

**PROGRAMAS DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE ANTRACNOSE NA CULTURA DA SOJA**

Lorrayne Ferreira Oliveira<sup>1</sup>, Solange Maria Bonaldo<sup>2</sup>, Cassiano Spaziani Pereira<sup>3\*</sup>, Ivan Vilela Andrade Fiorini<sup>4</sup>,  
Luana Maria de Rossi Belufi<sup>5</sup>, Fábio Kempim Pittelkow<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> ICAA- Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais/Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFMT, Sinop, MT, Brasil.

<sup>5,6</sup> Fundação Rio Verde. Lucas do Rio Verde, MT, Brasil

\*E-mail: [caspaziani@yahoo.com.br](mailto:caspaziani@yahoo.com.br)

Recebido em: 26/05/2021

Aceito em: 07/07/2021

DOI: 10.17058/tecnolog.v25i2.16652

**RESUMO**

A Antracnose causada por espécies de *Colletotrichum* é uma das principais doenças da soja no Brasil. O objetivo foi avaliar programas de fungicidas no controle de antracnose e produtividade na cultura da soja, em experimento realizado na safra 2018/2019 em Lucas do Rio Verde – MT; utilizando cv. Monsoy 8210 IPRO com 20% de inoculação de sementes com *Colletotrichum truncatum*. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições e aplicação de nove programas de fungicidas aos 30, 45 e 60 dias após a semeadura (DAS). Avaliou-se Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), incidência de sintomas em vagens, número de vagens/plantas, desfolha, massa de mil grãos, produtividade e sanidade de grãos. A inoculação do patógeno reduziu o estande de plantas e número de plantas com cotilédones. Os programas de fungicidas reduziram incidência e severidade de antracnose na parte aérea das plantas em R5.3 e R5.5. O programa trifloxistrobina+ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina+protioconazol+mancozebe (45 e 60 DAS) apresentou menor incidência de sintomas de antracnose em vagens. Os programas de fungicidas reduziram a desfolha no estágio fenológico R6. O programa piraclostrobina+epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade+piraclostrobina+oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol+fluxapiraxade+piraclostrobina+oxicloreto de cobre (60 DAS); programa com trifloxistrobina+ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina+protioconazol+mancozebe (45 e 60 DAS); e programa com propiconazol+difeconazol (30 DAS), difeconazol+ciproconazol+clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina+benzovindiflupir+difeconazol+ciproconazol (60 DAS), reduziram a AACPD de antracnose. Maiores valores de produtividade e peso de mil sementes foram obtidos com o programa trifloxistrobina+ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina+protioconazol+mancozebe (45 e 60 DAS).

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

**1 Introdução**

A Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior importância na economia mundial e de maior expressividade no Brasil. Segundo, dados da Conab [1] a área destinada a semeadura desta cultura ocupou 36.944,9 mil hectares na safra 2019/2020 representando 3% de crescimento em relação a safra anterior. No Mato Grosso a produção atingiu recorde de 35.434,5 mil toneladas caracterizando incremento de 9,2% em relação ao último ciclo. As condições climáticas favoráveis ao longo de toda a safra e também maiores

investimentos impulsionaram os resultados positivos dessa safra.

A semeadura comercial de soja possui alta rentabilidade, o que estimula os produtores, porém, os fitopatógenos que acometem essa cultura possuem alto potencial de interferência na produtividade. No geral a estimativa é que doenças ocasionam entre 15 a 20% de reduções na produção dos grãos, mas alguns fitopatógenos em situações específicas chegam a ocasionar perda total da lavoura [2].

A antracnose, causada principalmente por *Colletotrichum truncatum* (Schwein.) Andruns & W. D. Moore é atualmente uma das principais doenças na cultura da soja de ocorrência generalizada no país, e, sobretudo na região do cerrado [3]. Esse patógeno afeta as plantas de soja desde as fases iniciais, causando redução na germinação, queda precoce dos cotilédones, morte de plântulas, necrose nos pecíolos, lesões nas nervuras folhas e hastes, e ao final do ciclo da cultura, sob condições de alta umidade, causa apodrecimento, queda e abertura das vagens imaturas, e germinação dos grãos em formação [4]. Além disso, segundo Dias et al. [5], quando há infecção por *C. truncatum* nos estádios R3/R4, as vagens adquirem coloração castanho-escuro a negro, não formam grãos e geralmente apresentam-se retorcidas, além de ocorrer o abortamento.

As principais fontes de inóculo de antracnose da soja são os restos culturais de safras anteriores e introdução de sementes contaminadas pelo patógeno na lavoura. O fungo se dissemina principalmente por respingos de gotas de água que incidem nos acérvulos, estruturas de sobrevivência, fragmentando a massa de esporos e dispersando os conídios do fitopatógeno [6].

Danos significativos relacionados a antracnose podem ocorrer em regiões onde prevalecem condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do patógeno durante a condução da safra, tais como temperaturas superiores 25°C, precipitações frequentes e períodos com molhamento foliar de duração superior a 24 horas [7].

O manejo integrado é considerado a melhor alternativa para minimizar os danos causados pela antracnose. A adoção de medidas como o uso de sementes sadias, tratamento de sementes com fungicidas adequados, rotação de culturas, manutenção da fertilidade do solo equilibrada principalmente em relação à adubação potássica, evitar uso de populações adensadas de plantas, manejo de pragas e plantas invasoras, constituem ferramentas eficazes para redução dos impactos do patógeno [8].

