

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DA FERRUGEM  
ASIÁTICA DA SOJA - SAFRA 2014/2015 – DOURADOS - MS**

**Asthus Moura Bittencourt  
Lucas Borin**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2016**

**CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DA FERRUGEM  
ASIÁTICA DA SOJA - SAFRA 2014/2015 – DOURADOS - MS**

Asthus Moura Bittencourt  
Lucas Borin

Orientador: Prof. Dr. WALBER LUIZ GAVASSONI

Monografia apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2016**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

B732c Borin, Lucas

Controle preventivo e curativo da ferrugem asiática da soja na safra 2014/2015 - Dourados-MS / Lucas Borin, Asthus Moura Bittencourt – Dourados: UFGD, 2016.

23f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Walber Luiz Gavassoni

TCC (graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. *Phakopsora pachyrhizi*. 2. *Glycine max*. 3. Controle químico. I Asthus Moura Bittencourt II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

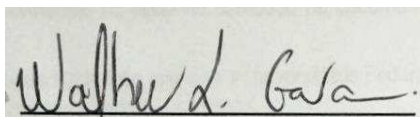
**CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DA FERRUGEM  
ASIÁTICA DA SOJA - SAFRA 2014/2015 – DOURADOS - MS**

por

Asthus Moura Bittencourt  
Lucas Borin

**Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de  
ENGENHEIRO AGRÔNOMO**

Aprovada em: 05/05/2016



---

Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni  
UFGD/FCA



---

Prof. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi  
UFGD/FCA



---

Eng. Agr. Paulo Henrique N. de Souza  
UFGD/FCA

## SUMÁRIO

	PÁGINA
<b>RESUMO.....</b>	<b>VI</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>16</b>

## RESUMO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja com produção na safra 2015/2016 de 96.958,3 mil toneladas (CONAB,2016). Dentre os fatores que afetam a produtividade dessa cultura, a ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* pode comprometer parte da produção de soja quando não ocorre a intervenção de métodos de controle. O experimento foi conduzido na cidade de Dourados – MS na safra 2014/15 com a cultivar de soja BMX Potência RR semeado no dia 02 de novembro 2014, tendo como objetivo avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja (FAS). Para isto, foi utilizado delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, dez fungicidas e quatro repetições. Cada parcela foi representada por uma área útil de 54 m<sup>2</sup>, sendo elas compostas por três sub-parcelas. Na primeira sub-parcela (testemunha) não houve aplicação de fungicida, na segunda sub-parcela ocorreu aplicação de fungicidas de forma preventiva em estágio fenológico R1 e na terceira sub-parcela a aplicação foi feita após a detecção da doença na área, denominada aplicação curativa para tentativa de controle da doença. Para a detecção da doença, foram coletados 500 folíolos centrais dos trifólios do terço inferior da planta. Após a detecção da doença na área, a coleta foi padronizada à 10 folíolos por sub-parcela, totalizando 1200 folíolos, nos quais com auxílio de um microscópio estereoscópico foram quantificadas as lesões e urédias. Após a colheita, foi mensurada a massa de mil grãos e corrigida para produção em sacas ha<sup>-1</sup>. Cada fungicida foi aplicado com dose de bula e óleo vegetal indicado pelo fabricante, com pulverizador costal de pressão constante (CO<sub>2</sub>). De maneira geral, não houveram resultados significativos estatisticamente para os parâmetros avaliados, provavelmente em consequência das condições climáticas com longo período de estiagem e altas temperaturas diárias durante a condução do experimento. Dessa forma, pode-se concluir que a calendarização de aplicações de fungicidas em condições climáticas não ideais para infecção do fungo, resultou em uma relação custo benefício negativa, uma vez que a testemunha não diferiu estaticamente dos tratamentos com aplicações.

**Palavras-chave:** *Phakopsora pachyrhizi*, *Glycine max*, Controle químico.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja com uma produção da safra 2015/2016 de 96.958,3 mil toneladas, tendo um crescimento de 0,8% da safra passada (CONAB, 2016). Dentre os fatores limitantes à produção de soja, as doenças possuem um papel importante, ocasionando cerca de 15% a 20% de perdas anuais na produção de soja (EMBRAPA, 2004).

A ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* é oriunda da China e foi constatada no Brasil em maio de 2001 (YORINORI, 2002). O fungo causador é biotrófico e pode sobreviver em plantas de várias espécies. A entressafra brasileira deveria servir para diminuição do esporo do fungo, mas existem plantas de outras espécies e plantas voluntárias de soja que servem de “ponte verde”, permitindo a sobrevivência do patógeno na entressafra.

