testemunha e à outras estrobilurinas.

Henning (2005) observaram controle da antracnose com o fungicida trifloxistrobina + ciproconazol, que chegou a proporcionar diferenças em rendimento de grãos de 1.258 kg ha^{-1} em relação à testemunha, e de 1.214 kg ha^{-1} na comparação com o fungicida difenoconazol. Os autores, no entanto, não esclarecem como foi realizado o manejo das outras doenças, cujo efeito pode estar embutido nas diferenças de rendimento observadas.

Costa (2005), trabalhando com o controle de doenças de final de ciclo em nove cultivares de soja em três diferentes experimentos, constatou que o uso de fungicidas é uma prática importante no controle de DFCs, pois aumenta a produtividade e a massa de mil grãos, corroborando com os dados de produtividades obtidos neste trabalho.

Incidência e severidade, por serem componentes da intensidade de doença, estão correlacionadas com um coeficiente de 0,76 (Quadro 11). Segundo Amorim (1995) para níveis muito baixos de severidade, como os encontrados neste experimento, uma relação linear para estes dois parâmetros tem sido estabelecida. Isto ocorre porque, no início de uma epidemia, a doença cresce no espaço, com o aumento da incidência, e no tempo, com o aumento da incidência e severidade.

QUADRO 11. Correlação simples entre a porcentagem de incidência e severidade média em R5.5, número de folíolos, número de pecíolos doentes, porcentagem de desfolha e produtividade (Kg ha^{-1}) nos experimentos realizados em Dourados e Maracaju-MS nas duas épocas de semeadura.

	Incidência ¹	Folíolos ²	Pecíolos doentes	Desfolha	Produtividade
Severidade ¹	0,7602*	-0,5102*	0,6608*	0,4094*	-0,1115 ^{ns}
Incidência ¹	-	-0,5963*	0,7922*	0,3398*	-0,1151 ^{ns}
Folíolos ²	-	-	-0,5830*	-0,7355*	0,2907*
Pecíolos doentes	-	-	-	0,4802*	-0,0375 ^{ns}
Desfolha	-	-	-	-	-0,3183*

¹ Para análise de correlação os dados de porcentagem de incidência e severidade foram transformados em arcoseno $\sqrt{\frac{x}{100}}$.

² Para análise de correlação os dados de número de folíolos foram transformados em \sqrt{x} .

*Médias estatisticamente diferentes, pelo teste t, a 1% de probabilidade.

Somente o número de folíolos e a desfolha estão correlacionados com a produção, refletindo o maior número de folíolos ou menor desfolha, em maior produção (Quadro 11). Contudo seus coeficientes de correlação são baixos, 0,29 e 0,32, respectivamente. Embora não tenham se correlacionado diretamente com a produtividade, as três variáveis relacionadas à intensidade de doença (incidência, severidade e porcentagem de folíolos doentes) apresentaram correlação significativa, positiva com desfolha e negativa com o número de folíolos. Portanto, quanto maior a intensidade de doença observada, menor o número de folíolos e consequentemente maior a desfolha apresentada.

Peluzio et al. (2002) observaram que a produção de grãos é influenciada significativamente pelos níveis de desfolha. Esse resultado pode ser melhor explicado

pelo fato de que, em razão do tamanho dos drenos nas épocas de florescimento e durante a formação das vagens, ocorrem picos de atividade fotossintética, indicando maior necessidade de produtos fotossintéticos para a planta realizar sua função de produzir vagens.

As associações de fungicidas com modos de ação distintos apresentam benefícios em sua utilização no combate da antracnose da soja. Novos trabalhos devem ser conduzidos com relação a estas, especialmente em relação às doses utilizadas de cada ingrediente ativo.

4.2 Patologia de sementes

Uma das etapas mais importantes na produção da soja é a obtenção de sementes de alta qualidade, que possam ser economicamente utilizadas pelos agricultores no estabelecimento de suas lavouras. A garantia de melhor desempenho de determinada cultura depende, fundamentalmente, da utilização de sementes vigorosas e isentas de doenças (PEREIRA et al., 2009).

A presença de fungos nas sementes colhidas foi analisada, especialmente em relação ao agente causal da antracnose. As incidências máximas observadas foram 1,27% para *Colletotrichum* sp., 6,20% para *Cercospora* sp., 8,27% para *Phomopsis* sp., 14,93% para *Cladosporium* sp., 38,00% para *Fusarium* sp. (Quadro 12) e 37,60% para *Alternaria* sp. (Figura 5).

Barros e Juliatti (2012), analisando a ocorrência de fungos de plantas nas principais culturas de importância econômica na região de Uberlândia, demonstraram que o principal fungo encontrado em sementes de soja foi o *Fusarium* sp., responsável por 19,00% das ocorrências, seguido de *Cladosporium* sp. com 14,00% e *Cercospora* sp. com 12,00%. Quanto às culturas analisadas, a soja apresentou maior número de ocorrências (83,00%), seguido do milho (5,00%) e do feijão (5,00%).

Goulart et al. (1995), considerando 21 cultivares e sete locais amostrados no Mato Grosso do Sul, encontraram maior incidência para o *Fusarium semitectum* (17,20%), sendo considerado o principal fungo patogênico associado às sementes de soja, seguido de *Phomopsis* sp. (12,20%), *Cercospora kikuchii* (4,40%) e *Colletotrichum truncatum* (1,80%), confirmando os dados encontrados no presente trabalho e por Barros e Juliatti (2012). De acordo com os mesmos autores, variações na

incidência de fungos associados a sementes são observadas em função do local de produção e/ou das condições climáticas.

De maneira geral, as sementes de soja, oriundas de parcelas que receberam aplicação de fungicida durante a fase reprodutiva, apresentaram menor ou pelo menos igual incidência de patógenos em relação à testemunha.

