

Autores

Nilson G. Vicente
Fundação Bahia

Diana P. S. Pontel
Fundação Bahia

Victor B. C. Porto
Fundação Bahia

Mônica C. Martins
Círculo Verde

Hannan A. N. Guazzaoui
Círculo Verde

Genivaldo B. Santos
Círculo Verde

Celito E. Breda
Círculo Verde

Milton A. Ide
Ide Consultoria

Marcio Pereira
Ide Consultoria

Enrique Moliterno
Ide Consultoria



Eficiência de Combinações de Fungicidas para o Controle da Ferrugem da Soja no Oeste da Bahia, Safra 2017/18

1. INTRODUÇÃO

A soja se destaca como a principal cultura praticada no Oeste do Estado da Bahia. Essa região que faz parte do bioma cerrado, é marcada por forte atuação da agricultura empresarial, tecnológica e competitiva e têm se destacado nacionalmente devido ao alcance de altas produtividades, favorecidas pelas condições ambientais e dos

diferenciais praticados no manejo cultural. Atualmente, o Brasil reforça sua posição de segundo maior produtor mundial de soja, com tendência de se tornar o primeiro colocado nos próximos anos. Estas conquistas ilustram a importância estratégica da cultura para a estabilidade econômica brasileira mesmo sob ambiente de forte competitividade internacional.

No entanto o grande incremento de áreas

produtivas no país, com duas e até três safras anuais, tem como consequência o aumento da incidência de problemas fitossanitários, sendo a doença, um dos problemas que mais onera custo do manejo. Dessa forma, os aumentos na incidência de doenças, promoveram mudanças significativas nos sistemas de produção, criando novos cenários de instabilidade. Tais cenários precisam ser rapidamente absorvidos e solucionados pela pesquisa. Entre esses problemas destaca-se a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) cujo controle químico aumentou o custo de produção e as perdas de rendimento desde seu surgimento.

A ferrugem da soja, que tem como agente etiológico o fungo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi*, foi detectada no país pela primeira vez em 2002. Segundo Kumudini et al. (2008) os danos devido ao ataque da ferrugem da soja, podem variar de 10% a 90%. Apesar de menor importância, outros patógenos, como a mancha alvo, causada por *Corynespora cassiicola*, e doenças de final de ciclo (DFCs), também incidem sobre a cultura e são capazes de reduzir seu potencial produtivo.

No Brasil, a perda de resistência de cultivares de soja à ferrugem, evidenciou a existência de raças do patógeno (Nascimento et al., 2010). Dessa forma, técnicas como a destruição de hospedeiros secundários, semeadura antecipada de cultivares de ciclo precoce, são medidas de controle que propiciam redução na pressão de inóculo e contribuem para aumento na eficiência do controle desta doença (Godoy et al., 2017). Cultivares resistentes não estão disponíveis comercialmente, o que torna o controle químico a alternativa mais eficaz para o controle da doença (Navarini et al., 2007).

Assim, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de combinações entre os principais fungicidas registrados no Ministério da Agricultura (MAPA), na redução dos danos causados pela ferrugem asiática da soja, com o propósito de gerar e disponibilizar informações que auxiliarão no controle no momento correto e promoverá a redução do inóculo da doença.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas combinações entre fungicidas registrados pelo MAPA para o controle da Ferrugem asiática da soja, definidos junto a uma equipe técnica, criada com essa finalidade, que contou com participação de pesquisadores da Fundação Bahia, da Embrapa e das consultorias Círculo Verde Consultoria e Pesquisa e Ide Consultoria e Pesquisa Agrônômica. Essa equipe padronizou a metodologia dos experimentos a serem realizados no campo, com base nos principais fungicidas indicados para o controle da ferrugem asiática da soja na região Oeste da Bahia.

2.1. EXPERIMENTOS REALIZADOS

A partir da padronização das metodologias a serem utilizadas no campo, as equipes conduziram dois experimen-

tos em três locais diferentes, durante a safra de 2017/2018, totalizando seis experimentos, conforme especificados na **Tabela 1**.

TABELA 1. Experimentos realizados, instituição responsável, localidade e metodologia empregada. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018

Quantidade de Experimentos	Responsável	Local	Metodologia
02	Fundação BA	A) LEM, BA - Rio de Pedras	Padrão
02	Círculo Verde Assessoria Agrônômica & Pesquisa	B) LEM, BA - D. Industrial	Padrão
02	Ide Consultoria e Pesquisa	C) São Desidério, BA - Roda Velha.	Padrão

Os experimentos foram implantados utilizando-se a cultivar de soja M 8349 IPRO, semeada entre final de novembro e início de dezembro, no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. As parcelas experimentais foram constituídas por no mínimo quatro linhas de seis metros de comprimento, sendo considerada como área útil para aplicação dos tratamentos as linhas centrais e como bordaduras, as duas linhas externas e 0,50 m da extremidade de cada linha. Os detalhes de tratamentos, doses e momentos de aplicação, referentes aos dois experimentos (I e II), realizados nas três localidades diferentes, estão especificados abaixo:

EXPERIMENTO I: Programas de Fungicidas: Nesse experimento foram avaliados fungicidas sítio-específicos aplicados de forma isolada ou em associação com o fungicida multissítio mancozeb (Unizeb Gold - UG), em diferentes estádios do desenvolvimento da cultura, além da testemunha sem aplicação de fungicida. Os tratamentos utilizados estão especificados na **Tabela 2**, já as doses e adjuvantes utilizados, estão destacados na **Tabela 2.1**.

TABELA 2. Tratamentos, de acordo com os produtos utilizados e momento da aplicação - Ensaio Programas de Fungicidas. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018

Tratamento	Momento da Aplicação (Estádio da Cultura)				
	V6- V7	R1	R1 + 14 dias	R1 + 28 dias	R1 + 42 dias
1	Testemunha	---	---	---	---
2	Sphere Max	Elatus	Elatus + UG*	Fox + UG	Horos
3	Sphere Max	Vessarya	Vessarya + UG	Fox + UG	Horos
4	Sphere Max	Ativum	Ativum + UG	Fox + UG	Horos
5	Sphere Max	Fox Xpro	Fox Xpro + UG	Fox + UG	Horos
6	Sphere Max	Orkestra	Elatus	Fox + UG	AP
7	Sphere Max	Fox	Ativum	AP** + UG	Horos + UG
8	Sphere Max	Fox	Fox	Horos + UG	Horos + UG

*Unizeb Gold, **AP: Arouch Prima.

TABELA 2.1. Produtos comerciais (P.C) utilizados, ingredientes ativo, empresas detentoras, doses e respectivos adjuvantes com as doses utilizadas nos tratamentos. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018.

P.C.	Ingrediente ativo	Empresa	Dose (L.kg/ha)	Adjuvantes (Doses)
Horos	Picoxistrobina + Tebuconazol	Adama	0,5	Rumba - 0,5 L/ha
Ativum	Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fluxapyroxad	Basf	0,8	Assist - 0,5 L/ha
Orkestra SC	Piraclostrobina + Fluxapyroxad	Basf	0,35	Assist - 0,5 L/ha
Sphere Max	Trifloxistrobina + Ciproconazol	Bayer	0,2	Aureo - 0,25% v/v
Fox	Trifloxistrobina + Prothioconazol	Bayer	0,4	Aureo - 0,25% v/v
Fox Xpro	Bixafen + Prothioconazol + Trifloxistrobina	Bayer	0,5	Aureo - 0,25% v/v
Vessarya	Picoxistrobina + Benzovindiflupyr	Corteva	0,6	---
Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	Corteva	0,3	Nimbus - 0,75 L/ha
Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	Syngenta	0,2	Nimbus - 0,6 L/ha
Unizeb Gold	Mancozebe	UPL	1,5	---

L - kg p.c.: litros ou kilogramas de produto comercial aplicado por hectare;

EXPERIMENTO II: Fungicidas Multissítios ou Protetores: Nesse experimento foram avaliados fungicidas sítio específicos isolados ou em associação com diferentes fungicidas multissítios, aplicados em diferentes estádios do desenvolvimento da cultura, além da testemunha sem apli-

cação de fungicida. Os tratamentos utilizados são especificados na **Tabela 3**, já as doses e adjuvantes utilizados, estão especificados na **Tabela 3.1**.

TABELA 3. *Tratamentos, de acordo com os produtos utilizados e momento da aplicação - Ensaio Fungicidas Protetores. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018*

Tratamento	Momento da Aplicação (Estádio da Cultura)			
	R1	R1 + 14 dias	R1 + 28 dias	R1 + 42 dias
1	Testemunha	---	---	---
2	Elatus	Elatus	Fox	A. Prima**
3	Elatus	Elatus + Bravonil	Fox + Bravonil	A. Prima
4	Elatus	Elatus + UG	Fox + UG	A. Prima
5	Elatus	Elatus + Difere	Fox + Difere	A. Prima
6	Elatus	Elatus + Kocide	Fox + Kocide	A. Prima
7	Elatus + UG*	Elatus + UG	Fox + UG	A. Prima + UG

*Unizeb Gold; **A Prima: Arouch Prima.