Dentre as medidas de controle da doença, o plantio de variedades precoces e no início da época de semeadura da soja, variando entre as regiões do Brasil devido ao vazio sanitário, bem como a aplicação de fungicidas para controlar a *P. pachyrhizi*, são medidas usuais na região de Dourados - MS.

O controle químico é o método mais recomendado para controle da doença. As aplicações preventivas são as que demonstram melhores resultados na controle, o uso de aplicações curativas, quando a doença já está instalada na cultura não demonstram resultados satisfatórios (GODOY et al., 2009). O uso de aplicações curativas ou calendarizadas deve-se pela dificuldade de diagnósticos no início da doença e plantas severamente atacadas não demonstram diferença significativa na produtividade (NAVARRO et al., 2004), onde aplicações feitas com alta incidência de doença não obtiveram diferença de produção em relação a plantas sem controle.

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a eficácia das aplicações com diferentes fungicidas, de forma preventiva e curativa no controle da ferrugem asiática da soja na safra 2014/15 em Dourados - MS.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A soja chegou ao Brasil em 1882, introduzida pelo professor da Escola de Agronomia da Bahia, Gustavo Dutra, que realizou os primeiros estudos de avaliação de cultivares (EMBRAPA, 2004). No fim da década de 60, fatores fizeram que o Brasil aumentasse a utilização da soja visando o mercado, o primeiro fator foi usar a soja como cultura de verão enquanto o trigo era a cultura principal e plantada no inverno. O Brasil também iniciava a expansão da produção de suínos e aves, gerando demanda para o farelo de soja. O início da maior expansão do cultivo de soja no Brasil ocorreu em meados de 1970, quando a soja atingiu um preço alto no mercado mundial, e o Brasil era competitivo pois a colheita era feita na entressafra americana, onde as cotações eram mais altas. A partir daí, começaram os investimentos por parte dos produtores, na busca por tecnologias para melhor produzir.

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo. Em 2014, as exportações do complexo soja representaram 1,81% do PIB brasileiro (CONAB, 2015). A agropecuária tem um papel importante na economia brasileira, responsável por quase 24% do PIB. Além de servir como ótimo material para exportação, e também para alimentação animal, a soja tem outras finalidades como: uso comestível para humanos (proteína de soja), biodiesel, servindo para colas e espumas nos ramos industriais.

O Brasil cultiva soja em 30,1 milhões de hectares (ha), com produtividade média de 2.854,00 kg ha<sup>-1</sup> e produção de 86,1 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2014). A produção em área poderia ser muito maior, mas existem alguns fatores que limitam a produção de soja no Brasil, problemas edafoclimáticos, competições com plantas daninhas, pragas e doenças. Dentre as doenças da soja a ferrugem asiática da soja (FAS) é considerada umas das principais, podendo causar perdas de 80% na produção (SINCLAIR e HARTMAN, 1999). A ferrugem asiática da soja (FAS), causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, possui alto potencial de dano a cultura da soja, causando amarelecimento das folhas prematuramente e queda das mesmas, prejudicando a formação dos grãos (REUNIAO, 2002).

Originária da china, foi constata pela primeira vez no Brasil em maio de 2001 (YORINORI, 2002), e hoje é considerada a principal doença da soja. O custo de controle e perdas de produção da FAS, desde as primeiras aparições no Brasil até a safra 2007/08, está estimado em US\$ 10,1 bilhões (CONSORCIO ANTIFERRUGEM, 2008).



Dentre as opções de manejo recomendados para o Brasil, estão uso de cultivares de ciclo precoce, semeadura no início da época recomendada, eliminação de plantas voluntárias de soja, ausência de cultivo de soja na entressafra, monitoramento da lavoura e a utilização de produtos químicos (EMBRAPA, 2014).

O período crítico para proteção da cultura com aplicações de fungicidas vai do estágio florescimento (R1) até a maturação fisiologia (R7) (GODOY et al., 2009). No Brasil o número médio de aplicações, para o controle da FAS foi de 2,3 na safra 2006/07 em que as condições climáticas foram de maneira geral favoráveis a doença.

As perdas em função da FAS foram reduzidas pelo uso de fungicidas no seu controle. Com uma variedade de produtos químicos registrados para o controle da FAS, os que se destacam são os grupos químicos: estrobilurinas, triazóis e as carboxamidas.