No caso de *Colletotrichum* sp., sua incidência foi registrada com baixos níveis nas sementes de soja (0,03 à 1,27%) e nenhum tratamento se apresentou sem a presença do fungo (Quadro 12). Apesar de aparentar serem níveis baixos de incidência, ser for considerado que são semeadas 300.000 sementes ha⁻¹, serão 3.810 sementes com a presença do fungo. Danelli et al. (2011) avaliaram a incidência de fungos em sementes obtidos em função do emprego dos diferentes tratamentos de semente e parte aérea para as cultivares FUNDACEP 53 RR e FUNDACEP 55 RR e a incidência de *Colletotrichum truncatum* variou de 0,10 à 2,16%, sendo semelhante a encontrada neste trabalho.

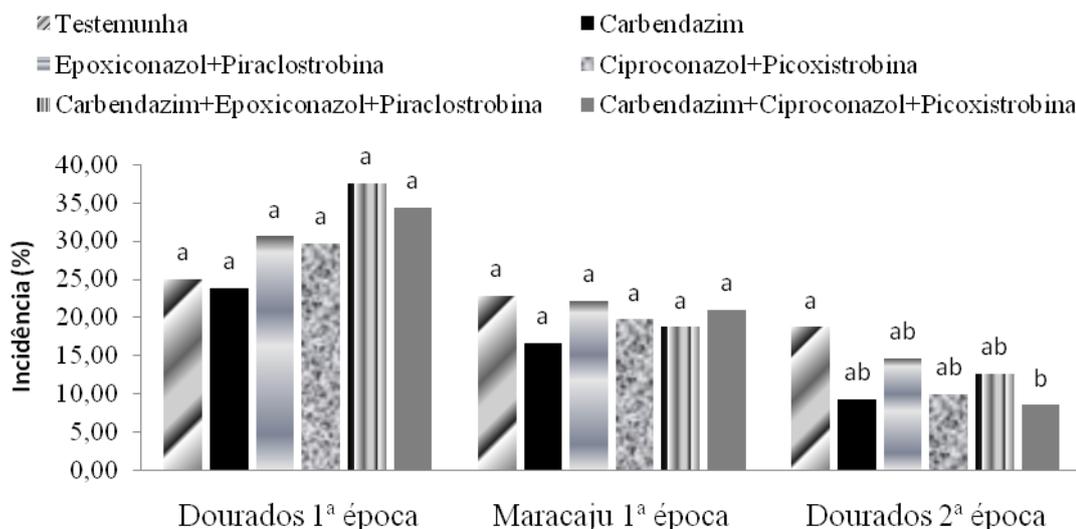
QUADRO 12. Incidência (%) de *Colletotrichum* sp. (Coll), *Cercospora* sp. (Cerc), *Phomopsis* sp. (Phom), *Cladosporium* sp. (Clad) e *Fusarium* sp. (Fus) em sementes das cultivares CD 219 RR e BRS Potência RR, em função de diferentes fungicidas aplicados na parte aérea da soja em 3 experimentos na safra 2011/12 nas regiões de Maracaju e Dourados - MS.

Tratamentos	Coll ¹	Cerc ¹	Clad ¹	Phom ¹	Fus ¹
	%				
Testemunha	1,27* a	6,20 a	6,80 a	8,27 a	38,00 a
Carbendazim	0,03 c	4,00 a	5,87 a	3,77 b	15,13 de
Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,80 ab	5,17 a	8,93 a	6,07 ab	28,07 b
Ciproconazol+Picoxistrobina	0,63 b	4,80 a	4,80 a	7,70 a	21,43 bc
Carbendazim+Epoxiconazol+Piraclostrobina	0,23 c	4,90 a	13,27 a	3,77 b	20,23 cd
Carbendazim+Ciproconazol+Picoxistrobina	0,03 c	4,90 a	14,93 a	3,40 b	14,00 e
CV (%)	57,16	23,00	55,20	28,59	15,25
Dourados – 1 ^a época de semeadura	0,37 B	2,55 C	7,72 A	10,60 A	18,63 B
Maracaju – 1 ^a época de semeadura	0,85 A	7,93 A	8,42 A	3,53 B	34,12 A
Dourados – 2 ^a época de semeadura	0,28 B	4,50 B	11,17 A	2,35 C	15,68 B

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, minúscula para tratamentos e maiúscula para experimentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Médias das cultivares Coodetec 219 RR e BRS Potência RR.

¹Dados originais. Para análise estatística os dados de incidência de fungos em sementes foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{y}{100}}$.



*Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

*Médias com a mesma letra no mesmo local não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FIGURA 5. Incidência (%) de *Alternaria* sp. nas sementes de soja, para os seis tratamentos, nos três experimentos, onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época de semeadura), realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

Goulart (2000) avaliando a incidência de fungos em sementes no Mato Grosso do Sul nas safras 1993 a 1997, observaram a incidência máxima de *Colletotrichum* sp. de 6,50% em 1997, sendo a frequência média para estas safras de 50,00%, ou seja, metade dos lotes de sementes continha o fungo presente.

Maracaju foi o local de maior porcentagem de sementes atacadas por *Colletotrichum* sp.. Goulart et al. (1995) encontraram resultado de incidência para *Colletotrichum* sp. divergente, quando avaliaram a qualidade sanitária de sementes de soja produzidas no Mato Grosso do Sul, em relação ao local, pois os lotes de sementes produzidos em Maracaju, segundo os autores, apresentaram menores incidências do fungo.

Bizzetto e Homechin (1997), trabalhando com o armazenamento de sementes de soja, demonstraram que, nas temperaturas de 18 ou 22°C durante oito meses de armazenagem, variou a incidência de *Colletotrichum* sp. e também que, o tratamento com fungicida thiabendazole no oitavo mês de armazenagem apresentou baixa eficiência de controle, não erradicando totalmente o fungo. Estes resultados confirmam a importância de fungicidas na parte aérea para a diminuição do fungo em sementes, que serão fonte de inóculo para safras seguintes.