TABELA 3.1. *Produtos comerciais (P.C) utilizados, ingredientes ativo, empresas detentoras, doses e respectivos adjuvantes com as doses utilizadas nos tratamentos. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018*

P.C.	Ingrediente ativo	Empresa	Dose (L-kg/ha)	Adjuvantes (Doses)
Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	Syngenta	0,2	Nimbus - 0,6 L/ha
Fox	Trifloxistrobina + Protiocanazol	Bayer	0,4	Aureo - 0,25% v/v
Approach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	Corteva	0,3	Nimbus - 0,75 L/ha
Bravonil 500 SC	Clorotalonil	Syngenta	2,0	---
Unizeb Gold	Mancozebe	UPL	1,5	---
Difere	Oxido cloro de cobre	Oxiquímica	1,0	---
Kocide WDG Bioactive	Hidróxido de cobre	Mitsui	1,5	---

L – kg p.c: litros ou kilogramas de produto comercial aplicado por hectare;

2.2. METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Para a aplicação dos tratamentos nas parcelas experimentais, em todos os experimentos realizados nos três locais diferentes, foi utilizado um pulverizador costal, acoplado em cilindro de CO₂, com um volume de calda padronizado para 150L/ha.

2.3. AVALIAÇÕES

Nos seis experimentos realizados nas diferentes localidades, foram avaliados:

1) Severidade da ferrugem asiática da soja, por meio de estimativas realizadas em 10 folhas de soja no terço inferior, 10 folhas no terço médio e 10 folhas no terço superior por parcela, coletadas aleatoriamente. As avaliações de severidade foram realizadas no momento das aplicações dos tratamentos e, sete e 14 dias após a última aplicação dos tratamentos. Foram utilizadas as escalas propostas por Canteri & Godoy (2003);

2) Desfolha: foi realizada por meio da média de duas estimativas visuais, realizada atribuindo-se notas de desfolha para todos os tratamentos, utilizando-se a escala diagramática proposta por Hirano et al. (2010). A primeira avaliação da desfolha foi realizada no momento em que a testemunha apresentou cerca de 80% de desfolha e a segunda, uma semana após a primeira estimativa;

3) Peso de Mil Grãos (PMG): foi determinado pela pesagem de quatro sub-amostras de 1000 grãos/parcela e correção da umidade para 13%;

4) Produtividade: pesagem dos grãos provenientes de cada parcela e transformação dos dados de kg/parcela para kg/ha, após correção da umidade dos grãos para 13%.

2.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Em todos os experimentos realizados, adotou-se como padrão o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, o tamanho das parcelas experimentais variou entre quatro a seis linhas de seis metros de comprimento.

Com os resultados obtidos para as variáveis avaliadas, realizou-se a análise da variância e os efeitos estatisticamente significativos foram analisados pelo teste de Scott-Knott e/ou Tukey, ao nível de 5% de significância.

2.5. DIVULGAÇÃO DO TRABALHO E RESULTADOS EM EVENTOS DA REGIÃO

2.5.1 - ENCONTRO TÉCNICO:

No decorrer da safra de soja de 2017/18, momento em que estava-se realizando a execução dos experimentos, foi promovido um evento com vistas a dar divulgação e difusão da tecnologia a que o projeto se propôs a criar. Para tanto, no dia 22 de fevereiro de 2018, foram organizadas visitas em cada local de execução dos experimentos. Tais visitas tiveram a participação de produtores, consultores, engenheiros Agrônomos e profissionais atuantes na cultura da soja, que visitaram e fizeram discussões acerca dos experimentos realizados nos três locais diferentes. O evento contou com a participação de cerca de 40 pessoas.

2.5.2 - PASSARELA DA SOJA:

Uma divulgação mais ampla do trabalho foi realizada durante o evento passarela da soja, promovido pela Fundação Bahia, nessa ocasião, foi apresentado aos produtores, gerentes de fazenda, além de universidades, empresas de consultoria da região e demais profissionais envolvidos na cultura da soja, os principais objetivos e resultados esperados com a execução do trabalho. O evento contou com a participação de cerca de 500 pessoas.

2.5.3 - WORKSHOP DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DE PESQUISA DA SOJA:

Ao término da safra, por ocasião do evento Bahia Farm Show, foi realizado um evento específico para a cultura da soja, onde a Fundação Bahia coordenou a apresentação dos resultados obtidos com os seis experimentos realizados. Antes da apresentação dos resultados, realizou-se uma reunião com os envolvidos, a fim de organizar e relatar a percepção dos técnicos e profissionais envolvidos com os resultados. Em seguida, foi apresentado no dia 31 de Julho de 2018, os principais resultados de desempenho e eficácia agrônômica dos tratamentos utilizados no experimento desenvolvido, para um público que reuniu produtores, consultores e gerentes de fazendas da região Oeste da Bahia. Com base nos resultados, o grupo discutiu acerca dos detalhes, benefícios e dificuldades encontradas com cada um dos produtos isola-

dos e/ou misturas de acordo com eficiência apresentada. O evento contou com a participação de cerca de 80 pessoas.

3. RESULTADOS

Nas três localidades em que os experimentos foram avaliados, foi observado uma distribuição uniforme de chuvas durante a safra de 2017/18, fato que favoreceu o desenvolvimento da cultura da soja e a incidência da ferrugem asiática. A ferrugem da soja apresentou o primeiro diagnóstico confirmado por laboratórios especializados na região, no início do mês de janeiro, tal diagnóstico foi registrado no município de São Desidério, BA. Entretanto, a incidência da doença variou nas diversas regiões em que os trabalhos foram conduzidos, o que resultou em início de ocorrência da doença em datas diferentes para cada um dos três locais avaliados.

A seguir são relatados os resultados de cada experimento realizado, de acordo cada local e instituição responsável:

EXPERIMENTO I: PROGRAMAS DE FUNGICIDAS:

3.1. Local A: LEM, BA - Rio de Pedras - Responsável: Fundação Bahia.

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa e Tecnologias do Oeste Baiano (CPTO) - campo experimental da Fundação Bahia, localizado na cidade de Luís Eduardo Magalhães, BA. A localização precisa é constituída pelas coordenadas geográficas 12° 05' 64"S; 45°42'40"O e altitude de 760m. A soja cultivar M8349 IPRO, representativa da região oeste da Bahia, foi semeada no dia 20 de novembro de 2017, no espaçamento de 0,5 m entrelinhas, com uma população final de 178.000 plantas por hectare. Neste local o tamanho da parcela experimental utilizado foi de seis linhas de seis metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

3.1.1. Severidade da Ferrugem da soja

Nessa localidade os sintomas iniciais de ocorrência da doença nas folhas da cultura, nas parcelas experimentais, foram diagnosticados no dia 23 de fevereiro (Figura 1), por ocasião da quinta aplicação dos fungicidas. No entanto, o progresso da doença mostrou-se lento até o final das avaliações, realizado no estádio R6, aos 14 dias após a quinta aplicação dos fungicidas (09 de março), momento em que a severidade atingiu valores de apenas 12% de severidade na testemunha (Figura 1).

Dessa forma, somente a última aplicação de fungicidas foi considerada curativa, enquanto as aplicações realizadas anteriores à incidência da ferrugem, foram de caráter preventivo.

Como resultado da incidência tardia da doença, somado ao lento progresso da doença, foi observado diferença significativa apenas para o tratamento testemunha, sem aplicação de fungicidas, que apresentou severidade acumulada em todas as avaliações (representada pela Área Abaixo da

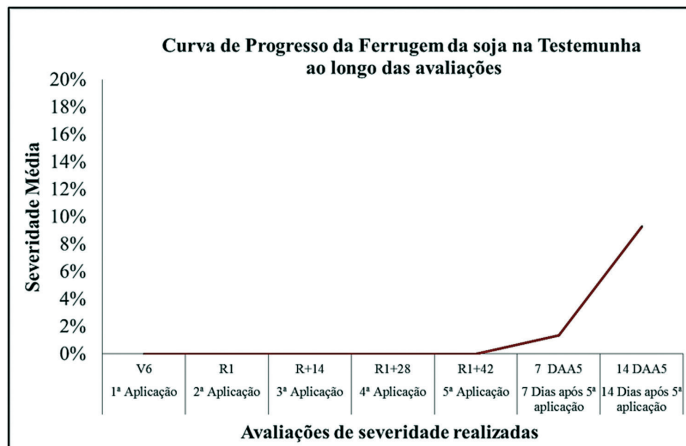


Figura 1. Curva de progresso da Severidade da ferrugem da soja ao longo das cinco aplicações e sete avaliações realizadas. Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018.

Curva de Progresso da Doença (AACPSD) - calculado segundo proposto por SHANER & FINNEY, 1977), superior aos demais tratamentos (Figura 2).