Os principais fungicidas para o controle da FAS, até o momento, são dos grupos químicos: estrobilurinas e os triazóis, usados principalmente, de forma preventiva (GODOY; CANTERI, 2004). O grupo químico triazol, na safra 2007/08, apresentou diminuição no controle dessa doença e na safra seguinte, 2008/09, a Comissão de Fitopatologia da Reunião de Pesquisa da Região Central do Brasil, passou a indicar misturas comerciais de triazóis + estrobilurinas para controle da FAS (EMBRAPA, 2014). As carboxamidas também foram amplamente utilizadas na safra 2014/15, assim como o fungicida mancozeb do grupo químico ditiocarbamato, na busca por uma melhora no controle da doença.

Estrobilurinas interferem na respiração do fungo, bloqueando a transferência de elétrons pelo complexo citocromico bcl, através da inibição da óxido-redutase de ubihidroquinona-citocromo (GHINI; KIMATI, 2000). Os triazóis são fungicidas sistêmicos, o modo de ação está relacionado a inibição da biossíntese de ergosterol. A redução da disponibilidade de ergosterol o principal esterol presente nos fungos, resulta na ruptura da membrana e o escoamento eletrolítico (HEWITT, 1998).

Novos fungicidas foram lançados no mercado com moléculas do grupo químico carboxamidas, que voltaram a ser usadas na safra 2014/15, atuando na respiração mitocondrial bloqueando a transferência de elétrons pelo complexo II, inibindo a enzima SDHI (succinato desidrogenase), reduzindo o processo respiratório e bloqueando o fornecimento de energia das células do fungo (FRAC, 2014).

O mancozeb molécula do grupo químico ditiocarmatos, é um fungicida de contato e com modo de ação “multi-sítio”, age em vários locais no fungo, característica valiosa para evitar possível seleção de resistência na espécie do fungo.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em Dourados-MS, BR-163 km 250 (latitude 22° 18' 15'' S e Longitude 54° 49' 08,2'' W) na safra 2014/2015, a cultivar BMX Potência RR foi semeada no dia 02 de novembro de 2014, feita de forma mecanizada, a adubação de base 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 4-20-20. A densidade utilizadas foi de 14 plantas por metro e o espaçamento entre linhas de 0,45 metros (m). Para o controle de insetos praga foi feito monitoramento utilizando os princípios do manejo integrado de pragas. Quando necessário foi feito o controle químico tanto para pragas quanto para plantas invasoras, de acordo com as recomendações técnicas da EMBRAPA.

Os ensaios foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso (DBC) com parcelas sub divididas em faixas, com dez fungicidas (Quadro 01) e quatro blocos. Cada tratamento (parcela), foi subdividida em três, primeira com a testemunha que não teve aplicação de nenhum fungicida, segunda com aplicações em R1 e 21 dias após, chamado aplicação preventiva, e na terceira somente aplicação curativa, após aparecimento da doença. Foram semeadas oito linhas por tratamento com 15 metros, 5 metros para cada subdivisão, nos quais foram colhidos apenas quatro metros de cada subdivisão, desprezando 50 cm de cada extremidade e duas linhas de cada lado da parcela, e assim a colheita foi apenas das quatro linhas centrais.

Os tratamentos denominados controle preventivo, curativo e testemunha (sem controle) foram efetuados com aplicações de fungicidas nas suas dosagens de bula e adjuvantes indicados nas mesmas, Nas aplicações utilizou-se de pulverizador costal pressurizado com CO<sup>2</sup> com quatro bicos espaçados 0,5 m entre si, utilizando pontas leque AXL - 110.08 na pressão de 40 PSI e o volume de calda ajustado para 200 L ha<sup>-1</sup>.

Para avaliação do desenvolvimento inicial da FAS, foi feito monitoramento semanal de 500 folíolos, retirados da bordadura do experimento. Era retirado o folíolo central por trifólio, no terço inferior de plantas, aleatoriamente, nas bordaduras. Após a detecção da ferrugem, foram coletados 30 folíolos de cada parcela, 10 em cada subdivisão, em um total de 1200, retirados do terço médio inferior de plantas, aleatoriamente, dentro das parcelas. Assim que coletados, os folíolos eram colocados em saco plástico, transparente com algodão umedecido e em um máximo de três dias eram feitas as avaliações dos folíolos utilizando microscópio estereoscópio para quantificar o número de lesões e urédias de *P. pachyrhizi*.