Somente o fungicida epoxiconazol + piraclostrobina aplicado na parte aérea não controlou a incidência de *Colletotrichum* sp. em sementes (Quadro 12). Os fungicidas com carbendazim, utilizados isoladamente ou em associação com triazol + estrobilurina, apresentaram os melhores resultados. Os dois fungicidas utilizando apenas triazol + estrobilurina não tiveram diferenças entre si.

Danelli et al. (2011), avaliando tratamentos de sementes e de parte aérea (piraclostrobina + epoxiconazol e trifloxistrobina + ciproconazol), não encontraram diferença estatística entre os tratamentos com os fungicidas para os patógenos *Fusarium semitectum* e *Colletotrichum truncatum* na cultivar FUNDACEP 53 enquanto, para a cultivar FUNDACEP 55, encontraram baixa eficiência quando utilizaram trifloxistrobina + ciproconazol na parte aérea, na dose de 150 - 200 L ha⁻¹.

Fusarium sp. foi o fungo que apresentou o maior valor de incidência (38,00%). Este resultado é semelhante ao encontrado por Oliveira (2002) em trabalho sobre o efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos, qualidade fisiológica e sanidade de sementes de soja, onde a maior incidência foi deste fungo em sementes em todos os experimentos.

Todos os tratamentos com uso de fungicida controlaram *Fusarium* sp., com destaque para o carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina (14,00%), o qual não se diferenciou do carbendazim (15,13%). Os produtos a base de triazol + estrobilurina tiveram os piores resultados dentre os tratamentos com uso de fungicida.

Somente os tratamentos com carbendazim, utilizado isolado ou em associação com triazol + estrobilurina controlaram a incidência de *Phomopsis* sp. (Quadro 12). Barros et al. (2005), avaliando o efeito da aplicação de fungicidas e da época de colheita para os fungos *Fusarium* sp. e *Phomopsis* sp., trabalhando com os fungicidas piraclostrobina + epoxiconazole e carbendazim, não encontraram efeito benéfico da aplicação de fungicidas com relação à sanidade das sementes, divergindo assim, dos resultados encontrados.

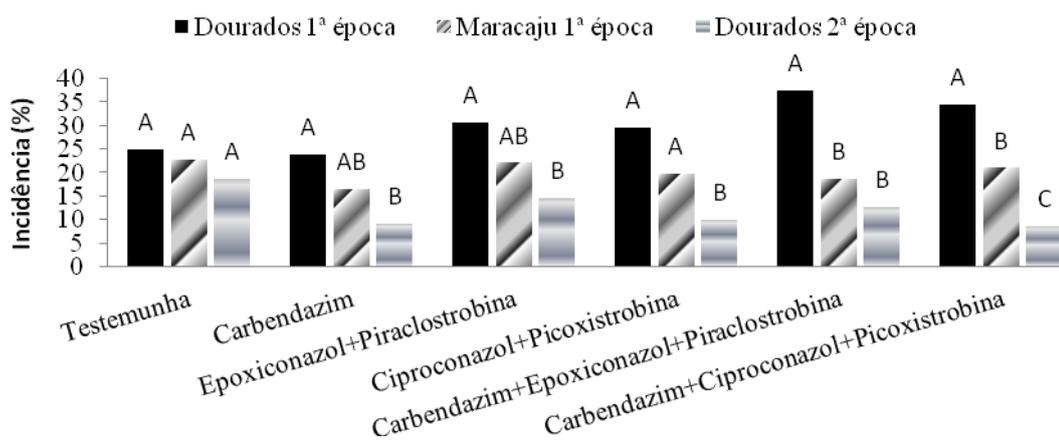
Não houve efeito, quanto à aplicação de fungicida, para *Cercospora* sp. e *Cladosporium* sp..

Quanto aos experimentos, houve maior incidência em Maracaju para *Colletotrichum* sp. (0,85%), *Cercospora* sp. (7,93%) e *Fusarium* sp. (34,12%). *Phomopsis* sp. foi mais encontrada em Dourados semeado na 2ª época e não houve diferença estatística para *Cladosporium* sp..

Tolentino Junior (2007), avaliando sementes produzidas em áreas de produção de sementes, em Maracaju e Ponta Porã, encontrou resultados de que as sementes produzidas em Maracaju apresentam qualidade fisiológica menor e que reduzidas precipitações e altas temperaturas durante a fase reprodutiva favorecem a baixa incidência de patógenos, contrariando os resultados na presente pesquisa. Maracaju e Dourados 1ª época tiveram a menor precipitação, mas esta não impediu a maior incidência de fungos em sementes em Maracaju.

Somente *Alternaria* sp. teve influência dos locais quando se realizou a análise conjunta. Sua incidência não foi influenciada pelos tratamentos em Dourados e Maracaju, ambos semeados na 1ª época. O tratamento com carbendazim + ciproconazol + picoxistrobina controlou o fungo em sementes em Dourados na 2ª época (Figura 5).

Quanto ao local, não houve diferença para a testemunha, apresentando os demais tratamentos maior incidência em Dourados, semeado na safra normal e menor incidência em Dourados, semeado na safrinha (Figura 6).