Assim, no que se refere ao controle da ferrugem, nas

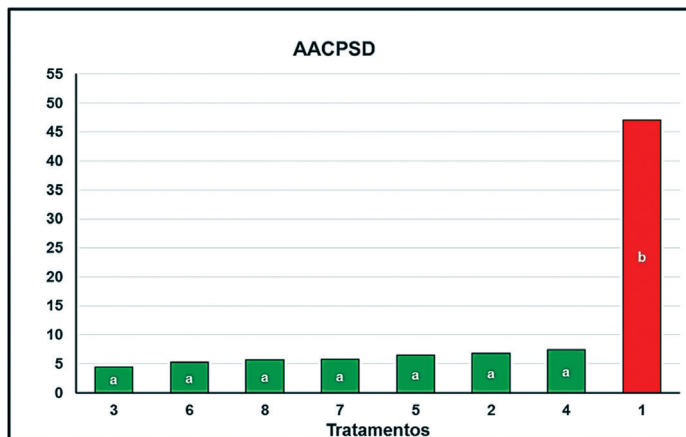


Figura 2. Severidade da ferrugem da soja acumulada ao longo de todas as avaliações, representada pela AACPSD (Área Abaixo da Curva o Progresso da Severidade da Doença). Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018

condições avaliadas, os fungicidas sítio-específicos aplicados de forma isolada ou em associação com o fungicida mancozeb, não diferiram entre-si e mostraram-se superiores à testemunha para o controle da ferrugem.

A ausência de diferença observada entre os tratamentos, pode ser explicada devido a ocorrência tardia da ferrugem, em relação ao ciclo da soja nesse local, uma vez que o início da doença foi constatado apenas na avaliação realizada no momento da quinta aplicação dos fungicidas (14 dias após a 4ª aplicação), não havendo tempo hábil para o progresso significativo da doença que resultassem em diferenças entre os diferentes tratamentos que receberam aplicações de fungicidas.

3.1.2. Desfolha:

A avaliação de desfolha confirmou o resultado de severidade acumulada da ferrugem, uma vez que não foi observado diferença estatística entre os tratamentos que receberam a aplicação de fungicidas. Foi observado diferença na desfolha apenas para a testemunha sem aplicação de fun-

gicidas (**Figura 3**), que apresentou desfolha mais intensa e estatisticamente superior aos tratamentos que receberam aplicações de fungicidas.

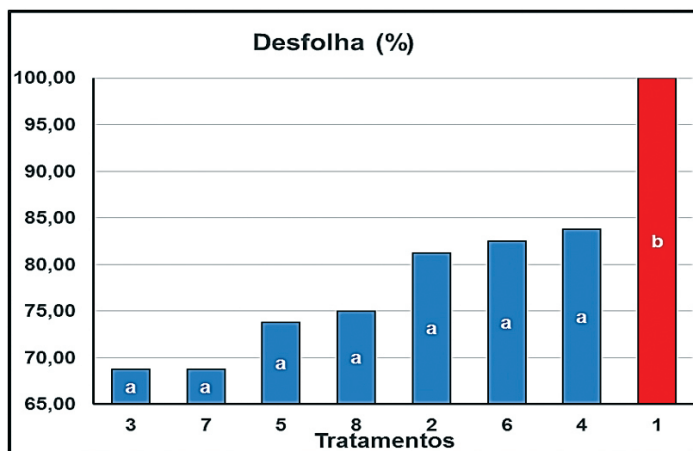


Figura 3. Percentagem de desfolha de acordo com os tratamentos realizados. Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018

3.1.3. Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade:

Em relação ao peso de mil grãos (PMG), como pode ser notado na **Tabela 4**, foi observado que o tratamento testemunha, sem aplicações de fungicidas, apresentou PMG inferior estatisticamente aos demais tratamentos que receberam aplicações de fungicidas, demonstrando a importância da aplicação dos fungicidas para o controle da doença.

Apesar do aumento no PMG conferido pelos tratamentos que receberam aplicação dos fungicidas, não foi notado diferenças estatísticas em termos de produtividade entre os mesmos. As produtividades variaram entre 67,9 saca/ha na testemunha sem aplicação de fungicidas e 84,7 sacas/ha, para o tratamento 5, que apresentou maior produtividade.

Tabela 4. Peso de mil grãos e produtividade dos tratamentos em sacas/ha. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018

Tratamentos	PMG	Produtividade Sacas/ha
1 Testemunha	153,2 b	67,9 a
2 Sphere Max / Elatus / Elatus + UG / Fox + UG / Horos	164.3 a	80,3 a
3 Sphere Max / Vessarya / Vessarya + UG / Fox + UG / Horos	162.7 a	78,9 a
4 Sphere Max / Ativum / Ativum + UG / Fox + UG / Horos	165.8 a	83,8 a
5 Sphere Max / Fox Xpro / Fox Xpro + UG / Fox + UG / Horos	168.9 a	84,7 a
6 Sphere Max / Orkestra / Elatus / Fox + UG / A. Prima	165.7 a	76,7 a
7 Sphere Max / Fox / Ativum / A.Prima + UG / Horos + UG	165.5 a	80,1 a
8 Sphere Max / Fox / Fox / Horos + UG / Horos + UG	165.7 a	82,2 a

UG: unizeb Gold; A. Prima: Aproch Prima; PMG: peso de mil grãos. Valores das colunas, seguidos pela mesma não diferem entre-se pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

3.1.4. Conclusão:

Nas condições em que o experimento foi conduzido, os programas de fungicidas controlaram a ferrugem da soja de forma semelhante, proporcionaram menor percentagem de desfolha e aumento no peso de mil grãos, quando compara-

do à testemunha sem aplicação de fungicidas contudo, este aumento não resultou em diferença significativa na produtividade entre os tratamentos avaliados.

3.2. Local B: LEM, BA - D. Industrial - Responsável: Círculo Verde Assessoria Agronômica & Pesquisa.

O experimento foi conduzido no campo de validação da Círculo Verde Assessoria Agronômica & Pesquisa - Fazenda Harmonia, localizada no município de Luís Eduardo Magalhães, BA, cujas coordenadas geográficas são S12°06'39", W45°50'08" e altitude de 760m. O Campo de Validação está inserido em uma fazenda que possui 107 ha e fica sob um pivô central contudo, é considerada área de sequeiro, pois, este equipamento somente é acionado quando é necessário o fornecimento de água as plantas, como no caso de veranicos, não existindo uma frequência de irrigação planejada como as áreas irrigadas tradicionais.

A soja cultivar representativa da região oeste da Bahia (M8349 IPRO), foi semeada no dia 09 de dezembro de 2017, no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. O tamanho da parcela experimental utilizado foi de quatro linhas de seis metros de comprimento. Abaixo são apresentados os resultados obtidos de acordo com cada parâmetro avaliado.

3.2.1. Severidade da Ferrugem da soja

Nessa localidade a doença foi detectada pela primeira vez (traços) nas folhas de soja no dia 08 de fevereiro. No entanto, a doença apresentou progresso lento até meados de março.

Isto pode ser demonstrado pela estimativa da ferrugem no tratamento sem aplicação de fungicidas (Testemunha) em diferentes estádios fenológicos da soja, como apresentado na **Figura 4**, onde se observa que o progresso da doença se intensificou a partir do estágio R6 sendo que a severidade estimada passou de 0,4% em 13/03 (R6) para 49,0% em 20/03 (R6). Aos 110 dias após a emergência (DAE) a severidade da ferrugem foi estimada em 100,0% (R6).

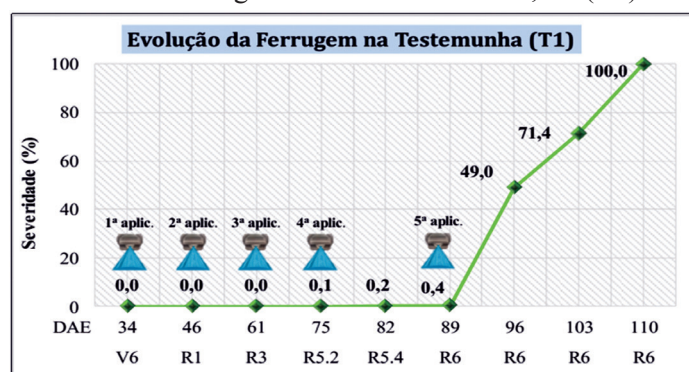


Figura 4. Evolução da ferrugem no tratamento T1 (Testemunha, sem aplicação de fungicidas) e momento das aplicações de produtos nos demais tratamentos (T2 à T8). Campo de Validação Círculo Verde Pesquisa, safra 2017/18.

As três primeiras aplicações dos tratamentos foram consideradas preventivas, pois, ainda não haviam sido observados os sinais da ferrugem nas folhas de soja. Nas apli-

cações subsequentes, quarta e quinta, as primeiras pústulas já haviam sido detectadas na Testemunha (T1) e, portanto, consideradas curativas (**Figura 4**).

Neste momento é possível verificar a importância do manejo químico da doença, como demonstrado pelas baixas severidades obtidas nos tratamentos que receberam fungicidas e/ou fungicidas associados aos multissítios e demais produtos.