A colheita foi feita manualmente, após o ponto de maturação atingido por todas as plantas, e umidade de aproximadamente 13%. Após a colheita, foi realizado a trilhagem dos grãos que foram armazenados em sacos de papel, identificados e limpos manualmente. Posteriormente, foi feita aferição da umidade, considerando a média de duas amostras, pelo equipamento G 600. Os ajustes de umidade para estimar a produtividade e massa de mil grãos foi realizado através das fórmulas de conversão:

$$a) \quad Mc = (100 - U_o) \times Mo \quad b) \quad Pc = \frac{(100 - U_o) \times (Po)}{87} \quad A$$

Onde:

Mc = Massa de mil grãos corrigida;

Mo = Massa de mil grãos observada;

Uo = Umidade Observada;

Pc = Produtividade corrigida;

Po = Produtividade observada;

A = Área Útil da parcela em m<sup>2</sup>.

Foi aferido a massa total da amostra e massa de 1000 grãos. As amostras foram pesadas e valor convertido a umidade de 13%, e expresso em kg ha<sup>-1</sup>. A contagem de 1000 grãos (MMG) foi feita aleatoriamente com três repetições usando o aparelho ESC 2011 e considerando a média delas.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software ASSISTAT (SILVA, 2014).

**Quadro 01.** Produtos comerciais isolados ou em associação e respectivas doses e o adjuvante recomendado pelo fabricante. Triazóis (T), Estrobilurinas (E), Carboxamidas (C), Ditiocarbamatos (D).

Fungicidas	Fungicida		Adjuvante	
	Ingrediente Ativo	Dose Produto Comercial mL ha <sup>-1</sup>	Produto	Dose mL ha <sup>-1</sup>
Aproach Prima <sup>®</sup>	Ciproconazol (T) + Picoxistrobina (E)	300	Nimbus	450
Priori Xtra <sup>®</sup>	Azoxistrobina (E) + Ciproconazol (T)	300	Nimbus	600
Elatus <sup>®</sup>	Azoxistrobina (E) + Benzovindiflupyr (C)	200 g	Nimbus	600
Orkestra <sup>®</sup>	Fluxapiroxade (C) + Piraclostrobina (E)	300	Assist	500
Opera <sup>®</sup>	Epoxiconazol (T) + Piraclostrobina (E)	350	Assist	500
Fox <sup>®</sup>	Protioconazol (T) + Trifloxistrobina (E)	300	Aureo	500
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	Azoxistrobina (E) + Tebuconazol (T) + Difenconazol (T)	500+200	Nimbus	500
Domark XL <sup>®</sup>	Azoxistrobina (E) + Tetraconazol (T)	600	Nimbus	500
Sphere <sup>®</sup>	Ciproconazol (T) + Trifloxistrobina (E)	350	Nimbus	500
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	Mancozebe (D) + Protioconazol (T) + Trifloxistrobina (E)	1.5 kg + 300	Aureo	500