Práticas preventivas, como a utilização de cultivares resistentes ou com resistência parcial, pode ter papel fundamental na redução dos níveis de antracnose na soja. Trabalho desenvolvido por Costa et al. [9] avaliou resistência de cultivares de soja ao *C. truncatum* e identificaram diferenças genéticas e resistência das plantas ao desenvolvimento do patógeno concluindo que em locais onde esse fitopatógeno é fator limitante o controle genético é alternativa segura para o manejo integrado da antracnose.

Quando há limitação no emprego das práticas preventivas, a aplicação de fungicidas de parte aérea tem sido considerada, a fim de proteção de folhas e vagens para redução

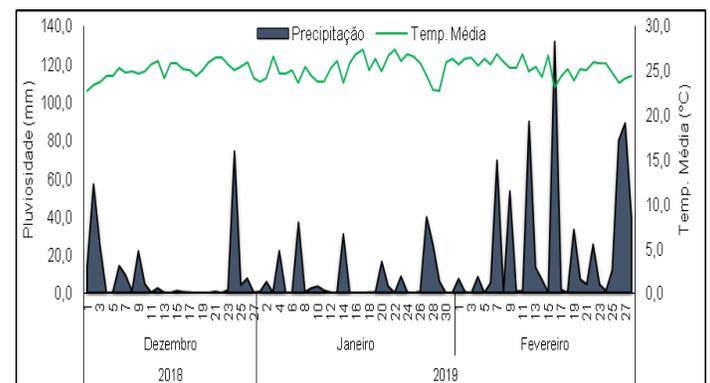
de perdas de produtividade, trabalhos têm sido desenvolvidos para verificar a eficiência de fungicidas isolados ou em associação no controle de antracnose da soja [3, 10-11]. Dias et al. [12] ressaltam a importância dos isolados do complexo antracnose da soja que ainda não foram estudados em detalhe e que o entendimento dessa diversidade, não apenas do ponto de vista taxonômico, mas também quanto à agressividade dos isolados, influencia diretamente no controle da doença, seja ele químico, genéticos ou cultural.

Diante do exposto e da expressividade da antracnose no cerrado brasileiro, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de manejos químicos com diferentes programas de fungicidas na redução da incidência e perdas na produtividade devido à ocorrência da antracnose na soja.

## 2 Material e Métodos

O estudo foi conduzido durante a safra 2018/2019 no campo experimental da estação da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, localizada na cidade de Lucas do Rio Verde, região médio norte do Estado de Mato Grosso, nas coordenadas 12°59'58.4" S (latitude), 55°58'34.4" O (longitude) e altitude de 391 m, O clima da região é classificado segundo Koppen-Geiger como Aw, possuindo duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa entre outubro e abril, e outra seca de maio a setembro. A amplitude térmica anual varia entre 24 e 27°C, sendo setembro e outubro os meses mais quentes, com precipitação média anual em torno de 2100 mm [13].

As condições climáticas de temperatura e precipitação pluviométrica, referentes ao período de condução do ensaio na safra 2018/2019 estão na Figura 1.



**Figura 1.** Médias de temperatura (°C) e precipitação pluviométrica (mm), ocorridas no período de condução do ensaio conduzido de dezembro a fevereiro da safra 2018/2019. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados contendo nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 3,15 m de largura, com sete linhas de semeadura e 0,45 m de espaçamento e 5,0 m de comprimento totalizando uma área total de 15,75 m<sup>2</sup> por parcela. Como área útil foi considerada duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de bordadura de cada lado do comprimento, totalizando uma área útil de 3,6 m<sup>2</sup> por parcela.

O experimento foi desenvolvido com cultivar Monsoy 8210 IPRO semeada em 12 de novembro de 2018 inoculada artificialmente com o fitopatógeno *Colletotrichum truncatum* antes da semeadura. O inóculo utilizado foi produzido em condições controladas de temperatura 20 ± 2 °C e regime de 12h de luz (branco fluorescente tipo “luz do dia”) / 12 h de escuro em placas de Petri, contendo meio de cultura BDA. O método de inoculação utilizado consistiu na distribuição das sementes sem tratamento com fungicida sobre placas de Petri contendo colônia do fungo por período de 24 horas. Após, 20% das sementes do lote destinado ao ensaio foram contaminadas e em seguida a semeadura foi realizada no mesmo dia.

Uma amostra do lote de sementes inoculado foi analisada utilizando o método “Blotter test”. O teste foi realizado através da incubação de grãos, sem assepsia superficial, em substrato de papel filtro em ambiente controlado, assim como para a produção do inóculo. Após período de 7 dias, as sementes foram examinadas com auxílio de microscópio estereoscópio e quando identificadas as estruturas características do fitopatógeno *C. truncatum* associados às sementes e, realizada a quantificação e o resultado expresso em porcentagem [14].

Foram realizadas avaliações de incidência de sintomas de antracnose na parte aérea em dez plantas ao acaso por unidade experimental após 7 dias de cada aplicação e aos 28 e 42 dias após aplicação de fungicidas aos 60 DAS.

Para determinação da severidade de antracnose as plantas foram agrupadas através de escala ordinal qualitativa baseada em sintomas nos cotilédones, nervuras das folhas, hastes, pecíolos e vagens (Tabela 1). Atribuíram-se notas conforme a região da planta afetada pelos sintomas da doença, através das seguintes determinações: nota 0 - plantas assintomáticas; nota 1 - plantas com lesão deprimida nos cotilédones; nota 2 - plantas que apresentam lesão avermelhada nas nervuras das folhas do terço inferior; nota 3 - plantas com lesão avermelhada e constricta nos pecíolos e hastes; e nota 4 - plantas apresentando lesão necrótica, deformação ou aborto de vagens.