Aos sete dias após a quinta aplicação dos tratamentos (7DA5) a severidade da ferrugem estimada na Testemunha (T1) foi de 49,0%, sendo diferente estatisticamente dos demais programas fungicidas, que tiveram a severidade estimada entre 2,0% no T6 e 12,4% no T2 (**Tabela 5**). Aos 14DA5 a doença progrediu, mas, os resultados continuaram semelhantes, onde a Testemunha continuou com a maior severidade da ferrugem (71,4%), enquanto que, os demais tratamentos com as menores, sendo que o T4 apresentou 52,5% de severidade sendo esta intermediária entre o T1 (Testemunha) e os demais tratamentos.

Tabela 5 - Severidade da ferrugem aos 7 e 14 dias após a última aplicação dos tratamentos (7DA5 e 14DA5) (R6). Campo de Validação Circulo Verde Pesquisa, safra 2017/18

Tratamentos	Sev. Ferrugem em R6 (%)			
	7DA5 (20/03)		14DA5 (27/03)	
T1- Testemunha	49,0	a	71,4	a
T2- Sphere Max/ Elatus/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Horos	12,4	b	36,2	c
T3- Sphere Max/ Vessarya/ Vessarya + UG/ Fox + UG/ Horos	5,7	b	30,2	c
T4- Sphere Max/ Ativum/ Ativum + UG/ Fox + UG/ Horos	8,0	b	52,5	b
T5- Sphere Max/ Fox Xpro/ Fox Xpro + UG/ Fox + UG/ Horo	7,2	b	30,0	c
T6- Sphere Max/ Orkestra/ Elatus/ Fox + UG/ Approach Prima	2,0	b	33,2	c
T7- Sphere Max/ Fox/ Ativum/ AP + UG/ Horos + UG	3,4	b	37,9	c
T8- Sphere Max/ Fox/ Fox/ Horos + UG/ Horos + UG	7,9	b	23,3	c
C.V. (%)	41,03		28,31	

Obs.: 1) T1= Testemunha (sem fungicidas); 2) UG= Unizeb Gold e AP= Approach Prima; 3) Letras iguais na coluna não diferem entre si ao teste de Scott-Knott a 5% de significância.

3.2.2. Desfolha, Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade

Quanto à desfolha, foi possível diferenciar os tratamentos em dois grupos distintos, sendo: grupo 1: composto pela Testemunha (T1) que apresentou a maior desfolha, igual a 90% e grupo 2: composto pelos tratamentos com desfolha variando de 44% (T7) à 53% (T2 e T4), como apresentado na **Tabela 6**.

Os tratamentos influenciaram no peso de mil grãos (PMG), e quando se aplicou fungicida isolado ou associado ao multissítio (T2 à T8) os resultados para a massa de 1000 grãos (PMG) foram semelhantes entre si, variando de 159g (T2, T3, T5 e T6) à 164g (T7) e, superiores a Testemunha (T1= 128g), como apresentado na **Tabela 6**.

A produtividade de grãos obtidas nos tratamentos ficaram entre 4.338kg/ha (72,3sacos/ha) no T6 e 3.305kg/ha (55,1 sacos/ha) no T1, como pode ser visualizado na **Tabela 6**. Na Testemunha (T1), tratamento que não recebeu fungicidas, foi obtida a menor produtividade (55,1 sacos/

Tabela 6. Desfolha, peso de mil grãos (PMG) e produtividade nos diferentes tratamentos. Campo de Validação Circulo Verde Pesquisa, safra 2017/18

Tratamentos	Desfolha (%)	PMS (g)	Produtividade				
			kg/ha	scs/ha			
T1- Testemunha	90	a	128	b	3.305	55,1	b
T2- Sphere Max/ Elatus/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Horos	53	b	159	a	3.676	61,3	b
T3- Sphere Max/ Vessarya/ Vessarya + UG/ Fox + UG/ Horos	49	b	159	a	4.084	68,1	a
T4- Sphere Max/ Ativum/ Ativum + UG/ Fox + UG/ Horos	53	b	161	a	3.916	65,3	a
T5- Sphere Max/ Fox Xpro/ Fox Xpro + UG/ Fox + UG/ Horos	45	b	159	a	3.989	66,5	a
T6- Sphere Max/ Orkestra/ Elatus/ Fox + UG/ Approach Prima	46	b	159	a	4.338	72,3	a
T7- Sphere Max/ Fox/ Ativum/ AP + UG/ Horos + UG	44	b	164	a	3.969	66,2	a
T8- Sphere Max/ Fox/ Fox/ Horos + UG/ Horos + UG	51	b	160	a	4.094	68,2	a
C.V. (%)	18,69		4,16		8,07		

Obs.: 1) T1= Testemunha (sem fungicidas); 2) UG= Unizeb Gold e AP= Approach Prima; 3) Letras iguais na coluna não diferem entre si ao teste de Scott-Knott a 5% de significância

ha), assim como, no T2 (61,3 sacos/ha) enquanto que, nos demais tratamentos as maiores. Os tratamentos de T3 à T6 tiveram as produtividades estatisticamente iguais, variando de 65,3 sacos/ha no T4 à 72,3 sacos/ha no T6.

3.2.3. Conclusão

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios, pode-se concluir que os programas de fungicidas foram eficientes em manter a ferrugem em níveis baixos quando comparados a não aplicação de fungicidas, resultando em menor desfolha, maior massa de grãos e maior produtividade.

3.3. Local C: São Desidério, BA - R. Velha - Responsável: Milton Ide Consultoria Agrícola

O experimento foi conduzido no campo de pesquisas da Milton Ide Consultoria Agrícola, localizado na Fazenda Warpol, BR 020 Km 147, município de São Desidério, BA. As coordenadas geográficas do sítio experimental são 12°40' 16.5" S e 45°57' 52.8" W com altitude de 820,5 m, sendo localizado no Plot B5 da área experimental. O tamanho da parcela experimental utilizado foi de oito linhas de seis metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

Apesar de manter os mesmos tratamentos, nesse local adotou-se uma denominação diferente dos demais locais, utilizando-se numerações de tratamento de 0 a 7 ao invés de 1 a 8 como nos demais pontos, portanto os tratamentos são designados na **Tabela 7**.

A cultivar M8349 IPRO de soja foi semeada em 17/11/2017, com semeadora John Deere adaptada para área experimental, com 08 linhas da cultura espaçadas a 0,6 m, a uma densidade equivalente à obtenção de 12 sementes por metro linear de sulco. A emergência da cultura ocorreu em 22/11/2017, cinco dias após a semeadura. Neste local o tamanho da parcela experimental utilizado foi de 08 linhas de 06 metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

3.3.1. Severidade da Ferrugem da soja

Em forma geral, os primeiros sintomas de infecção foram observados só no tratamento controle em 09/02/2018,

Tabela 7. Descrição dos tratamentos aplicados e codificação utilizada no local. Milton Ide Consultoria agrícola, Luís Eduardo Magalhães, BA.

Descrição	
T0	-----
T1	Sphere Max+Elatus+(Elatus+Unizeb Gold)+(Fox+Unizeb Gold)+Horos
T2	Sphere Max+Vessarya+(Vessarya+Unizeb Gold)+(Fox+Unizeb Gold)+Horos
T3	Sphere Max+Ativum+(Ativum+Unizeb Gold)+(Fox+Unizeb Gold)+Horos
T4	Sphere Max+Fox Pro+(Fox Pro+Unizeb Gold)+(Fox+Unizeb Gold)+Horos
T5	Sphere Max+Orchestra+(Elatus+Unizeb Gold)+(Fox+Unizeb Gold)+Approach Prima
T6	Sphere Max+Fox+(Ativum+Unizeb Gold)+(Approach Prima+Unizeb Gold)+(Horos+Unizeb Gold)
T7	Sphere Max+Fox+Fox+(Horos+Unizeb Gold)+(Horos+Unizeb Gold)

no entanto, só no estrato inferior de folhas e em valor médio inferior a 0,5% de área foliar, indicando baixa presença do inóculo. A partir dessa data, enquanto no controle o percentual de área foliar infectada aumentou progressivamente em todos os estratos de folhas, no conjunto de tratamentos com fungicidas os primeiros sintomas só foram percebidos a partir dos 14 dias após a última aplicação dos tratamentos, e em valores inferiores a 1%.

A análise da severidade de ferrugem, devido à dificuldade de comparar altos valores do controle com maioria de valores “0” do resto dos tratamentos, foi feita em primeira instância comparando o avanço da doença só em T0. Na Tabela 8, apresentam-se os resultados da percentagem média de ferrugem asiática no tratamento controle, segundo data de leitura e estrato ou terço de folhas considerado. Observa-se que na primeira data na qual foram detectados sintomas da doença, os mesmos só ocorreram no terço inferior de folhas e em valores menores a 0,5%.