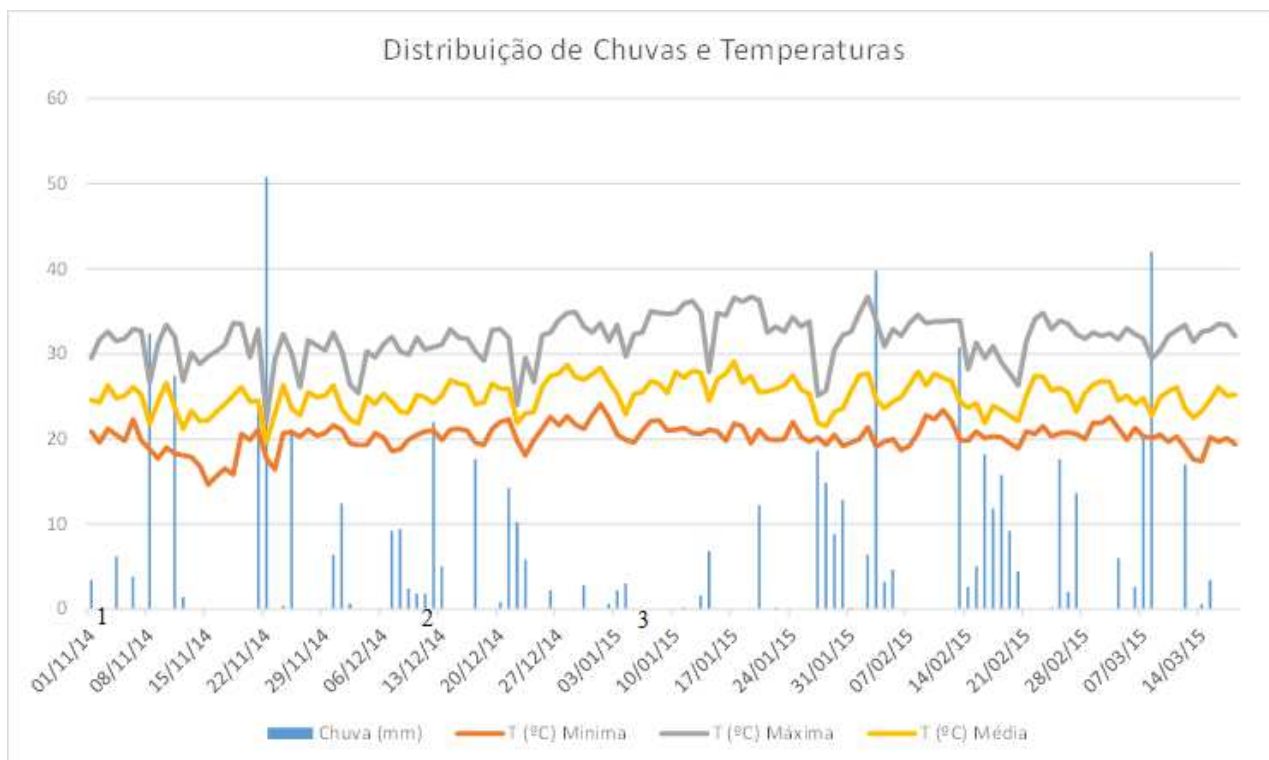
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa na produtividade em relação ao controle preventivo, curativo e sem aplicações de fungicidas (Quadro 04). Também não houve diferença entre os fungicidas testados. O experimento foi conduzido em condições climáticas atípicas (Figura 01), especificamente em janeiro quando foi detectado a presença da FAS, a média de temperatura e pluviosidade feita pela EMBRAPA com início no ano de 1980 é de 25,5 °C e 160.4 mm respectivamente, enquanto na condução do experimento foi aferido pelo mesmo órgão em janeiro de 2015 temperatura média 25.9 °C e pluviosidade média de 82.0 mm, que desfavoreceram o desenvolvimento do fungo *P. pachyrhizi*. A FAS tem o seu desenvolvimento favorecido com temperaturas variando de 15°C a 25°C e período de molhamento foliar de 6 horas, sendo observada severidade máxima da doença com o período de molhamento de 10 a 12 horas (MARCHETTI; et. al., 1976).

No Brasil Alves, et al., (2006), em experimento com a amostras de *P. pachyrhizi* isolados e provenientes do país, conseguiram mensurar a temperatura e a duração do período de molhamento foliar exercendo efeito sobre a germinação do fungo. Estes resultados corroboram com (MARCHETTI; et. al., 1976). Os estudos indicam a temperatura de germinação variando entre 15°C a 25°C e quando apresenta temperaturas inferiores, o período de molhamento deve ser maior para que haja germinação do fungo.

No período em que o experimento estava sendo conduzido houve um período muito longo sem a ocorrência de chuvas e com temperatura máxima diária ultrapassando os 30°C. Com estas condições que o experimento foi submetido o desenvolvimento do patógeno a ser estudado foi desfavorecido, prejudicando a germinação dos esporos tanto pela falta do período de molhamento foliar quanto pelas altas temperaturas que prejudicaram (Figura 01).

A área foi monitorada pelas bordaduras, com coletas de 500 folíolos centrais do trifólio do terço inferior das plantas afim de detectar a presença da doença. A doença foi detectada no dia 06/01/2015. A partir desta data, foram feitas cinco coletas para monitoramento do desenvolvimento da doença.



**Figura 01.** Precipitação acumulada (mm), Temperatura média (°C), Temperatura máxima (°C) e Temperatura mínima (°C). Semeadura (1) (02/11/2014); Primeira aplicação (Preventiva) (2) (11/12/2014); Detecção da doença (3) na área (07/01/2015).

A primeira aplicação de fungicida feita, foi nas subparcelas denominadas controle preventivo no dia 11/12/2014 quando as plantas se encontravam no estágio fenológico R1 e uma outra aplicação nas mesmas subparcelas 21 dias após a primeira aplicação no dia 02/01/2015 pois não havia sido detectado a presença da doença na área. Sendo a primeira aplicação, nas subparcelas denominadas Controle Curativo, feita no dia 07/01/2015, ou seja, um dia após a detecção da doença. Ao analisarmos os dados de pluviosidade e temperatura neste período, podemos observar dias com temperatura máxima acima dos 30°C e pluviosidade baixa, segundo dados da estação da EMBRAPA. As condições climáticas registradas desfavoreceram o desenvolvimento da doença mesmo nas sub-parcelas que não receberam nenhum tratamento com fungicida e por este motivo não foi possível obter uma diferença significativa na produtividade entre os tratamentos.