**Tabela 1.** Escala ordinal qualitativa para avaliação de severidade de antracnose da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Nota	Região de Incidência na planta
0	Ausência de sintomas
1	Lesão deprimida nos cotilédones
2	Lesão avermelhada nas nervuras das folhas do terço inferior
3	Lesão avermelhada e constricta nos pecíolos e haste
4	Lesão necrótica, aborto e deformação de vagens

Fonte: Cassetari Neto et al., 2010 [8].

A partir dessas notas aplicou-se o índice de doença proposto por McKinney [21], conforme a Fórmula (I):

$$(I): \text{Índice da Doença } (\%) = (\sum (P_n * N) / (P * Y)) * 100$$

Onde:

P<sub>n</sub> = número de plantas com determinada nota

N = nota da escala qualitativa

Y = nota máxima da escala

P = número total de plantas

Com base nas médias de severidade da testemunha inoculada com *C. truncatum* foi determinada a porcentagem de controle dos programas de manejo em estudo, conforme proposto por Abbott [22], seguindo a Fórmula (II):

$$(II): \text{Eficiência de Controle } (\%) = 100 - (y/St) * 100$$

onde:

y = severidade média do programa

St = severidade da testemunha inoculada

A área abaixo da curva de progresso da antracnose (AACPA) foi determinada a partir dos dados extraídos do índice McKinney segundo o proposto por Campbell e Madden [23], segundo a Fórmula (III):

$$(III): AACPA = \sum [(y_i + y_{i+1})/2] * (t_{i+1} - t_i)$$

onde:

y<sub>i</sub> = índice inicial da doença

y<sub>i+1</sub> = índice final da doença

t<sub>i+1</sub> - t<sub>i</sub> = intervalo de tempo entre as leituras inicial e final

No estádio R6 foi realizada coleta de 10 plantas ao acaso por unidade experimental para contagem do número total

de vagens por planta e número de vagens com sintomas de antracnose por planta, a fim de determinar a porcentagem de incidência da doença em vagens. A desfolha foi determinada no estádio R6 segundo a escala visual proposta por Hirano et al. [15].

Para o desenvolvimento do estudo foram utilizados os tratamentos testemunha não inoculada, testemunha inoculada e sete diferentes programas de manejos de fungicidas com seguintes combinações: duas aplicações sequenciais de azoxistrobina + benzovindiflupir (Elatus®) e ciproconazol + difenoconazol (Cypress®); três alternativas de manejo com aplicação de azoxistrobina + benzovindiflupir (Elatus®), ciproconazol + difenoconazol (Cypress®) e difenoconazol + propiconazol (Score Flexi®); piraclostrobina + epoxiconazol (Opera®), fluxapiroxade + piraclostrobina (Orkestra®), epoxiconazol + fluxapiroxade + piraclostrobina (Ativum®) e oxiclreto de cobre (Status®); trifloxistrobina + ciproconazol (Sphere Max®), protioconazol + trifloxistrobina (Fox®) e mancozebe (Unizeb Gold®); e difenoconazol + propiconazol (Score Flexi®), difenoconazol + ciproconazol (Cypress®), azoxistrobina + benzovindiflupir (Elatus®) e clortalonil (Bravonil®).

Os tratamentos, fungicidas utilizados, doses do produto comercial, adjuvantes e momento de aplicação são descritos na Tabela 2. As aplicações de fungicidas foram realizadas aos 30, 45 e 60 dias após sementeira, com auxílio de pressurizador a CO<sub>2</sub> acoplado a barra de 2 m com quatro bicos Jacto tipo cone vazio J5-2 (disco J5, diâmetro externo 15 mm), pressão constante 50 psi e volume de aplicação de 150 L hectare<sup>-1</sup>, utilizando adjuvante adequado quando recomendado pelo fabricante.

A produtividade de grãos foi obtida através de colheita manual das plantas e a extrapolação por hectare foi realizada considerando umidade padrão de 130 g kg<sup>-1</sup> de água. Após a determinação da produtividade foi realizada a mensuração do peso de mil sementes.

Análises fitossanitárias dos grãos foram realizadas à fim de avaliar a transmissão do patógeno da planta para os grãos, utilizando método “Blotter test” [14].

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de  $p \leq 0,05$  com auxílio do software SISVAR [16]. No caso de significância pelo teste F da análise de

variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### 3 Resultados e Discussão

A análise sanitária realizada na amostra do lote de sementes destinado à sementeira do trabalho apresentou 19% de sementes contaminadas através da inoculação artificial. Após sementeira os sintomas de antracnose manifestaram-se nas fases iniciais da cultura, pode-se observar diferença estatística entre os tratamentos com inoculação e sem inoculação do patógeno *Colletotrichum truncatum* (Tabela 3).

Aos 7 dias após a sementeira (DAS), foi contabilizado estande de 14,9 plantas metro<sup>-1</sup> no tratamento sem inoculação diferindo significativamente dos tratamentos com inoculação onde a média atingiu 12,8 plantas metro<sup>-1</sup>. Aos 14 DAS foi observada redução na média de plantas emergidas, o tratamento sem inoculação apresentou 14,7 plantas metro<sup>-1</sup> e os tratamentos com inoculação obtiveram média de 11,9 plantas metro<sup>-1</sup>. A sanidade é um dos fatores que podem influenciar na qualidade fisiológica das sementes e determinar o estabelecimento adequado do estande das lavouras. A redução de estande é considerada um dos sintomas de antracnose na cultura da soja, em trabalho com sementes de soja inoculadas com *C. truncatum* realizado por Pereira et al. [17], foram observadas diferenças significativas entre tratamento onde há inoculação artificial do patógeno e tratamentos com aplicação de fungicidas e, os autores concluíram que o uso adequado de fungicidas eficientes no controle de *C. truncatum* reduziu a interferência no desempenho fisiológico das sementes.