A progressão da doença avançou rapidamente no controle, sendo que nove dias após a primeira observação os três estratos apresentaram infecção, sem diferenças entre

Tabela 8. Severidade de ferrugem asiática em folíolos dos estratos inferior, médio e superior do tratamento controle (T0) de soja M8349 IPRO em três datas de avaliação a partir dos 94DAE. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís E. Magalhães, BA

	Datas das Avaliações			
	0DA4A (85DAE)	0DA5A (94DAE)	7DA5A (101DAE)	14DA5A (108DAE)
Terço INFERIOR	0,3% a	6,93% a	-----	-----
Terço MÉDIO	0,0% b	6,62% a	53,21% a	78,5% a
Terço SUPERIOR	0,0% b	0,48% b	44,46% a	78,5% a

Valores seguidos de igual letra nas colunas dentro de cada data não diferem pelo teste Tukey (5%)

o terço inferior e o médio. Sete dias após a segunda leitura o estrato inferior já evidenciou desfolha total, acelerada pela ferrugem, enquanto os estratos médio e superior não diferiram nos altos valores, próximos a 80% de área foliar infeccionada a dezessete dias da data de colheita. Na data 14DA5A (108DAE) foi possível fazer a comparação entre T0 e o resto dos tratamentos, observando-se diferenças significativas para os fatores principais, tratamento e terço de folhas considerado. Na data 21DA5A (115DAE), na qual o controle já apresentava desfolha de 100% nos três estratos, a análise considerou só T1 a T7, sendo a comparação entre terços de folhas limitada ao terço médio e superior, desde que o inferior apresentava 100% desfolha para todos os tratamentos. Os resultados para ambas as datas aparecem na Tabela 9.

Na data 14DA5A a diferença principal deu-se entre T0 e os outros tratamentos, ainda que com diferenças entre eles, mas como comentado acima, em valores inferiores a 1% de área foliar infeccionada. No entanto, T1 e T2 destacaram-se

Tabela 9. Severidade de ferrugem asiática nos diferentes tratamentos e segundo estrato, avaliada aos 108 e 115DAE. (a) Diferenças nas médias entre Tratamentos; (b) Diferenças segundo estrato de folhas considerado. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís E. Magalhães, BA

(a)	14DA5A (108DAE)	21DA5A (115DAE)
	% Área Foliar Infectada com Ferrugem	
T0	78,5 a	-----
T1	0,17 cd	3,05 b
T2	0,12 d	1,98 b
T3	0,46 c	4,38 ab
T4	0,86 b	7,08 ab
T5	0,4 cd	4,07 ab
T6	0,41 c	4,36 ab
T7	0,93 b	11,34 a
Média	4,02	5,18
CV(%)	12,3	47,7

(b)	14DA5A (108DAE)	21DA5A (115DAE)
	T0	T1 a T7
Área Foliar Infectada com Ferrugem		
Terço INFERIOR	-----	0,62% a
Terço MÉDIO	78,5% a	0,46% ab
Terço SUPERIOR	78,5% a	0,35% b
		4,59% a

Valores seguidos de igual letra nas colunas não diferem pelo teste Tukey (5%)

com os menores valores. Na data 21DA5A, T7 apresentou significativamente mais área foliar com ferrugem que T1 e T2, evidenciando menor capacidade de controle e efeito residual, ao ser as duas últimas aplicações feitas com a mesma combinação de produtos (Horos + Unizeb Gold).

A alta variação nos valores das leituras entre e dentro de tratamentos aos 21DA5A determinou coeficiente de variação alto, o qual não permitiu discriminar entre tratamentos com diferenças importantes como T1 e T2 com relação a T4, que apresentou mais do que o dobro de área foliar infeccionada. Olhando a composição dos tratamentos, o tipo(s) de produto(s) aplicados em R1 e R1+14 (Tabela 2) parecem ser responsáveis das diferenças nos resultados, desde que as últimas aplicações (R1+28 e R1+42) envolveram os mesmos produtos para T1, T2, T3 e T4.

Na Tabela 9b observa-se que, no que diz respeito a T0, já aos 108DAE a ferrugem tinha infectado quase que 80% da área foliar dos terços médio e superior, enquanto no inferior a desfolha era de 100%. No entanto, nessa mesma data nos tratamentos com aplicação de fungicida o nível de ferrugem era inferior a 1% para qualquer um dos terços de folhas, com maior severidade no terço inferior. Na data 21DA5A não houve diferença entre os valores médios de área foliar infectada nos estratos médio e superior, enquanto no terço inferior a desfolha era de 100%. Em geral o residual dos tratamentos pode ser considerado como bom, desde que 21 dias após a última aplicação de produtos a severidade de ferrugem asiática foi inferior a 6%.

3.3.2. Desfolha:

A desfolha, como processo natural do fim do ciclo da soja, não tem efeito negativo sobre a produtividade, no entanto, quando resulta da incidência de pragas ou doenças os efeitos sobre a produção de grãos dependem da intensidade desse processo, o estágio de desenvolvimento fenológico no momento da desfolha e a habilidade do cultivar em tolerar ou compensar a mesma.

No presente trabalho a desfolha em T0 mostrou valores altos aos 100DAE (45%), mas sem manifestação nos outros tratamentos, o que pode ser interpretado como a consequência dos níveis de severidade das duas doenças analisadas, ocasionando desfolha prematura. Na Figura 5. Mostram-se os valores médios dos tratamentos dentro de cada data, observando-se que já aos 105DAE o controle já tinha perdido 85% de sua folhagem, enquanto T1 a T7 mantinha entre 85% - 95% de folhas.

Na última data registrada (120DAE), cinco dias antes da colheita, a diferença entre percentagens de desfolha entre os tratamentos com fungicida foi de 85% em T1, T2, T3 e T4 e de 100% em T5, T6 e T7.

3.3.3. Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade:

Diferenças significativas na produtividade e PMG foram observadas entre T0 e os tratamentos com aplicação de fungicidas (Tabela 10), no entanto, sem diferenças entre

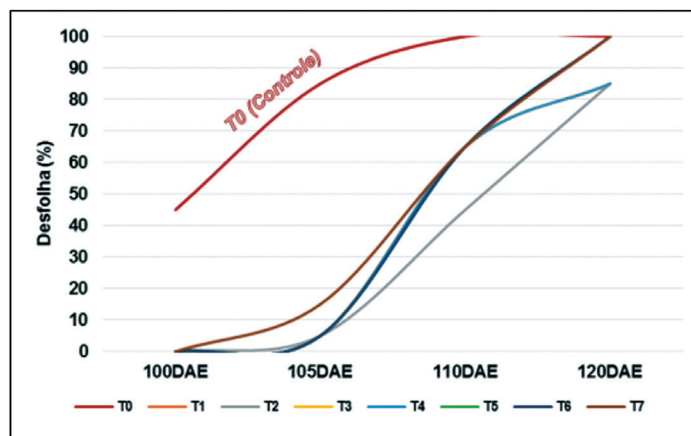


Figura 5. Evolução da desfolha dos tratamentos aplicados na soja M8349 IPRO em diferentes datas a partir dos 100DAE. Campo de Pesquisa IDE Consultoria Agrícola, Luís Eduardo Magalhães, BA.

os últimos.

Observa-se que, enquanto a diferença em produtividade entre T0 e o conjunto de tratamentos com fungicida foi de 45,8% (3608,7 e 5260,8 kg/ha, respectivamente) a diferença entre a maior e menor produtividade nos últimos (T2 e T7, respectivamente) foi de 236,2 kg/ha, ou 4,6%. Conforme estes resultados, pode-se concluir que a fitotoxicidade determinada para os diferentes tratamentos em datas sucessivas não ocasionou perda na produtividade, sendo que a mesma foi para todos significativamente maior quando comparada com a testemunha. No entanto, quando a comparação é feita sem considerar o controle, ainda que com valores absolutos menores que o resto, T7 não foi produtivamente diferente que o resto dos tratamentos com fungicidas. O mesmo comentário aplica-se ao considerar os valores de ferrugem e oídio, particularmente no caso da primeira doença, sendo que T7 apresentou valores significativamente maiores que T2 a partir dos 108DAE, o que pode ter prejudicado a capacidade de enchimento de grãos. O peso de grãos mostrou a mesma tendência que a produtividade, com T0 produzindo grãos de soja significativamente mais leves (16,1%) que o conjunto de tratamentos com fungicida. Diferenças entre tratamentos em caracteres como a produtividade e massa de grãos podem estar relacionadas à menor capacidade de enchimento de grãos, se há ausência de diferenças em caracteres como o número total de grãos por planta. O estande de plantas, caráter que junto com número total de grãos por planta e a massa de grãos são os principais componentes do rendimento, não diferiu entre tratamentos, pelo qual se pode pensar que os altos valores de infecção foliar de ambas as doenças, assim como a desfolha mais cedo que nos outros tratamentos, fizeram com que as plantas em T0 reduzissem a capacidade de enchimento de grãos.

3.3.4. Conclusão:

As diferentes combinações e sequências de aplicação de fungicidas mostraram a mesma eficácia no controle da ferrugem asiática, sem diferenças na produtividade e no peso

Tabela 10. Valores médios da produtividade e peso de mil grãos (PMG) da soja M8349 IPRO submetida a diferentes tratamentos com fungicidas. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís Eduardo Magalhães, BA

	Produtividade (kg/ha)	PMG (g)
T0	3608,7 b	143,1 b
T1	5316,6 a	166,8 a
T2	5353,7 a	166,3 a
T3	5238,8 a	166,0 a
T4	5325,3 a	166,9 a
T5	5202,3 a	165,1 a
T6	5271,3 a	167,5 a
T7	5117,5 a	164,4 a
Média	5054,3	163,3
CV(%)	2,5	1,0

Valores seguidos de igual letra nas colunas não diferem pelo teste Tukey (5%)

de grãos de soja. No entanto, ambas variáveis foram significativamente menores no caso do tratamento controle, que apresentou maior severidade de ambas as doenças e desfolha mais precoce.