Não houve diferença significativa para o número de lesões e urédias em nenhuma das cinco coletas que foram feitas. A testemunha não se diferiu do controle preventivo e nem do controle curativo (Quadro 02; Quadro 03).

**Quadro 02.** Lesões por folíolo na cultivar BMX Potência RR, submetido ao controle preventivo e curativo de ferrugem asiática da soja causado por *P. pachyrhizi* na região de Dourados, MS, durante a safra 2014/15.

Fungicidas	Coleta 01 - 14/01/2015		
	Controle		
	Sem tratamento	Preventivo	Curativo
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,42 a	0,22 a	0,45 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	0,30 a	0,20 a	0,47 a
Elatus <sup>®</sup>	0,10 a	0,02 a	0,32 a
Orkestra <sup>®</sup>	0,27 a	0,07 a	0,45 a
Opera <sup>®</sup>	0,17 a	0,07 a	0,35 a
Fox <sup>®</sup>	0,60 a	0,22 a	0,50 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	0,40 a	0,70 a	0,80 a
Domark XL <sup>®</sup>	0,52 a	0,52 a	0,82 a
Sphere <sup>®</sup>	0,20 a	0,42 a	0,20 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,30 a	0,02 a	0,42 a
Coleta 02 - 21/01/2015			
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,95 a	0,20 a	0,47 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	0,25 a	0,95 a	1,97 a
Elatus <sup>®</sup>	1,07 a	1,02 a	1,15 a
Orkestra <sup>®</sup>	0,60 a	0,07 a	0,90 a
Opera <sup>®</sup>	3,72 a	0,70 a	0,87 a
Fox <sup>®</sup>	0,82 a	1,15 a	0,70 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	1,50 a	3,47 a	1,42 a
Domark XL <sup>®</sup>	1,82 a	0,67 a	0,60 a
Sphere <sup>®</sup>	0,82 a	0,45 a	0,35 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,67 a	0,77 a	1,62 a

**Quadro 02. Continuação**

<b>Coleta 03 - 03/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,40 a	0,30 a	0,17 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	0,45 a	0,45 a	0,20 a
Elatus <sup>®</sup>	0,95 a	0,07 a	0,82 a
Orkestra <sup>®</sup>	2,74 a	0,35 a	0,72 a
Opera <sup>®</sup>	0,35 a	0,37 a	0,30 a
Fox <sup>®</sup>	0,82 a	0,80 a	0,75 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	1,05 a	1,32 a	0,22 a
Domark XL <sup>®</sup>	0,62 a	0,32 a	0,22 a
Sphere <sup>®</sup>	0,50 a	0,55 a	0,37 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,37 a	0,12 a	0,30 a
<b>Coleta 04 - 10/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,25 a	0,10 a	0,10 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	1,15 a	0,10 a	1,10 a
Elatus <sup>®</sup>	0,22 a	0,22 a	0,20 a
Orkestra <sup>®</sup>	0,10 a	0,22 a	0,07 a
Opera <sup>®</sup>	0,10 a	0,42 a	0,47 a
Fox <sup>®</sup>	0,15 a	0,40 a	0,15 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	0,07 a	0,35 a	0,37 a
Domark XL <sup>®</sup>	0,25 a	0,50 a	0,45 a
Sphere <sup>®</sup>	0,07 a	0,60 a	0,12 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,03 a	0,35 a	0,12 a
<b>Coleta 05 - 18/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	2,97 a	3,45 a	3,17 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	4,50 a	7,00 a	2,37 a
Elatus <sup>®</sup>	1,70 a	0,47 a	2,10 a
Orkestra <sup>®</sup>	4,27 a	0,10 a	4,42 a
Opera <sup>®</sup>	1,32 a	1,52 a	3,20 a
Fox <sup>®</sup>	1,05 a	2,15 a	3,30 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	3,50 a	6,05 a	3,07 a
Domark XL <sup>®</sup>	4,70 a	3,70 a	2,35 a
Sphere <sup>®</sup>	3,52 a	2,10 a	1,67 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	7,45 a	2,95 a	2,87 a



**Quadro 03.** Urédias por folíolo na cultivar BMX Potência RR, submetido ao controle preventivo e curativo de ferrugem asiática da soja causado por *P. pachyrhizi* na região de Dourados, MS, durante a safra 2014/15.