Nas fases iniciais do ensaio foi possível identificar diferenças estatísticas entre os tratamentos sem inoculação e com inoculação para o número de plantas com cotilédones em um metro linear. O tratamento sem inoculação apresentou número de plantas com cotilédone superior aos tratamentos com inoculação aos 7 e 14 DAS, diferindo estatisticamente entre si. Segundo Thomas e Costa [18], os cotilédones são essenciais para o crescimento das plântulas de soja, sendo importantes até o décimo primeiro dia após a emergência e a ausência de um ou dois cotilédones influencia diretamente no desenvolvimento inicial da cultura da soja.

**Tabela 2.** Tratamentos, nome comercial dos fungicidas, ingredientes ativos e suas respectivas doses, adjuvantes e momentos de aplicação no manejo químico de fungicidas em experimento de controle de antracnose na cultura da soja. Lucas do Rio Verde -MT 2020.

Tratamentos	Fungicidas	Ingrediente ativo	Dose pc <sup>1</sup> (L ha <sup>-1</sup> )	Adjuvante	Momentos de aplicação
Programa A	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir + difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	45 DAS <sup>2</sup>
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir+ difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	60 DAS
Programa B	Score Flexi ®	propiconazol+difenoconazol	0,15	-	30 DAS
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir + difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	45 DAS
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir + difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	60 DAS
Programa C	Score Flexi®	propiconazol+difenoconazol	0,15	-	30 DAS
	Cypress ®	difeconazol+ciproconazol	0,3	Nimbus ®	45 DAS
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir + difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	60 DAS
Programa D	Score Flexi ®	propiconazol+difenoconazol	0,15	-	30 DAS
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir + difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	45 DAS
	Cypress ®	difeconazol+ciproconazol	0,3	-	60 DAS
Programa E	Opera ®	piraclostrobina+epoxiconazol	0,5	Assist ®	30 DAS
	Orkestra ® + Status ®	fluxapiraxade+piraclostrobina +oxicloreto de cobre	0,3 + 0,5	Assist ®	45 DAS
	Ativum ® + Status ®	epoxiconazol+fluxapiraxade+piraclostrobina + oxicloreto de cobre	0,8 + 0,5	Assist ®	60 DAS
Programa F	Sphere Max ®	trifloxistrobina+ciproconazol	0,2	Aureo ®	30 DAS
	Fox ® + Unizeb Gold ®	trifloxistrobina+protioconazol + mancozebe	0,4 + 1,5	Aureo ®	45 DAS
	Fox ® + Unizeb Gold ®	trifloxistrobina+protioconazol + mancozebe	0,4 + 1,5	Aureo ®	60 DAS
Programa G	Score Flexi®	propiconazol+difenoconazol	0,15	-	30 DAS
	Cypress ® + Bravonil ®	difeconazol+ciproconazol + clorotalonil	0,3 + 1,0	-	45 DAS
	Elatus ® + Cypress ®	azoxistrobina+benzovindiflupir+ difeconazol+ciproconazol	0,2 + 0,3	Nimbus ®	60 DAS

<sup>1</sup>p.c.: produto comercial; <sup>2</sup>DAS: Dias após a semeadura.

**Tabela 3.** Efeito da inoculação de *Colletotrichum truncatum* no estande de plantas e plantas com cotilédones aos 7 e 14 dias após semeadura (DAS) na cultura da soja (*Glycine max*). Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos:	Estande		Plantas com cotilédone	
	(plantas metro <sup>-1</sup> )		(plantas metro <sup>-1</sup> )	
	7 DAS	14 DAS	7 DAS	14 DAS
Sem inoculação	14,9 b	14,7 b	14,9 b	8,6 b
Com inoculação	12,8 a	11,9 a	12,7 a	7,0 a
Coeficiente de Variação (%)	4,2	5,0	4,1	7,6

\* Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

Durante avaliação 7 dias após a aplicação aos 30 DAS, pode-se observar lesões características do fitopatógeno *C. truncatum* nas nervuras das folhas do terço inferior, nos pecíolos e nas hastes das plantas, que nesse momento encontravam-se no estádio V6. Conforme exposto na Tabela 4, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas, porém, nota-se que nesse momento, nos tratamentos onde houve inoculação artificial, havia maior incidência de plantas com sintomas de antracnose.

Após aplicações aos 45 DAS, foi realizada avaliação de incidência que apontou reduções nas médias de ocorrência de plantas com lesões causadas por *C. truncatum*. Nesse momento as plantas, em estádio R2, apresentavam queda dos primeiros trifólios e pecíolos do terço inferior, sendo uma causa possível para redução da incidência de plantas com sintoma, mas não implicando diretamente na redução das plantas afetadas pelo fitopatógeno. Segundo Mayer e Klepker [6], o fungo, *C. truncatum* pode colonizar o interior do tecido cortical das plantas e permanecer de forma latente até o final do ciclo da soja sem expressar sintomas da doença, dependendo muito das condições ambientais e do estado nutricional das plantas. Ao atingir o estádio R5.3 as plantas haviam recebido a aplicação dos 60 DAS finalizando os programas para controle de antracnose, nesse momento a avaliação de incidência apresentou 42,5% de plantas com sintomas de antracnose na testemunha inoculada. Os tratamentos apresentaram diferenças significativas nesse estádio, o Programa C - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); e o Programa F -

trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS), obtiveram médias estatisticamente inferiores a testemunha inoculada atingindo ambos tratamentos 15% de plantas com sintoma de antracnose.