EXPERIMENTO II: FUNGICIDAS MULTISSÍTIOS OU PROTETORES:

3.4. Local A: LEM, BA - Rio de Pedras - Responsável: Fundação BA.

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa e Tecnologias do Oeste Baiano (CPTO) - campo experimental da Fundação Bahia, com localização precisa constituída pelas coordenadas geográficas 12° 05' 63"S; 45°42'40"O e altitude de 755m. A soja cultivar representativa da região oeste da BA (M8349 IPRO), foi semeada no dia 20 de novembro de 2017, no espaçamento de 0,5 m entrelinhas, com uma população final de 178.000 plantas por hectare. O tamanho da parcela experimental utilizado foi de seis linhas de seis metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

3.4.1. Severidade da Ferrugem da soja

Nessa localidade, devido à grande proximidade ao experimento “Programa de Fungicidas” realizado no mesmo talhão, os sintomas iniciais de ocorrência da doença nas folhas da cultura, nas parcelas experimentais, também foram diagnosticados no dia 23 de fevereiro (Figura 6), por ocasião da quarta e última aplicação dos fungicidas, o progresso da doença mostrou-se lento até o final das avaliações, realizado no estágio R6 (dia 09 de março), aos 14 dias após a quarta aplicação dos fungicidas.

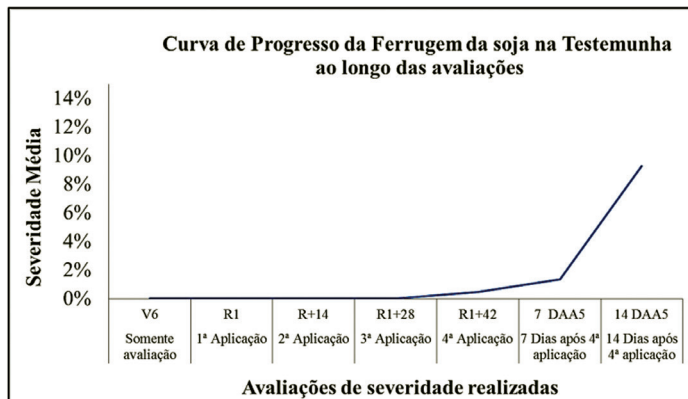


Figura 6. Curva de progresso da Severidade da ferrugem da soja ao longo de todas as avaliações realizadas. Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018

Portanto, à semelhança do que ocorreu no primeiro experimento, somente a última aplicação de fungicidas foi considerada curativa, enquanto as aplicações realizadas anteriores à incidência da ferrugem, foram aplicações de caráter preventivo.

Não foi observado diferença significativa entre os diferentes fungicidas isolados ou em associação com diferentes fungicidas multissítios, que apresentaram controle significativo da severidade da ferrugem da soja quando comparado à testemunha sem aplicação de fungicidas (Figura 7).

A ausência de diferença observada entre os tratamentos, pode ser esclarecida devido a ocorrência tardia da ferrugem em relação ao ciclo da soja, não havendo tempo hábil para

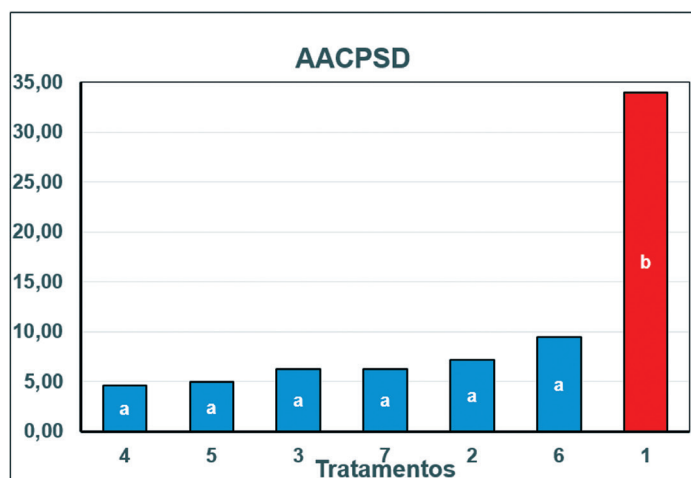


Figura 7. Severidade da ferrugem da soja acumulada ao longo de todas as avaliações, representada pela AACPSD (Área Abaixo da Curva o Progresso da Severidade da Doença). Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018

o progresso significativo da doença que resultassem em diferenças entre os diferentes tratamentos onde houveram aplicações de fungicidas.

3.4.2. Desfolha:

A avaliação de desfolha demonstrou diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 8), com destaque para os tratamentos 7 (Elatus + UG / Elatus + UG / Fox + UG / A. Prima + UG); 3 (Elatus / Elatus + Bravonil / Fox + Bravonil / A. Prima); 4 (Elatus / Elatus + UG / Fox + UG / A. Prima); e 2 (Elatus + UG / Elatus + UG / Fox + UG / A. Prima + UG) que apresentaram percentagem de desfolha inferior aos tratamentos 5 (Elatus / Elatus + Difere / Fox + Difere / A. Prima); 6 (Elatus / Elatus + Kocide / Fox + Kocide / A. Prima) e à testemunha sem aplicação de fungicidas.

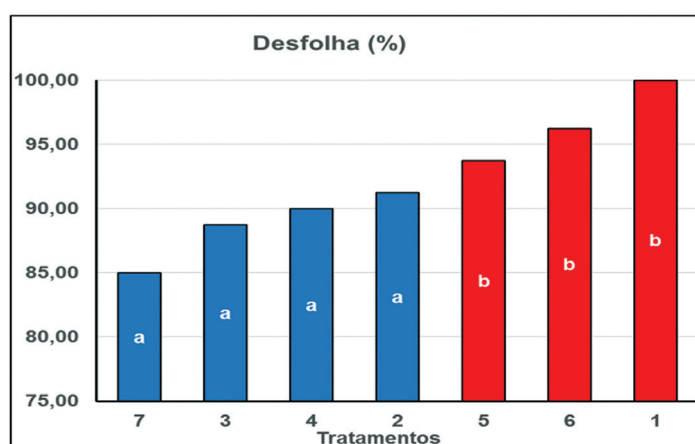


Figura 8. Percentagem de desfolha de acordo com os tratamentos realizados. Fundação BA - LEM-BA, Agosto de 2018

3.4.3. Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade:

Em relação ao PMG (Tabela 11), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados. Similarmente, apesar da diferença numérica de produtividade em sacas/ha, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos avaliados. A produtividade variou de 72 sacas/ha (Tratamento 1 - testemunha sem aplicação de fungicidas) à 81,6 saca/ha (Tratamento 4), conforme pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11. Peso de mil grãos e produtividade dos tratamentos em sacas/ha. Luís Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018

Tratamentos	PMG	Produtividade Sacas/ha
1 Testemunha	153,5 a	72,0 a
2 Elatus / Elatus / Fox / A. Prima	154,1 a	72,4 a
3 Elatus / Elatus + Bravonil / Fox + Bravonil / A. Prima	154,5 a	72,0 a
4 Elatus / Elatus + UG / Fox + UG / A. Prima	163,6 a	81,6 a
5 Elatus / Elatus + Difere / Fox + Difere / A. Prima	152,2 a	73,9 a
6 Elatus / Elatus + Kocide / Fox + Kocide / A. Prima	149,3 a	77,5 a
7 Elatus + UG / Elatus + UG / Fox + UG / A. Prima + UG	160,0 a	78,6 a

UG: Unizeb Gold; A. Prima: Approach Prima; PMS: peso de mil sementes, valores das colunas, seguidos pela mesma não diferem entre-se pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

3.4.4. Conclusão

Nas condições em que o experimento foi conduzido, todos os tratamentos constituídos por fungicidas controlaram a ferrugem da soja de forma semelhante, não diferindo entre-si;

Os tratamentos compostos pela combinação de fungicidas 7; 3; 4 e 2, proporcionaram menor nível de desfolha que os tratamentos 5, 6 e testemunha sem aplicação. Não foi observado diferença significativa no peso de mil grãos e na produtividade entre os tratamentos avaliados.

3.5. Local B: LEM, BA - D. Industrial - Responsável: Círculo Verde Assessoria Agrônômica & Pesquisa.

Nesse local a doença foi detectada pela primeira vez nas folhas de soja no dia 08 de fevereiro. No entanto, a doença apresentou progresso lento até meados de março. Isto pode ser demonstrado pela estimativa da ferrugem no tratamento sem aplicação de fungicidas (T1, Testemunha) em diferentes estádios fenológicos da soja, como apresentado na Figura 9, onde se observa que o progresso da doença se intensificou a partir do estágio R6 sendo que a severidade estimada passou de 0,2% em 07/03 (R5.5) para 13,6% em 13/03 (R6). Aos 105 dias após a emergência (DAE) a severidade da ferrugem foi estimada em 100,0% (R6).