<b>Coleta 01 - 14/01/2015</b>			
<b>Fungicidas</b>	<b>Controle</b>		
	<b>Sem tratamento</b>	<b>Preventivo</b>	<b>Curativo</b>
Aproach Prima <sup>®</sup>	1,20 a	0,40 a	0,80 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	0,60 a	0,40 a	1,10 a
Elatus <sup>®</sup>	0,20 a	0,02 a	0,50 a
Orkestra <sup>®</sup>	0,30 a	0,10 a	0,70 a
Opera <sup>®</sup>	0,20 a	0,10 a	0,70 a
Fox <sup>®</sup>	1,10 a	0,30 a	0,90 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	0,60 a	1,20 a	1,10 a
Domark XL <sup>®</sup>	0,90 a	1,00 a	1,30 a
Sphere <sup>®</sup>	0,30 a	0,70 a	0,30 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,60 a	0,05 a	0,80 a
<b>Coleta 02 - 21/01/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	1,50 a	0,30 a	1,00 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	0,40 a	1,70 a	3,40 a
Elatus <sup>®</sup>	1,92 a	1,75 a	1,85 a
Orkestra <sup>®</sup>	1,02 a	0,15 a	1,47 a
Opera <sup>®</sup>	6,65 a	1,55 a	1,57 a
Fox <sup>®</sup>	1,32 a	1,65 a	1,72 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	2,12 a	6,42 a	2,90 a
Domark XL <sup>®</sup>	3,20 a	1,35 a	1,27 a
Sphere <sup>®</sup>	1,57 a	0,85 a	0,70 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	1,32 a	0,85 a	2,62 a

**Quadro 03.** Continuação

<b>Coleta 03 - 03/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,57 a	0,75 a	0,55 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	1,50 a	0,92 a	0,55 a
Elatus <sup>®</sup>	1,62 a	0,10 a	1,42 a
Orkestra <sup>®</sup>	4,70 a	0,62 a	1,47 a
Opera <sup>®</sup>	0,85 a	0,62 a	0,57 a
Fox <sup>®</sup>	1,60 a	1,42 a	1,97 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	1,65 a	3,15 a	0,42 a
Domark XL <sup>®</sup>	1,10 a	0,97 a	0,50 a
Sphere <sup>®</sup>	0,87 a	0,95 a	0,65 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,80 a	0,35 a	0,70 a
<b>Coleta 04 - 10/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	0,30 a	0,15 a	0,12 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	2,02 a	0,72 a	1,75 a
Elatus <sup>®</sup>	0,90 a	0,22 a	0,32 a
Orkestra <sup>®</sup>	0,25 a	0,37 a	0,12 a
Opera <sup>®</sup>	0,12 a	0,65 a	0,77 a
Fox <sup>®</sup>	0,22 a	0,77 a	0,87 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	0,10 a	0,60 a	1,25 a
Domark XL <sup>®</sup>	0,35 a	0,90 a	0,77 a
Sphere <sup>®</sup>	0,07 a	0,77 a	0,20 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	0,47 a	0,47 a	0,22 a
<b>Coleta 05 - 18/02/2015</b>			
Aproach Prima <sup>®</sup>	9,25 a	8,40 a	7,50 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	12,50 a	18,35 a	6,05 a
Elatus <sup>®</sup>	5,50 a	1,52 a	4,32 a
Orkestra <sup>®</sup>	12,97 a	0,35 a	10,72 a
Opera <sup>®</sup>	4,32 a	4,37 a	12,25 a
Fox <sup>®</sup>	2,62 a	6,02 a	5,35 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	9,97 a	19,05 a	8,20 a
Domark XL <sup>®</sup>	12,62 a	9,25 a	5,90 a
Sphere <sup>®</sup>	9,25 a	5,72 a	4,12 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	28,45 a	10,05 a	8,10 a

**Quadro 04.** Produtividade em kg ha<sup>-1</sup> submetidas a diferentes tratamentos de fungicidas na região de Dourados (MS), safra 2014/15.

Fungicidas	Controle		
	Sem tratamento	Preventivo	Curativo
Approach Prima <sup>®</sup>	2635.35 a	2938.35 a	2812.65 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	2700.90 a	2650.8 a	2582.55 a
Elatus <sup>®</sup>	2185.05 a	2572.5 a	2286.15 a
Orkestra <sup>®</sup>	2796.60 a	2938.35 a	2509.05 a
Opera <sup>®</sup>	2366.10 a	2437.65 a	2541.00 a
Fox <sup>®</sup>	2484.15 a	2292.00 a	2513.40 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	2645.25 a	2832.60 a	2133.15 a
Domark XL <sup>®</sup>	2488.65 a	2691.90 a	2488.95 a
Sphere <sup>®</sup>	2475.15 a	2565.60 a	2454.30 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	2526.00 a	2382.60 a	2600.25 a
CV(%)		17.51	

Outro parâmetro avaliado foi a massa de mil grãos, que também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos em comparação com aplicação de fungicida e com a testemunha (Quadro 05).