**Tabela 4.** Incidência (%) média de antracnose (*Colletotrichum truncatum*) nos estádios V6, R2, R5.3, R5.5 e R6 em diferentes programas com aplicação de fungicidas na cultura da soja (*Glycine max*). Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Incidência de antracnose (%)				
	V6	R2	R5.3	R5.5	R6
Testemunha não inoculada	7,5 a	7,5 a	35,0 ab	42,5 ab	100,0 a
Testemunha inoculada	20,0 a	17,5 a	42,5 b	60,0 b	100,0 a
Programa A	22,5 a	10,0 a	22,5 ab	47,5 ab	100,0 a
Programa B	22,5 a	7,5 a	22,5 ab	40,0 ab	100,0 a
Programa C	15,0 a	2,5 a	15,0 a	50,0 ab	100,0 a
Programa D	27,5 a	5,0 a	20,0 ab	50,0 ab	100,0 a
Programa E	12,5 a	5,0 a	25,0 ab	37,5 a	100,0 a
Programa F	25,0 a	5,0 a	15,0 a	42,5 ab	100,0 a
Programa G	27,5 a	2,5 a	27,5 ab	37,5 a	100,0 a
Coeficiente de Variação (%)	39,7	55,5	17,9	9,2	0

\*Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

A incidência de sintomas de antracnose no estádio R5.5, aos 28 dias após as aplicações de 60 DAS, atingiu 60% na testemunha inoculada e 42,5% na testemunha sem inoculação, o Programa E - piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (60 DAS); e Programa G - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e

azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS), foram estatisticamente diferentes da testemunha inoculada.

As plantas atingiram o estágio R6 no mês de fevereiro, onde houve maior concentração do volume de chuvas, no momento 100% das plantas apresentavam sintomas, principalmente nas vagens, através de lesões necróticas, aborto e ou deformações nas vagens.

Durante o ensaio foram observados sintomas iniciais que apontaram diferença significativa entre os tratamentos sem inoculação e com inoculação para as variáveis estande e plantas com cotilédones, porém, nos estádios V6 e R2 a incidência de antracnose não diferiu entre os tratamentos e ao se aproximar dos estádios do final do enchimento de grãos (R5.3 e R5.5) os sintomas apresentaram aumento gradativo atingindo todas as plantas em R6, indicando período de latência do patógeno.

Klingelfuss e Yorinori [19], em estudo de infecção latente de *C. truncatum* em soja, observaram que folíolos de soja mesmo na ausência de sintomas no campo apresentavam incidência desse patógeno em análises laboratoriais. Segundo estes autores, a antracnose se caracteriza por apresentar períodos de latência, onde o patógeno infecta a plantas precocemente, mas os sintomas da doença são observados em estádios mais avançados do seu desenvolvimento. A severidade de antracnose variou de 1,3 a 97,5% durante as avaliações (Tabela 5).

Nos estádios fenológicos V6 e R2 as plantas da testemunha inoculada apresentaram 13,1 e 11,9% de severidade de antracnose respectivamente, e nesses estádios não foram observadas diferenças significativas quando comparado os programas de aplicação de fungicidas e a testemunha não inoculada. A severidade nas avaliações durante estádios R5.3 e R5.5, período de enchimento dos grãos, atingiram 29,4 e 46,3%, respectivamente na testemunha inoculada. Durante o estágio R5.3 o Programa C - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS), apresentou menor severidade (10%) diferindo significativamente dos tratamentos testemunha não inoculada e testemunha inoculada. No estágio R5.5 o Programa G - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS) diferiu estatisticamente do tratamento testemunha inoculada apresentando 27,5% de severidade de antracnose. As maiores porcentagens de severidade observadas durante o trabalho ocorrem na avaliação durante o estágio R6 com médias variando de 93,1 a 97,5%. Nesse momento os sintomas concentravam-se nas vagens causando lesões necróticas, abertura de vagens, abortamento de vagens e produção de estruturas de resistência (acérvulos) de *C. truncatum*.

**Tabela 5.** Severidade de antracnose (*Colletotrichum truncatum*) através do índice de McKinney nos estádios V6, R2, R5.3, R5.5 e R6 em diferentes programas de aplicação de fungicidas na cultura da soja (*Glycine max*). Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Severidade de antracnose (%)				
	V6	R2	R5.3	R5.5	R6
Testemunha					
não inoculada	5,0 a	5,6 a	25,6 bc	31,9 ab	95,0 a
Testemunha					
inoculada	13,1 a	11,9 a	29,4 c	46,3 b	97,5 a
Programa A	11,9 a	6,9 a	16,9 abc	36,3 ab	94,4 a
Programa B	13,8 a	5,0 a	16,9 abc	31,3 ab	95,0 a
Programa C	10,0 a	1,3 a	10,0 a	36,3 ab	95,0 a
Programa D	17,5 a	3,1 a	15,0 abc	36,9 ab	95,6 a
Programa E	7,5 a	2,5 a	18,1 abc	30,0 ab	93,1 a
Programa F	16,9 a	3,1 a	11,3 ab	29,4 ab	94,4 a
Programa G	18,1 a	1,9 a	20,0 abc	27,5 a	95,0 a
Coeficiente de Variação (%)					
	38,4	49,2	17,4	10,3	1,77

\*Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Para análise estatística os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ . \*\*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Os programas de manejo de fungicidas apresentaram desempenho variando até 89,5% de controle. Nos estádios onde as avaliações de incidência de antracnose apontaram diferenças significativas a eficiência dos programas se manteve entre 20,4 e 66%. Em R5.3 o Programa C - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS), atingiu a performance com maior eficiência entre os programas em estudo

com 66% de controle, seguido do Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) com 61,7% de controle. No estádio R5.5 verifica-se aumento da severidade da doença e redução na eficiência de controle entre os programas, a maior porcentagem de controle entre os tratamentos foi de 40,6% observada no Programa G - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS), seguido do Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) com 36,6% de controle (Tabela 6).