As três primeiras aplicações dos tratamentos, realizadas em 24/01 (estádio R1), 07/02 (R3) e 22/02 (R5.1) foram consideradas preventivas, pois, ainda não haviam sido observados os sinais da ferrugem nas folhas de soja. Na aplicação subsequente, quarta aplicação, realizada 07/03 (R5.5), as primeiras pústulas já haviam sido detectadas na Testemunha (T1) e, portanto, consideradas curativas (Figura 9).

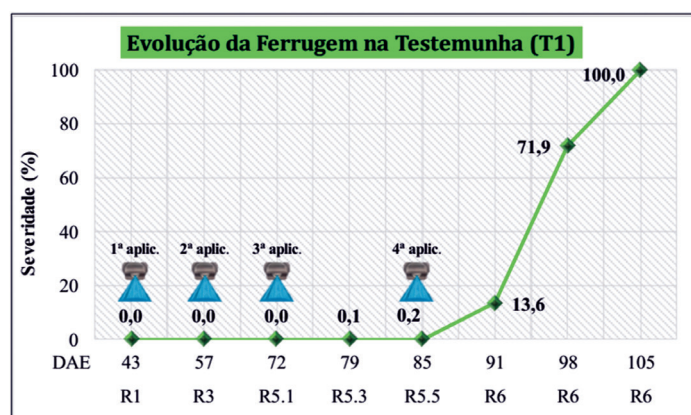


Figura 9. Evolução da ferrugem no tratamento T1 (Testemunha, sem aplicação de fungicidas) e momento das aplicações de produtos nos demais tratamentos (T2 à T8). Campo de Validação Círculo Verde Pesquisa, safra 2017/18

3.5.1. Severidade da Ferrugem da soja

Aos sete dias após a quarta aplicação dos tratamentos (7DA4) a severidade da ferrugem estimada na Testemunha (T1) era maior que nos demais tratamentos, sendo igual a 13,6%. Aos 13DA4 houve o rápido progresso da doença sendo possível diferenciar os tratamentos em quatro grupos distintos, como apresentado na Tabela 12: a) grupo 1: maior severidade da ferrugem, registrada no T1 (Testemunha= 71,9%); b) grupo 2: com severidade inferior à da Testemunha (T1), sendo estimada no T7, com valor igual a 40,9%; c) grupo 3: com severidade igual 32,9% (T2) e d) grupo 4: formado pelos os tratamentos com as menores

severidades, T5 com 4,7%, T6 com 7,7%, T3 com 16,9% e T4 com 17,9%.

Aos 20DA4 a testemunha apresentava 100% de ferrugem, diferindo dos demais tratamentos que apresentavam as menores severidades, variando de 4,3% à 14,9%, respectivamente nos tratamentos T4 e T5 (**Tabela 12**).

Tabela 12 - Severidade da ferrugem aos 13 e 20 dias após a última aplicação dos tratamentos (13DA4 e 20DA4) (R6) nos diferentes tratamentos. Campo de Validação Círculo Verde Pesquisa, safra 2017/18

Tratamentos	Sev. Ferrugem em R6 (%)		Sev. DFC em (%)			
	13DA4 (20/03)	20DA4 (27/03)	19DA4 (26/03)			
T1- Testemunha	71,9	a	100,0	a	28,6	a
T2- Elatus/ Elatus/ Fox/ Approach Prima	32,9	c	13,4	b	16,4	b
T3- Elatus/ Elatus + Bravonil/ Fox + Bravonil/ Approach Prima	16,9	d	11,3	b	13,2	b
T4- Elatus/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Approach Prima	17,9	d	4,3	b	18,3	b
T5- Elatus/ Elatus + Difere/ Fox + Difere/ Approach Prima	4,7	d	14,9	b	18,0	b
T6- Elatus/ Elatus + Kocide/ Fox + Kocide/ Approach Prima	7,7	d	14,2	b	27,1	a
T7- Elatus + UG/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Approach Prima + UG	40,9	b	7,6	b	17,4	b
C.V. (%)	33,22		39,01		29,78	

Obs.: 1) T1 = Testemunha (sem fungicidas); 2) UG = Unizeb Gold; 3) Letras iguais na coluna não diferem entre si ao teste de Scott-Knott a 5% de significância.

3.5.2. Desfolha, Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade

Quanto à desfolha, foi possível diferenciar os tratamentos em dois grupos distintos, sendo: grupo 1: composto pela Testemunha (T1) que apresentou a maior desfolha, igual a 97% e grupo 2: composto pelos tratamentos com desfolha variando de 50% (T3) à 64% (T2), como apresentado na **Tabela 13**.

Tabela 13. Desfolha, peso de mil grãos (PMG) e produtividade nos diferentes tratamentos. Campo de Validação Círculo Verde Pesquisa, safra 2017/18

Tratamentos	Desfolha (g)	P1000 (g)	Produtividade				
			kg/ha	scs/ha			
T1- Testemunha	97	a	131	b	3.538	59,0	b
T2- Elatus/ Elatus/ Fox/ Approach Prima	64	b	157	a	4.214	70,2	a
T3- Elatus/ Elatus + Bravonil/ Fox + Bravonil/ Approach Prima	50	b	158	a	4.121	68,7	a
T4- Elatus/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Approach Prima	54	b	155	a	4.073	67,9	a
T5- Elatus/ Elatus + Difere/ Fox + Difere/ Approach Prima	51	b	159	a	4.381	73,0	a
T6- Elatus/ Elatus + Kocide/ Fox + Kocide/ Approach Prima	59	b	156	a	4.272	71,2	a
T7- Elatus + UG/ Elatus + UG/ Fox + UG/ Approach Prima + UG	54	b	157	a	4.190	69,8	a
C.V. (%)	12,04		2,88		6,19		

Obs.: 1) T1 = Testemunha (sem fungicidas); 2) UG = Unizeb Gold; 3) Letras iguais na coluna não diferem entre si ao teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Os tratamentos influenciaram na massa de grãos formados, e quando se aplicou fungicida isolado ou associado aos diferentes multissítios (T2 à T7) os resultados para a massa de 1000 grãos (P1000) foram semelhantes entre si, variando de 155g (T4) à 159g (T5) e, superiores a Testemunha (T1= 131g), como apresentado na **Tabela 13**.

A produtividade de grãos obtidas nos tratamentos ficaram entre 4.381kg/ha (73,0sacos/ha) no T5 e 3.538kg/ha (59,0 sacos/ha) no T1, como pode ser visualizado na **Tabela 13**. Na Testemunha (T1), tratamento que não recebeu fungicidas, foi obtida a menor produtividade (59,0 sacos/ha), enquanto que, nos demais tratamentos as maiores. Os tratamentos que receberam fungicidas (T2 à T7) tiveram as produtividades estatisticamente iguais, variando de 67,9 sacos/ha no T4 aos 73,0 sacos/ha no T5.

3.5.3. Conclusão

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios, pode-se concluir que os Fungicidas Multissítios associados aos fungicidas sistêmicos foram semelhantes no controle da ferrugem. Esses fungicidas foram eficientes em manter a ferrugem em níveis baixos quando comparados a não aplicação de fungicidas, resultando em menor desfolha, maior massa de sementes e maior produtividade.

3.6. Local C: São Desidério, BA - R. Velha - Responsável: Milton Ide Consultoria Agrícola

O experimento foi conduzido no campo de pesquisas da Milton Ide Consultoria Agrícola, localizado na Fazenda Warpol, BR 020 Km 147, município de São Desidério, BA. As coordenadas geográficas do sítio experimental são 12°40' 16.5" S e 45°57' 52.8" W com altitude de 820,5 m, sendo localizado no Plot B5 da área experimental. O tamanho da parcela experimental utilizado foi de oito linhas de seis metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

Apesar de manter os mesmos tratamentos, nesse local adotou-se uma denominação diferente dos demais locais, utilizando-se numerações de tratamento de zero a seis ao invés de 1 a 7 como nos demais pontos, portanto os tratamentos são designados na **Tabela 14**, sem altera na metodologia de condução do ensaio.

Tabela 14. Tratamentos, de acordo com os produtos utilizados e momento da aplicação - Ensaio Fungicidas Protetores. Luis Eduardo Magalhães, BA, agosto de 2018

Tratamento	Momento da Aplicação (Estádio da Cultura)			
	R1	R1 + 14 dias	R1 + 28 dias	R1 + 42 dias
T0	Testemunha	---	---	---
T1	Elatus	Elatus	Fox	A. Prima**
T2	Elatus	Elatus + Bravonil	Fox + Bravonil	A. Prima
T3	Elatus	Elatus + UG	Fox + UG	A. Prima
T4	Elatus	Elatus + Difere	Fox + Difere	A. Prima
T5	Elatus	Elatus + Kocide	Fox + Kocide	A. Prima
T6	Elatus + UG*	Elatus + UG	Fox + UG	A. Prima + UG

*Unizeb Gold; **A Prima: Approach Prima.