**Quadro 05.** Massa de mil grãos, dado em gramas, em diferentes tratamentos de fungicidas na região de Dourados, MS, durante a safra 2014/15.

Fungicidas	Massa de Mil Grãos (g)		
	Sem tratamento	Preventivo	Curativo
Aproach Prima <sup>®</sup>	133,17 a	131,85 a	128,91 a
Priori Xtra <sup>®</sup>	129,00 a	133,85 a	128,28 a
Elatus <sup>®</sup>	127,52 a	125,24 a	128,40 a
Orkestra <sup>®</sup>	125,02 a	128,32 a	129,97 a
Opera <sup>®</sup>	129,45 a	135,07 a	126,41 a
Fox <sup>®</sup>	128,60 a	135,63 a	124,19 a
Helmstar <sup>®</sup> + Prisma <sup>®</sup>	126,85 a	134,88 a	129,28 a
Domark XL <sup>®</sup>	131,36 a	131,25 a	128,03 a
Sphere <sup>®</sup>	126,12 a	130,85 a	122,88 a
Unizeb Gold <sup>®</sup> + Fox <sup>®</sup>	129,41 a	130,97 a	128,99 a
CV(%)		2.34	

## **5. CONCLUSÃO**

Não houve diferença significativa entre os fungicidas no controle da FAS, bem como para o controle preventivo e curativo. Não apresentou resultados significativos quanto ao desenvolvimento da doença, a produtividade e massa de mil grãos.

A calendarização de aplicações de fungicidas, em condições climáticas não ideais para o desenvolvimento da FAS, resultou em uma relação custo benefício negativa, uma vez que a testemunha não diferiu estaticamente dos tratamentos com aplicações.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. A. M.; FURTADO, G. Q.; BERGAMIN, A. Influência das condições climáticas sobre a ferrugem da soja. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: ferrugem da soja e doenças quarentenárias dos citros**. Viçosa: Suprema, 2006. p.37-59.

CONAB (2016) Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento Da Safra Brasileira- Safra 2015/2016**. Brasília, v. 3, n. 8, p. 129-138, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_05\\_10\\_09\\_03\\_26\\_boletim\\_graos\\_maio\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_10_09_03_26_boletim_graos_maio_2016.pdf)> . Acesso em: 11 de maio de 2016.

CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM (2008). **Conheça a ferrugem: Tabela de custo**. Disponível em: <[www.consorcioantiferrugem.net/index.php?download=tabela\\_custos\\_ferrugem%2008.pdf](http://www.consorcioantiferrugem.net/index.php?download=tabela_custos_ferrugem%2008.pdf)> . Acesso em 03 de março de 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja no brasil (2004)**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/975595/1/SP16online.pdf>>. Acesso em 03 de março de 2016.

FRAC. Fungicide Resistance Action Committee, **Mechanisms of Fungicide Resistance (2014)**. Disponível em: < <http://www.frac.info/resistance-overview/mechanisms-of-fungicide-resistance> >. Acesso em: 11.05.2016

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. Efeitos protetor, curativo e erradicante 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.; FLAUSINO, A.M.; SANTOS, L.C.M.; DEL PONTE, E.M. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.1, p.56-61, 2009.

HEWITT, H.G. **Fungicides in Crop Protection**. Wallingford: CAB INTERNATIONAL. 1998. 232 p.

MARCHETTI, M. A.; MELCHING, J. S.; BROMFIELD, K. R. The effects of temperature and dew period on germination and infection by uredospores of *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.66, n.6, p.461- 463, 1976.

NAVARRO, J. C.; NAKASATO, R.; UTIAMADA, C.M.; YORINORI, J.T. **First report of Asian soybean rust in Bolivia**. Proceedings VII World Soybean Research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference, III Congresso Brasileiro de Soja, Foz do Iguaçu, 2004, p. 85- 86.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 30. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2002/2003**. Cruz Alta: FUNDACEP/ FECOTRIGO, 2002. 140p.

SILVA, F. de A. S. **The ASSISTAT Software**: statistical assistance. Campina Grande, PB, 2013. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em 10 de Março de 2014.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul MN. APS Press. p. 25-26, 1999.

YORINORI, J. T. Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA, 2, 2002, Passo Fundo. **Resumos de palestras...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2002. p. 47-54.