*Para análise estatística os dados de incidência foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

*Médias com a mesma letra no mesmo tratamento não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FIGURA 6. Incidência (%) de *Alternaria* sp. nas sementes de soja, para os três experimentos, nos seis tratamentos, onde foram semeados as cultivares Coodetec 219 RR (Dourados e Maracaju 1ª época de semeadura) e BRS Potência RR (Dourados 2ª época de semeadura), realizados na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

Fatores como a cultivar utilizada e o clima podem ter influenciado neste resultado. Dourados foi semeado com a cultivar CD 219 RR e BRS Potência RR, na 1ª e 2ª época, respectivamente. Um ponto pouco estudado é a reação de cultivares às doenças. Atualmente, há muitas cultivares de soja disponíveis no mercado, mas poucas

informações quanto ao nível aceitável de incidência de patógenos associados às sementes destinadas à comercialização. Assim, para que haja um melhor controle da disseminação de doenças via sementes, é necessário que sejam estudados e estabelecidos padrões sanitários. Nesse caso, o controle de antracnose na parte aérea, não apenas pode resultar em redução de danos à produção, mas também contribuir para a produção de sementes de soja de melhor qualidade sanitária.

5 CONCLUSÃO

O uso de carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹) controla a antracnose da soja, associado ou não com triazol + estrobilurina.

A aplicação de fungicidas proporciona redução na desfolha, menor porcentagem de pecíolos doentes, maior número de vagens, maior altura de plantas e ganhos na produtividade.

A associação de carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹) + ciproconazol (24 g i.a. ha⁻¹) + picoxistrobina (60 g i.a. ha⁻¹) apresentou, em algumas avaliações, maior controle da incidência do que aplicação isolada de carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹), necessitando-se assim, mais observações sobre o benefício da associação de diferentes fungicidas no controle da antracnose da soja.

A utilização de carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹) + ciproconazol (24 g i.a. ha⁻¹) + picoxistrobina (60 g i.a. ha⁻¹) resultou em maior número de vagens, porém, devido a condições adversas como a baixa precipitação, esta não se refletiu em maior produtividade.

A aplicação de carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹) + ciproconazol (24 g i.a. ha⁻¹) + picoxistrobina (60 g i.a. ha⁻¹) na parte aérea controlou a incidência de *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp. em sementes, contudo, não houve diferença em relação ao produto carbendazim (250 g i.a. ha⁻¹). Em Dourados na 2ª época de semeadura essa mistura foi a única a controlar a incidência de *Alternaria* sp. nas sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, P.; DOS SANTOS, I.; FRANCHIN, M.; SARTOR, L.; TARTARO, D.; NUNES, E.; XAVIER, F. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) da soja (*Glicine max*). **Sinergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 1, p. 22-28, 2006.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, HENNING; A.A. Doenças da soja. In: KIMATI, H. AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia**, v. 2. Doenças de plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 642-664. 1997.

ALMEIDA, R.D. **Divergência genética entre cultivares de soja e correlações entre suas características, sob condições de várzea irrigada, no sul do Tocantins**. 2008. 59 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Tocantins, Gurupi-TO.

ALZATE-MARIN, A.L.; CERVIGNI, G.D.; MOREIRA, M.A.; BARROS, E.G. Seleção assistida por marcadores moleculares visando ao desenvolvimento de plantas resistentes a doenças, com ênfase em feijoeiro e soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 333-342, 2005.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.) **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 627-671.

ASSAD, M.L.L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 15-30, 2004.

BALARDIN, R.S. Danos causados por doenças de final de ciclo na cultura da soja. In: Encontro brasileiro sobre doenças da cultura da soja, 2, **Resumos...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2002a. p. 61-70.

BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria: UFSM, 2002b. 107p.

BARROS, R.; BORGES, E.D. Doenças da cultura da soja. In: FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia de Produção: Soja e Milho 2006/2007**. Maracaju: Fundação MS, 2006. p. 141-151.

BARROS, R. Doenças da cultura da soja. In: FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção: soja e milho 2008/2009**. Maracaju: Fundação MS, 2008. p. 109-122.

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, 2012.

BARROS, H.B.; SEDIYAMA, T.; REIS, M.S.; CECON, P.R. Efeito da aplicação de fungicidas e da época de colheita na qualidade sanitária de sementes de soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 639-645, 2005.

BEGUM, M.M.; SARIAH, M.; PUTEH, A.B.; ABIDIN, M.A.Z. Pathogenicity of *Colletotrichum truncatum* and its influence on soybean seed quality. **International Journal of Agriculture and Biology**, Faisalabad, v. 10, n. 4, p. 393-398, 2008.

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**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 295-302, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit: sistema de agrotóxicos fitossanitários**. 2012a. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 22 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brasil projeções do agronegócio 2011/2012 a 2021/2022**. Brasília: MAPA, 2012b. 51p.

BRASMAX. **BMX Potência RR**. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/frontend/html/potencia.html>>. Acesso em: 24 dez. 2012.

CASSETARI NETO, D.; SANTOS, E.N.; PRADE, A.G.; ZAMBENEDETTI, E.B.; LEITE, J.J.; VALCANAIA, E.; ARAUJO, D.V.; ANDRADE, J.R.; AVILA, W.P.; CAYE, S.; ARNHOLD, D. Avaliação de fungicidas no controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, Suplemento, p. 334, 2001.

CELLA, R.C.; NUNES, J. Avaliação da viabilidade econômica entre o número de aplicações de fungicidas na cultura da soja. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2012/2013 quarto levantamento**. Brasília: CONAB, 2013. 28p.

COODETEC. **Soja CD 219 RR**. Disponível em: <http://www.coodetec.com.br/php/detalhes_cultivar.php?id=33>. Acesso em: 24 dez. 2012.

COSTA, I.F.; BALARDIN, R.S.; MEDEIROS, L.; BAYER, T.M. Resistência de seis cultivares de soja ao *Colletotrichum truncatum* (Schwein) em dois estádios fenológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1684-1688, 2006.

COSTA, I.F.D. **Controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja**. 2005. 101 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS.

CUNHA, M.B. **Comparação de métodos para obtenção do peso de mil sementes de aveia preta e soja**. 2004. 17f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS.