**Tabela 6.** Eficiência de controle (%) de antracnose em diferentes programas de aplicação de fungicidas na cultura da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Eficiência de controle (%)				
	V6	R2	R5.3	R5.5	R6
Testemunha não inoculada	-	-	-	-	-
Testemunha inoculada	-	-	-	-	-
Programa A	9,4	42,2	42,6	21,7	3,2
Programa B	0,0	58,0	42,6	32,5	2,6
Programa C	23,7	89,5	66,0	21,7	2,6
Programa D	0,0	73,7	49,0	20,4	1,9
Programa E	42,7	79,0	38,4	35,2	4,5
Programa F	0,0	73,7	61,7	36,6	3,2
Programa G	0,0	84,2	32,0	40,6	2,6

\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

No estádio fenológico R6 os tratamentos, testemunha não inoculada e testemunha inoculada, apresentaram respectivamente, médias de 20,8 e 25 vagens planta<sup>-1</sup> com sintomas de antracnose, representando 43,5 e 55,6% de incidência. Dentre os tratamentos

com aplicação de fungicidas a porcentagem de vagens infectada variou entre 13 e 55,6%. O Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS), com 13% de incidência diferiu da testemunha inoculada, mantendo-se semelhantes aos demais tratamentos (Tabela 7).

**Tabela 7.** Incidência (%) de antracnose em vagens e número de vagens (vagens planta<sup>-1</sup>) no estádio R6 em diferentes programas de aplicação de fungicidas na cultura da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Antracnose em Vagens			
	Incidência (%) vagens planta <sup>-1</sup>	Incidência (%) %	Número de vagens	
Testemunha não inoculada	20,8 a	43,5 ab	46,0 a	
Testemunha inoculada	25,0 a	55,6 b	49,9 a	
Programa A	11,9 a	23,8 ab	53,9 a	
Programa B	18,9 a	35,6 ab	50,8 a	
Programa C	15,5 a	30,2 ab	48,3 a	
Programa D	15,8 a	29,8 ab	52,3 a	
Programa E	25,2 a	45,9 ab	52,5 a	
Programa F	6,8 a	13,0 a	52,8 a	
Programa G	11,1 a	21,5 ab	52,2 a	
Coeficiente de Variação (%)	26,43	25,92	6,32	

\*Médias seguidas de mesmas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Para análise estatística os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ . \*\*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Dias et al. [10], em estudo avaliando o impacto de antracnose na produtividade de plantas de soja submetidas à controle químico na região norte do Brasil durante as safras 2010/2011 e 2011/2012, observaram que a incidência de

antracnose em vagens em parcelas sem aplicação de fungicidas atingiu médias de 16,3 e 15,6%, e mesmo com as incidências de vagens sintomáticas inferiores as obtidas no trabalho em discussão, onde a testemunha inoculada atingiu 55,6% de incidência, os autores identificaram redução significativa apenas quando utilizado azoxistrobina + ciproconazol na safra 2010/2011.

A variável número total de vagens apresentou menores médias nos tratamentos testemunha não inoculada e testemunha inoculada com 46 e 49,9 vagens planta<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto o Programa A - azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS), atingiu média de 53,9 de vagens planta<sup>-1</sup>, porém, não foi possível detectar diferença estatística entre os tratamentos.

A desfolha das plantas em R6 nos tratamentos com aplicação de fungicidas variou de 46,4 a 56,3%, diferenciando significativamente dos tratamentos testemunha não inoculada e testemunha inoculada, sendo o menor valor obtido no Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) (Tabela 8).

**Tabela 8.** Desfolha em R6 (%) e área abaixo da curva de progresso severidade da antracnose (AACPA) em diferentes programas de aplicação de fungicidas na cultura da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Desfolha (%)	AACPA
Testemunha não inoculada	70,0 c	1651,6 ab
Testemunha inoculada	70,5 c	2094,4 b
Programa A	53,8 ab	1640,6 ab
Programa B	55,0 b	1558,1 ab
Programa C	53,8 ab	1428,1 ab
Programa D	56,3 b	1608,4 ab
Programa E	55,0 b	1459,4 a
Programa F	46,3 a	1430,0 a
Programa G	55,8 b	1536,9 a
Coeficiente de Variação (%)	6,16	12,93

\*Médias seguidas de mesmas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir +

difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapirroxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapirroxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Pesqueira et al. [11] avaliando a associação de fungicidas no controle químico de antracnose em locais e épocas diferentes no Mato Grosso do Sul constataram que a desfolha é reduzida quando aplicados os fungicidas, porém, não observaram diferenças estatísticas quando comparados à testemunha A área abaixo da curva de progresso da severidade de antracnose (AACPA) variou de 1430 a 2094,4, sendo o maior valor obtido na testemunha inoculada que diferiu estatisticamente do Programa E - piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapirroxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapirroxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (60 DAS); Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); e Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Diferente de Basso et al. [20] que avaliando a aplicação de fungicidas no controle de antracnose no município de Lucas do Rio Verde, médio norte do Mato Grosso, não identificaram diferenças significativas entre os tratamentos. A variação de resultados entre os trabalhos de eficiência de controle de antracnose na cultura da soja, realizados em regiões próximas, podem ser atribuídas à fatores como a variabilidade genética e as características do patógeno como agressividade de diferentes isolados. Segundo Dias [12], esses aspectos devem ser considerados e, além disso, quando se trata de diferentes regiões geográficas não se deve descartar a possibilidade de incidência de diferentes espécies de *Colletotrichum* além da especificidade patogênica e a agressividade dos isolados.