DALL'AGNOL, A.; ROESSING, A.C.; LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H.; OLIVEIRA, A.B. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2007. (Circular Técnica 43).

DANELLI, A.L.; FIALLOS, F.R.G.; TONIN, R.B.; FORCELINI, C.A. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja em função do tratamento químico de sementes e foliar no campo. **Ciencia y Tecnología**, Equador, v. 4, n.2, p. 29-37, 2011.

DHINGRA, O.D.; MENDONÇA, H.L.; MACEDO, D.M. Doenças e seu controle. In: SEDIYAMA, T. (Ed.) **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Mecnas, 2009. p. 133-155.

DORETO, R.B.; GAVASSONI, W.L.; SILVA, E.F.; MARCHETTI, M.E.; BACCHI, L.M.A.; STEFANELLO, F.F. Ferrugem asiática e produtividade da soja sob doses de potássio e fungicida, na safra 2007/08. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 941-952, 2012.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Clima MS - médias e normais**. Dourados: Embrapa, 2012. Disponível em: <http://www.cpa0.embrapa.br/clima/index.php?intervalo=1&dados=precip&Submit=Mostrar&pg=resultado_normal>. Acesso em: 02 set. 2012.

FORCELINI, C.A.; LOPES, A.L.; BORTOLIN, D.; WEBBER, R. Controle de doenças foliares em soja em função de fungicidas e sua época de aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2, 2002, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p. 4

GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; FESSEL, S.A.; SIMINI, F.; FUMIKO, I. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2. p. 182-189, 2005.

GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D., I. Resistência de variedades de soja à morte de plântulas causada por *Colletotrichum truncatum*. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 2, p. 163-165, 2007.

GEHLEN, I. Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 70-93, 2001.

GISI, U.; SIEROTZIKI, H. Fungicidas triazóis e estrobirulinas na cultura da soja: eficácia e risco de resistência. In: FUNDAÇÃO MT. **Boletim de Pesquisa de Soja 2009**. Rondonópolis: Fundação MT, 2009. p. 223-227.

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 97-101, 2004.

GODOY, C.V.; CARNEIRO, C.M.T.P.G.; IAMAUTI, M.T.; PRIA, M.D.; AMORIM, L.; BERGER, R.D.; BERGAMIN FILHO, A. Diagrammatic scales for bean diseases: development and validation. **Journal of Plant Diseases and Protection**, Alemanha, v. 104, n. 4, p. 336-345, 1997.

GODOY, C.V.; UTIMIAMADA, C.M.; SILVA, L.H.C.P.; SIQUERI, F.V.; HENNING, A.A.; ROESE, A.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; RAMOS JUNIOR, E.U.; BORGES, E.P.; DEL PONTE, E.M.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; CAMPOS, H.D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J.R.C.; COSTAMILAN,

L.M.; NAVARINI, L.; CARNEIRO, L.C.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; ITO, M.A.; CUNHA, M.G. da; ITO, M.F.; MEYER, M.C.; CASTRO E MELO, R.A. de; BALARDIN, R.S.; IGARASHI, S.; SILVA, S.A. da; FURLAN, S.H.; NORA, T.D.; CARLIN, V.J. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2010/11: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: EMBRAPA SOJA. 2011. (Circular Técnica 87).

GOULART, A.C.P. Eficiência do tratamento químico de sementes de soja no controle de *Colletotrichum dematium* var. *truncatum*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 1-4, 1991.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.A.; ANDRADE, P.J.M. Qualidade sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 17, n. 1, p. 42-46, 1995.

GOULART, A.C.P. Sanidade de sementes de soja produzidas em Mato Grosso do Sul. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 346-352, 2000.

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p.

HENNING, A.A.; YUYAMA, M.M. Levantamento da qualidade sanitária de sementes de soja produzidas em diversas regiões do Brasil, entre as safras 1992/93 e 1996/97. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 21, n. 1, p. 18-26, 1999.

HOFFMANN, L.L.; REIS, E.M.; FORCELINI, C.A.; PANISSON, E.; MENDES, C.S.; CASA, T.R. Efeitos da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 245-251, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática.** Brasília: INMET, 2012. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 02 set. 2012.

JULIATTI, F.C. **Modo de ação dos fungicidas sobre plantas e fungos.** Uberlândia: Departamento de Fitopatologia, ICIAG/Universidade Federal de Uberlândia, 2005. 18p. Disponível em: <[http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/4d4c7e5503f5a2c503256fdd004c4a8f/\\$FILE/Anais%20Fernando%20Juliatti.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/pbrazil.nsf/1c678d0ba742019483256e19004af5b8/4d4c7e5503f5a2c503256fdd004c4a8f/$FILE/Anais%20Fernando%20Juliatti.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2012.

KHARE, M.N.; CHACKO, S. Factors affecting seed infection and transmission of *Colletotrichum dematium* f.sp. *truncata* in soybean. **Seed Science and Technology**, Suíça, v. 11, n. 3, p. 853-858, 1983.

KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A. Princípios gerais de controle. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.) **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos.** 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 692-709.

KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.) **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 761-785.

KIMATI, H. Evolução dos Fungicidas. In: SIMPÓSIO – CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS DE PLANTAS. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 22, n. 1, 1996. p. 79-80.

KLINGELFUSS, L.H.; YORINORI, J.T. Efeito residual de fungicidas aplicados na parte aérea da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21, 1999, Dourados. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuaria Oeste / Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.88-89.

KLINGELFUSS, L.H.; YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 158-164, 2001.

KLINGELFUSS, L.H.; YORINORI, J.T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* e efeito de fungicidas sobre doenças de final de ciclo em soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 26, n. 3, p. 356-361, 2000.

KOLLER, W. Chemical approaches to managing plant pathogens. In: RUBERSON, J. R. (Ed.). **Handbook of Intergrated Pest Management**. New York: Dekker, 1998. p. 1-38.

LIU, S.X.; GRIFFEY, C.A.; MAROOF, M.A.S. Identification of molecular markers associated with adult plant resistance to powdery mildew in common wheat cultivar Massey. **Crop Science**, Madison, v. 41, p. 1268-1275, 2001.

MACHADO, A.Q.; CASSETARI NETO, D. **Antracnose da soja no cerrado: diagnose e controle**. Várzea Grande: Centro Universitário Univag, s.d. 16p. (Boletim informativo nº 02) Disponível em: < http://www.univag.edu.br/adm_univag/Modulos/Producoes_Academicas/arquivos/Boletim_Antracnose.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2012.

MANANDHAR, J.B.; HARTMAN, G.L. Anthracnose. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.) **Compendium of soybean diseases**. 4 ed., Minnesota: APS, p. 13-14, 2008.

MARCHIORI, L.F.S.; CAMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARTINS, M.C. Desempenho vegetativo de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] em épocas normal e safrinha. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 383-390, 1999.

MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Academic Press, San Diego-CA, 1995. 674p.

NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. v. 1, London: The MacMillan Press, 1979. 839p.

OLIVEIRA, A.M.A. **Efeito da aplicação foliar de fungicida sobre caracteres agrônômicos, qualidade fisiológica e sanidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 2002. 101f. Tese (Magister Scientiae em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

PELUZIO, J.M.; BARROS, H.B.; ROCHA, R.N.C.; SILVA, R.B.; NASCIMENTO, I.R. Influência do desfolhamento artificial no rendimento de grãos e componentes de produção da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1197-1203, 2002.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; OLIVEIRA, G.E.; COSTA NETO, J. Tratamento fungicida de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p. 2390-2395, 2009.

PESQUEIRA, A.S.; CORREIA, A.M.P. **Associações de estrobirulinas e triazóis no controle químico da ferrugem asiática da soja**. 2010. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas sobre o controle de doenças na parte aérea do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 515-520, 2003.

RANGEL, L.E.P. De acordo com o Decreto 4074, de 04 de janeiro de 2002, de acordo com os ofícios nºs 1059/12/GGTOX (Gerência Geral de Toxicologia) de 17 de setembro de 2012, of. 1208/12/GGTOX (Gerência Geral de Toxicologia), de 08 de outubro de 2012, suspende o Informe de Avaliação Toxicológica, rótulo e bula do produto Locker registro nº 14211. **Diário Oficial da União**, São Paulo, 09 out. 2012. Ato nº 53, p. 82, c.1.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; MEDEIROS, C.A. **Diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**. Londrina: MC Gráfica Ltda, 2001. 94p.

REIS, E.M.; REIS, A.C.; FORCELINI, C.A. **Manual de fungicidas: guia para o controle químico de doenças de plantas**. 5. ed., Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2007. 153p.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E.; BENSON, G.O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology. Coop. Ext. Serv. 1982. 20 p. (Special Report, 53).

RODRIGUES, M.B.C.; ANDREOTE, F.D.; SPÓSITO, M.B.; AGUILLAR-VILDOSO, C.I.; ARAÚJO, W.L.; PIZZIRANI-KLEINER, A.A. Resistência a benzimidazóis por *Guignardia citricarpa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 323-327, 2007.

SANTOS, P.S.J. **Resistência a fungicidas**. Londrina: EMBRAPA SOJA, jun. 2007. p. 107-111. (Documentos 281)

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; BARROS, H.B. Origem, evolução e importância econômica. In. SEDIYAMA, T. (Ed.) **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Mecenaz, 2009. p. 1-5.

SILVA JÚNIOR, J.; CARVALHO, E.A.; REZENDE, P.M.; POZZA, E.A.; ALVES, E. Efeito de fungicidas aplicados em diferentes estádios fenológicos no controle da ferrugem asiática e na produtividade da soja. In: XL CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 32, 2007, Maringá. **Resumos...** Maringá: SBF, 2007. p. 222.

SILVA, A.C. da; LIMA, E.P.C. de; BATISTA, H.R. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação.** In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 5., Florianópolis: ESAG/UDESC, 2011.

SINCLAIR, J.B.; BACKMAN, P.A. **Compendium of soybean diseases**, 3 ed.. St Paul, MN, USA: American Phytopathological Society, 1989. 104p.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean diseases. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.) **Compendium of soybean diseases**. 4 ed., Minnesota: APS, p. 3-4, 2008.

SOARES, L.H.; FAGAN, E.B.; CASAROLI, D.; ANDRADE, D.M.; SOARES, A.L.; MARTINS, K.V.; ROCHA, F.J. Aplicação de diferentes estrobilurinas na cultura da soja. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.18, n. 1, p. 78-97, 2011.

SOUZA, R.T. **Reação de cultivares e controle da antracnose em soja.** 2009. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS.

TOLENTINO JUNIOR, C.F. **Efeito de época de semeadura na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em dois locais de Mato Grosso do Sul na safra 2004/05.** 2007. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS.

WRATHER, J.A.; KOENNING, S.R. Effects of diseases on soybean yields in the United States 1996 to 2007. **Plant Health Progress**, St. Paul MN, USA, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2009/yields/>> Acesso em: 25 jul. 2012.

YAMADA, T. Resistência de plantas às pragas e doenças: pode ser afetada pelo manejo da cultura? **POTAFOS: Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 108, p. 1-7. 2004.

YORINORI, J. T. Doenças da soja no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Soja no Brasil Central**. Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.301-363.

YORINORI, J.T. Soja (*Glycine max* (L.) Merrill): controle de doenças. In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de Doenças de Plantas: Grandes Culturas**. v. 2, Viçosa: UFV, 1997. p. 953-1023.

YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.D.A.; NASSER, L.C.B.; HENNING, A.A. Doenças da soja e seu controle. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I de M. (ed.), **Cultura da Soja nos Cerrados**. Piracicaba: POTAFOS, 1992. p. 362-373.

YORINORI, J.T.; KLINGELFUSS, L.H.; CAMARGO, T.V. de; HENNING, A.A. Levantamento das doenças fúngicas da soja, seus impactos sobre o rendimento e aferição das atuais médias de controle . In: EMBRAPA SOJA. **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja, 1999**. Londrina, 2000. p. 64-69.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): identificação e controle. **Informações Agronômicas**. Londrina, n. 104, p. 4, 2003.

YORINORI, J.T.; WILFRIDO, M.P. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina: Embrapa Soja, 2002. (Folder)

YORINORI, J.T.; YUYAMA, M.M.; SIQUERI, F.V. Doenças da soja. In: YORINORI, J.T.; YUYAMA, M.M.; SIQUERI, F.V. **Boletim de Pesquisa de Soja**, Rondonópolis, n.13, 2009. p. 180-222.

ZAMBOLIM, L., ZAMBOLIM, E.M. Inserção do controle químico no manejo integrado de doenças de plantas. In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. (Eds.). **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003. p. 259-356.

ANEXOS

ANEXO A. Fungicidas registrados para o controle da antracnose (*Colletotrichum truncatum*). BRASIL, 2012a.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Formulação	Classe	
			Tóx	Amb
AGROBEN 500	Carbendazim	SC	II	III
Anchor SC	Carboxina+tiram	SC	III	II
Apollo 500 SC	Carbendazim	SC	II	III
Carben 500 SC	Carbendazim	SC	III	III
Carbendazim CCAB 500 SC	Carbendazim	SC	I	III
Carbendazim Cropchem 500 SC	Carbendazim	SC	III	III
Carbendazim Nortox	Carbendazim	SC	II	III
Carbendazim Nortox BR	Carbendazim	SC	II	III
Carbomax 500 SC	Carbendazim	SC	IV	III
Cercobin 500 SC	Tiofanato-metílico	SC	II	III
Certeza	Fluazinam+tiofanato-metílico	FS	I	II
Concreto	Carbendazim	SC	III	III
Derosal 500 SC	Carbendazim	SC	II	III
Estrela 500 SC	Tiofanato-metílico	SC	III	III
Fianco SC	Tiofanato-metílico	SC	IV	III
FOX	Protiocanazol+trifloxistrobina	SC	I	II
Fungicarb 500 SC	Carbendazim	SC	III	III
Fungiscan 700 WP	Tiofanato-metílico	WP	IV	III
Impact Duo	Flutriafol+tiofanato-metílico	SC	III	III
Imperadorbr	Carbendazim	SC	II	III
Lead	Carbendazim	SC	III	III
Locker ¹	Carbendazim+cresoxim-metílico+tebuconazol	SC	III	II
Maxim XL	Fludioxonil+metalaxil-M	SC	III	II
Mofotil	Tiofanato-metílico	SC	III	III
Nativo	Tebuconazol +trifloxistrobina	SC	III	II
Opera	Epoxiconazol+piraclostrobina	SE	II	II
Pladox	Epoxiconazol+piraclostrobina	SE	II	II
Pomme	Tiofanato-metílico	SC	III	III
Portero	Carbendazim	SC	III	III
Prevent	Carbendazim	SC	III	III
Primo	Azoxistrobina+ciproconazol	SC	III	II
Priori Xtra	Azoxistrobina+ciproconazol	SC	III	II
Prospect	Epoxiconazol +piraclostrobina	SE	II	II
Tidy 700	Tiofanato-metílico	WP	IV	II
Tiofanato-Metílico 500 Helm	Tiofanato-metílico	SC	III	III
Vitavax Thiram 200 SC	Carboxina+ tiram	SC	I	II
Vitavax-Thiram WP	Carboxina+ tiram	WP	III	II

¹Produto suspenso em fase de teste.

ANEXO B. Estádios de desenvolvimento da soja

Estádio	Descrição
I. Fase vegetativa	
VC	Da emergência a cotilédones abertos.
V1	Primeiro nó, folhas unifolioladas abertas.
V2	Segundo nó, primeiro trifólio aberto.
V3	Terceiro nó, segundo trifólio aberto.
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.
II. Fase Reprodutiva	
R1	Início da floração até 50% das plantas com uma flor.
R2	Floração plena. Maioria dos racemos com flores abertas.
R3	Final da floração. Vagens com até 1,5 cm de comprimento.
R4	Maioria das vagens no terço superior com 2 a 4 cm, sem grãos perceptíveis.
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10% a 25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha.
R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.

Fonte: Ritchie et al. 1982 (adaptado por Yorinori, 1996).

APÊNDICE

APÊNDICE A. Nome dos produtos comerciais, ingrediente ativo, dose utilizada e data de aplicação no controle de plantas daninhas, insetos e doenças em soja na safra 2011/12 em Dourados 1ª e 2ª época e Maracaju-MS para as cultivares CD 219 RR e Potência RR.