Bonaldo et al. [3], em trabalho realizado em Sinop, norte do Mato Grosso, para verificar a eficiência de controle de antracnose de tratamentos químicos associados ou não à aplicação de Fosfito Fosfato de Potássio, observaram efeito significativo no controle de antracnose e destacaram que o tratamento com duas aplicações de trifloxistrobina+protioconazol (V6 e R1) reduziu 32,2% da doença.

A produtividade nos tratamentos testemunha não inoculada e testemunha inoculada foram respectivamente 2508,1 e 2425,7 kg hectare<sup>-1</sup> e diferiram estatisticamente do Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina +

protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) que atingiu 3235,9 kg hectare<sup>-1</sup> sendo esta maior média para esta variável com redução de 25,1% de perdas de produtividade quando comparado a testemunha inoculada (Tabela 9). Trabalhos desenvolvidos para controle químico de antracnose através de manejo de fungicidas de parte aérea apontaram reduções significativas de perdas de produtividade [3, 11-12].

**Tabela 9.** Produtividade e redução de perdas de produtividade (%) em diferentes programas de aplicação de fungicidas na cultura da soja. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	Produtividade		Redução de perdas (%)
	kg hectare <sup>-1</sup>	sacas hectare <sup>-1</sup>	
Testemunha não inoculada	2508,1	a 41,8	a -
Testemunha inoculada	2425,7	a 40,4	a -
Programa A	2833,7	ab 47,2	ab 14,5
Programa B	2820,6	ab 47,0	ab 14,1
Programa C	2855,0	ab 47,6	ab 15,1
Programa D	2770,0	ab 46,2	ab 12,5
Programa E	2982,4	ab 49,7	ab 18,7
Programa F	3235,9	b 53,9	b 25,1
Programa G	2730,3	ab 45,5	ab 11,2
Coefficiente de Variação (%)	8,5	8,5	-

\*Médias seguidas de mesmas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Segundo Meyer e Klepker [6], reduções na produtividade de soja podem ser atribuídas à antracnose quando a cultura passa por estresse, promovendo limitação fisiológica nas plantas e favorecendo o desenvolvimento da doença, o autor destaca que os fatores mais comuns para essa condição são excesso ou falta de chuvas, baixa fertilidade do solo, incidência de patógenos presentes no solo e ataque de pragas.

O peso de mil sementes indicou diferenças entre os tratamentos em estudo, a testemunha inoculada apresentou média de 117,4 gramas diferindo do Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) que atingiu 126,9 gramas (Tabela 10).

**Tabela 10.** Peso de mil sementes (gramas) e blotter Test incidência de *Colletotrichum truncatum* (%) em grãos em função da aplicação de diferentes programas de fungicidas na cultura da soja após colheita. Lucas do Rio Verde – MT, 2020.

Tratamentos	PMS (g)		Incidência (%)	
Testemunha não inoculada	117,0	a	1,4	a
Testemunha inoculada	117,4	a	2,2	a
Programa A	116,7	a	1,3	a
Programa B	119,0	ab	1,5	a
Programa C	121,3	ab	0,7	a
Programa D	115,8	a	1,1	a
Programa E	119,7	ab	2,0	a
Programa F	126,9	b	0,7	a
Programa G	116,0	a	0,3	a
Coefficiente de Variação (%)	1,6		22,9	

\*Médias seguidas de mesmas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%. \*\*Para análise estatística os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ . \*\*\*Programa A: azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa B: propiconazol + difenoconazol (30 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 e 60 DAS); Programa C: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa D: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (45 DAS) e difeconazol + ciproconazol (60 DAS); Programa E: piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina + oxicloreto de cobre (60 DAS); Programa F: trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); Programa G: propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS).

Basso et al. [20], em avaliação de fungicidas no controle de antracnose observaram diferença significativa entre os tratamentos no peso de mil sementes, quando aplicados fungicidas, porém, essas diferenças não refletiram significativamente na produtividade.

A análise fitossanitária pelo método de “Blotter test” não indicou diferenças estatísticas na incidência de *C. truncatum* nos

grãos, entre os tratamentos variando de 0,3 a 2,2%, onde a maior porcentagem média foi observada no tratamento testemunha inoculada.

#### 4 Conclusões

A inoculação do patógeno *Colletotrichum truncatum* reduziu o estande de plantas e o número de plantas com cotilédones. A aplicação dos programas de fungicidas reduziram significativamente incidência e severidade de antracnose na parte aérea das plantas de soja nos estádios fenológicos R5.3 e R5.5.

O Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + prothioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) apresenta a menor incidência de sintomas de antracnose em vagens. Os programas com aplicação de fungicidas reduziram a porcentagem de desfolha no estágio fenológico R6.