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (l p.c. ha ⁻¹)	Data aplicação
Dourados 1ª época			
Prêmio [®]	Clorantraniliprole	0,04	17/12/2011
Atanor [®]	Glyphosate	3,0	
Regent 20 [®] GR	Fipronil	5 g olho ⁻¹	11-12/2011
Engeo Pleno [®]	<u>Lambda-cialotrina+Tiametoxam</u>	0,25	21/01/2012
Prêmio [®]	Clorantraniliprole	0,04	30/01/2012
Atanor [®]	Glyphosate	3,0	
Maracaju			
Prêmio [®]	Clorantraniliprole	0,04	17/12/2011
Atanor [®]	Glyphosate	3,0	
Engeo Pleno [®]	<u>Lambda-cialotrina+Tiametoxam</u>	0,25	21/01/2012
Prêmio [®]	Clorantraniliprole	0,04	27/01/2012
Atanor [®]	Glyphosate	3,0	
Dourados 2ª época			
Atanor [®]	Glyphosate	3,0	03/02/2012
Cipermetrina Nortox 250 [®] EC	Piretróide	0,2	
Regent 20 [®] GR	Fipronil	5 g olho ⁻¹	02-03/2012
Atanor [®]	Glyphosate	2,0	01/03/2012
Lannate [®] BR	Metomil	1,0	
Connect [®]	Beta-ciflutrina+Imidacloprido	1,0	13/03/2012
Caramba 90 [®]	Metconazol	0,6	
Engeo Pleno [®]	<u>Lambda-cialotrina+Tiametoxam</u>	0,2	17/03/2012
Lannate [®] BR	Metomil	1,0	17/03/2012
Connect [®]	Beta-ciflutrina+Imidacloprido	1,0	
Caramba 90 [®]	Metconazol	0,6	21/03/2012

APÊNDICE B. Resultado da análise de solo na safra 2011/12 realizados em Dourados e Maracaju - MS para posterior semeadura da cultura da soja.

Local	pH		P mg/dm ³	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V%
	CaCl ₂	H ₂ O									
Dourados	4,89	6,25	10,37	3,37	3,60	33,35	15,34	36,25	52,06	88,31	58,95
Maracaju	4,60	5,40	3,00	0,90	8,00	21,00	8,00	47,00	30,00	77,00	39,00

APÊNDICE C. Anova dos dados avaliados através de análise conjunta dos três ensaios, para os diferentes tratamentos de fungicidas, nas cultivares Coodetec 212 RR na primeira época e BRS Potência RR na segunda época de semeadura, na região de Dourados e Maracaju – MS, na safra 2011/12.

Continua...

		QUADRADOS MÉDIOS															
F.V.	GL.	Severidade ¹						Incidência ¹						Altura de Planta	Número Folíolos ²	Número Vagens ²	Altura Ins. 1ª Vagem
		83 DAE			90 DAE			83 DAE			90 DAE						
		Inf	Méd	Sup	Inf	Méd	Sup	Inf	Méd	Sup	Inf	Méd	Sup				
Local	2	46,40*	21,07*	8,07*	49,47*	2,27 ^{ns}	1,98*	2423,68*	1040,31*	4644,53*	1798,63*	314,38*	479,54*	2725,29*	0,05 ^{ns}	75,94*	3390,35*
Trat	5	11,47*	5,13*	2,86*	80,16*	24,65*	3,66*	1351,16*	1725,39*	1812,77*	2506,61*	2589,35*	1631,83*	175,57*	6,13*	4,30*	79,75*
Blo(Loc)	12	0,24 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,28*	4,53*	1,30 ^{ns}	0,36 ^{ns}	185,64 ^{ns}	179,99 ^{ns}	233,24*	173,29*	125,17 ^{ns}	64,68 ^{ns}	126,48*	1,00*	0,85*	5,45 ^{ns}
Loc*Trat	10	3,35*	2,30*	0,78*	9,41*	2,64 ^{ns}	0,50 ^{ns}	294,20*	116,52 ^{ns}	223,87*	437,61*	414,36*	168,63*	40,02 ^{ns}	1,19*	0,40 ^{ns}	18,48*
CV(%)		21,04	21,82	44,31	24,62	32,44	45,08	18,19	20,46	40,72	12,95*	15,07	24,78	6,95	8,49	8,73	11,25
Média Geral		2,60	1,96	0,84	5,52	3,56	1,46	62,26	52,03	23,21	70,06	59,38	36,31	65,71	6,81	5,79	19,18

¹Para análise estatística os dados de incidência e severidade foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

²Para análise estatística os dados de número de folíolos e vagens foram transformados em \sqrt{x} .

Continuação...

		QUADRADOS MÉDIOS														
F.V.	GL.	Produtividade	Massa Mil Grãos	Incidência ¹						Severidade Média ¹		Incidência Média ¹		Pecíolos Doentes	Desfolha	
				<i>Fus.</i>	<i>Alter.</i>	<i>Clad.</i>	<i>Coll.</i>	<i>Cerc.</i>	<i>Phomo.</i>	83 DAE	90 DAE	83 DAE	90 DAE			
Local	2	8342824,12*	12310,93*	1368,85*	1260,10*	152,40 ^{ns}	41,80*	425,78*	880,19*	24,21*	10,46*	3767,04*	910,00*	1127,49*	904,88*	
Trat	5	323226,10*	26,02 ^{ns}	581,68*	45,75*	180,47*	88,84*	13,61 ^{ns}	104,49*	6,04*	35,58*	2465,70*	3600,89*	3747,24*	1145,28*	
Blo(Loc)	12	194385,52*	159,26*	85,45*	102,36*	267,72*	4,41 ^{ns}	33,90*	20,44 ^{ns}	0,09 ^{ns}	1,76*	142,16*	77,65 ^{ns}	31,38 ^{ns}	240,75*	
Loc*Trat	10	29720,45 ^{ns}	50,03 ^{ns}	16,09 ^{ns}	38,29*	78,31 ^{ns}	4,33 ^{ns}	5,77 ^{ns}	15,12 ^{ns}	1,89*	3,26*	269,85*	316,22*	190,11*	243,94*	
CV(%)		12,37	4,41	15,25	16,41	55,2	57,16	23	28,59	15,99	21,18	15,34	12,12	25,92	44,77	
Média Geral		1749,44	118,97	27,59	26,43	14,93	2,8	12,15	12,21	1,98	3,96	51,89	51,89	30,42	17,81	

¹Para análise estatística os dados de incidência de fungos em sementes, severidade média e incidência média foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.