O Programa E - piraclostrobina + epoxiconazol (30 DAS), fluxaproxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (45 DAS) e epoxiconazol + fluxaproxade + piraclostrobina + oxiclreto de cobre (60 DAS); Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + prothioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS); e Programa G - propiconazol + difenoconazol (30 DAS), difeconazol + ciproconazol + clorotalonil (45 DAS) e azoxistrobina + benzovindiflupir + difeconazol + ciproconazol (60 DAS), reduziram a área abaixo da curva da doença de severidade de antracnose.

O Programa F - trifloxistrobina + ciproconazol (30 DAS) e trifloxistrobina + prothioconazol + mancozebe (45 e 60 DAS) propiciaram os maiores valores de produtividade e peso de mil sementes.

#### Agradecimentos

À Fundação Rio Verde localizada em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil por ceder área experimental e suporte à pesquisa para a realização do experimento.

### PROGRAMS OF FUNGICIDES TO CONTROL ANTHRACNOSE IN SOYBEAN CROP

#### ABSTRACT

Anthracoze caused by *Colletotrichum* species is one a main soybean diseases in Brazil. The objective was to evaluated fungicide programs in the control of anthracnose and yield in the soybean, in an experiment carried out in the 2018/2019 in Lucas do Rio Verde - MT; using cv. Monsoy 8210 IPRO with 20% seeds inoculation with *Colletotrichum truncatum*. The experimental design was randomized blocks with 4 replications and was to application of nine treatments with fungicides programs at 30, 45

and 60 days after sowing (DAS). Area under the disease progress curve (AUDPC), incidence of symptoms in pods, number of pods/plants, defoliation, mass of a thousand grains, productivity and grain yield were evaluated. Pathogen inoculation reduced plant stand and number of plants with cotyledons. The fungicide programs reduced the incidence and severity of anthracnose in the aboveground parts of plants in R5.3 and R5.5. The trifloxystrobin+ciproconazole(30 DAS) and trifloxystrobin+prothioconazole+mancozeb (45 and 60 DAS) programs showed a lower incidence of anthracnose symptoms in pods. The fungicide programs reduced defoliation at the R6 phenological stage. The program pyraclostrobin+epoxiconazole (30 DAS), fluxaproxad+pyraclostrobin+copper oxychloride (45 DAS) and epoxiconazol+fluxaproxade+pyraclostrobin+copper oxychloride(60 DAS); program with trifloxystrobin+ciproconazole (30 DAS) and trifloxystrobin+prothioconazole+mancozeb (45 and 60 DAS); and a program with propiconazole+difenoconazole (30 DAS), difeconazole+ciproconazole+chlorothalonil (45 DAS) and azoxystrobin+benzovindiflupyr+difeconazole+ciproconazole (60 DAS), reduced anthracnose AUDPC. Higher yield values and thousand seed weight were obtained with the trifloxystrobin+ciproconazole (30 DAS) and trifloxystrobin+prothioconazole+mancozeb (45 and 60DAS) program.

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

#### Referências

- [1] CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. – v.7, - Safra 2019/2020 n.10 – Décimo levantamento, julho 2020.
- [2] EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de Soja Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja. 261p, 2011.
- [3] BONALDO, S. M.; OLIVEIRA, G. S.; ECKERT, L. L. F. Antracnose na soja. **Cultivar Grandes Culturas**. Ano XX. n. 239, 2019.
- [4] EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja. 265p., 2013.
- [5] DIAS M. D.; PINHEIRO V. F.; CAFÉ-Filho A. C. Mais Desafiadora: Antracnose da Soja. **Cultivar Grandes Culturas** 155 Abril, p. 22-23. 2012.
- [6] MEYER, M. C.; KLEPKER D. Manejo da antracnose em soja. **Fitopatologia Brasileira** 32 (Suplemento), agosto, 2007.
- [7] EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de Soja Região Central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja, 261p. 2008.

[8] CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A. Q.; SILVA R. A. **Manual de doenças da soja**. São Paulo: Cheminova Brasil LTDA, 57 p. 2010.

[9] COSTA, I. F. D.; BALARDIN, R. S.; MEDEIROS, L. A.; 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, nov-dez, 2006.

[10] DIAS M. D.; PINHEIRO V. F.; CAFÉ-FILHO A. C. Impact of Anthracnose on the yield of soybean subjected to chemical control in the north region of Brazil. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 42, n.1, p. 18-23, 2016.

[11] PESQUEIRA, A. S.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Associação de fungicidas no controle da antracnose da soja no Mato Grosso do Sul. **Revista Ciência Agronômica**. v. 47, n. 1, p. 203-212, 2016.

[12] DIAS, M. D. **Etiologia, diversidade do agente causal e controle da antracnose da soja**. 2014. 146 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

[13] SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIN, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa - Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v01n01a07>>

[14] MAPA 2009: **Manual de análise de sementes: Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretária de Defesa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. 395 p.

[15] HIRANO, M.; HIKISHIMA M.; SILVA, A. J.; XAVIER, S. A.; CANTERI M. G. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha pela ferrugem asiática em soja. **Summa Phytopathology**, Botucatu, v.36, n. 3, p. 248-250, 2010.

[16] FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov. /dez. 2011.

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

[18] THOMAS, A. L.; COSTA, J. A. Crescimento de plântulas de soja afetado pelo sombreamento dos cotilédones e suas reservas. **Pesquisa agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 28, n.8, p. 925-929, 1993.

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

[20] BASSO, P; BONALDO, S. M.; RUFFATO, S. Avaliação de fungicidas no controle de antracnose e mancha alvo, e no rendimento da cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, p. 191-199, 2015.

[21] MCKIINNEY, H. H. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, p.195-217, 1923.

[22] ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p. 265-267, 1925.

[21] CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley 1990.