A cultivar M8349 IPRO de soja foi semeada em 17/11/2017, com semeadora John Deere adaptada para área experimental, com 08 linhas da cultura espaçadas a 0,6 m, a uma densidade equivalente à obtenção de 12 sementes por metro linear de sulco. A emergência da cultura ocorreu em 22/11/2017, cinco dias após a semeadura. Neste local o tamanho da parcela experimental utilizado foi de 08 linhas de 06 metros de comprimento, abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro avaliado.

3.6.1. Severidade da Ferrugem da soja

Em forma geral, os primeiros sintomas de infecção foram observados só no tratamento controle (T0) aos 81DAE, nos três terços de folhas. A partir da data da quarta aplicação nos tratamentos com fungicida (94DAE), no terço inferior deste tratamento as folhas senesceram rapidamente e caíram, motivo pelo qual na **Tabela 15** apresentam se para T0 os valores médios da percentagem de área foliar infccionada com ferrugem em cada um dos três terços em ambas as datas.

Tabela 15. Valores médios de área foliar infeccionada com ferrugem asiática, segundo terço de folhas e data considerada, do tratamento controle na soja M8349 IPRO. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís E. Magalhães, BA.

Terço	Datas de Leitura		Média
	0DA3A (81DAE)	0DA4A (94DAE)	
	% Área Foliar Infectada com Ferrugem		
INFERIOR	0,43 b	8,13 a	4,28 A
MÉDIO	0,1 b	9,92 a	5,01 A
SUPERIOR	0,0 b	0,8 b	0,40 B
Média	0,18 B	6,28 A	

Valores seguidos de igual letra minúscula nas colunas entre datas e maiúsculas na fila inferior e coluna da direita não diferem pelo teste Tukey (5%)

Observa-se que, na primeira data, o estrato inferior de folhas foi o que apresentou o maior valor de infecção, no entanto, sem diferir dos estratos médio e superior. Os valores nesta data foram inferiores a 1%, pelo qual considera-se razoável a ausência de diferenças. Já na segunda data o aumento da incidência da doença ocorreu nos terços inferior e médio, em níveis significativamente maiores que para o estrato superior. Observando as médias dos efeitos principais, terço de folhas e datas de leitura, conclui-se que o avanço da doença em T0 no período de treze dias foi de quase 36x, ocorrendo majoritariamente nos terços inferior e médio da Lavoura.

Continuando com a análise do avanço da infecção de ferrugem em T0 em datas posteriores, 7DA4A e 14DA4A, observou-se que os terços de folhas (médio e superior, nestas datas), não diferiram nos valores de infecção e que a data mais tardia expressou significativamente mais ferrugem que em 7DA4A (Tabela 16).

Juntando os dados das Tabelas 15 e 16 pode-se construir a curva de evolução da doença no tratamento controle, de forma de ter mais um fator de comparação com os outros tratamentos que envolveram aplicação de fungicidas.

Tabela 16. Avanço da ferrugem asiática nos terços de folhas médio e superior do tratamento controle na soja M8349 IPRO nas duas últimas datas avaliadas. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís E. Magalhães, BA

Terço	Datas de Leitura		Média
	7DA4A (101DAE)	14DA4A (108DAE)	
	% Área Foliar Infectada com Ferrugem		
INFERIOR⁽¹⁾	-----	-----	-----
MÉDIO	50,29 ns	78,5 ns	64,4 ns
SUPERIOR	47,79	78,5	63,1
Média	49,04 B	78,5 A	

(1) Desfolha completa. Valores com igual letra não diferem pelo teste Tukey (5%). ns=não significativo

Assim, na Figura 10 descreve-se o aumento percentual da incidência de *Phakopsora pachyrhizi* em quatro datas sucessivas a partir da observação dos primeiros sintomas. Enquanto o aumento na incidência da primeira para a segunda data foi o mais expressivo, ainda que com valores absolutos <10%, o incremento percentual nos sete dias desde os 94DAE até os 101DAE, período no qual o percentual de área foliar infeccionada foi de 68%.

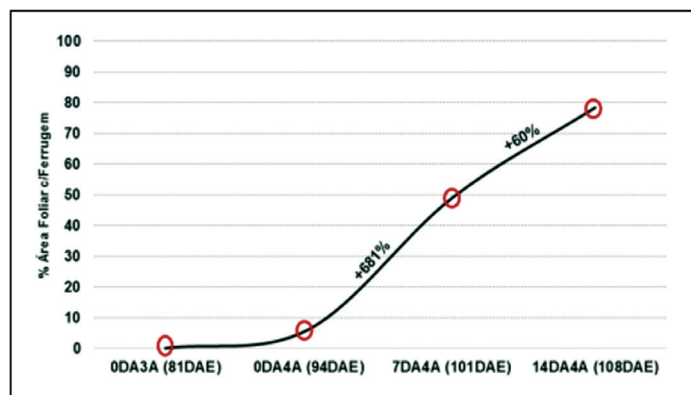


Figura 10. Evolução da incidência de ferrugem asiática no tratamento controle da soja M8349 IPRO a partir dos 81DAE

Na última data o aumento com relação ao anterior foi de 60%, sendo que o estrato inferior de folhas tinha experimentado desfolha total, produto da idade dessas folhas e acelerada pelos altos valores da doença registrados aos 101DAE.

Uma vez definido o padrão de evolução da ferrugem em T0, interessa a comparação com o resto dos tratamentos que envolveram aplicação de fungicidas. Esta análise envolveu todas as datas nas quais foi possível, no controle, registrar valores de ferrugem, independentemente do terço da planta, desde que a desfolha total foi mais precoce neste tratamento que nos outros. Na Tabela 17 comparam se os valores médios de cada tratamento, conforme as sucessivas datas de leitura. Observa-se que em todas as datas o controle sempre apresentou valores médios de ferrugem significativamente maiores que os outros tratamentos, no entanto, sem diferenças entre tratamentos envolvendo aplicação de fungicidas. Na última data avaliada (21DA4A - 115DAE), o controle não foi incluído na análise em função de ter experimentado desfolha total. O fato de tampouco ter encontrado diferenças entre os tratamentos com fungicida nesta data, que envolveu menor variação que nas datas anteriores que incluíram T0, indica que por um lado a eficiência dos tratamentos no controle da ferrugem foi semelhante da mesma forma que o efeito residual de cada um.

3.6.2. Desfolha:

A desfolha, como processo natural do fim do ciclo da soja, pode ser acelerada pela incidência de pragas ou doenças. No presente trabalho a desfolha em T0 atingiu 100% aos 110DAE (Figura11), quinze dias antes da data de colheita, enquanto que na mesma data T1 apresentava em média 65% de desfolha e os outros tratamentos todos com

Tabela 17. Evolução do nível de ferrugem asiática na soja M8349 IPRO segundo tratamento e data de avaliação. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís E. Magalhães, BA

	Datas de Leitura				
	0DA3A	0DA4A	7DA4A	14DA4A	21DA4A
	% Área Foliar com Ferrugem				
T0	0,12 a	6,28 a	49,04 a	78,5 a	-----
T1	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,14 b	0,175 ns
T2	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,03 b	0,175
T3	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,26 b	0,275
T4	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,16 b	0,03
T5	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,02 b	0,14
T6	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,02 b	0,24

Valores seguidos de igual letra nas colunas dentro de cada data não diferem pelo teste Tukey (5%). ns=não significativo

45%. Na **Figura 11** detalham-se três curvas, correspondentes ao controle (T0), T1, que teve diferença com o resto, e finalmente a curva representando a média de T2 a T6, tratamentos estes que expressaram os mesmos valores em todas as datas. A desfolha precoce em T0 pode ser interpretada como a consequência dos níveis de severidade das duas doenças analisadas, acelerando a mesma.

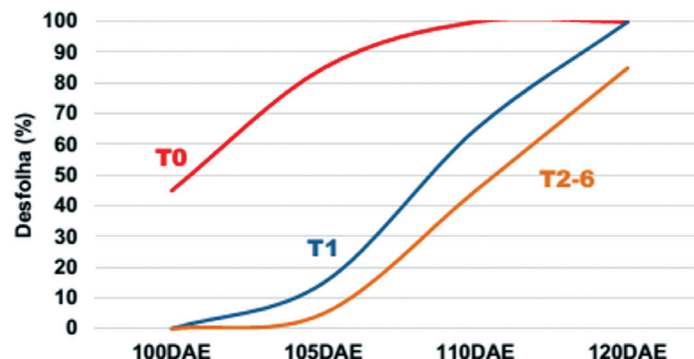


Figura 11. Evolução da desfolha dos tratamentos aplicados na soja M8349 IPRO em diferentes datas a partir dos 100DAE. Campo de Pesquisa Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís Eduardo Magalhães, BA.

3.6.3. Peso de Mil Grãos (PMG) e Produtividade:

Diferenças significativas na produtividade e PMG foram observadas entre T0 e os tratamentos com aplicação de fungicidas (**Tabela 18**), no entanto, sem diferenças entre os últimos no que diz respeito à produtividade. Dadas as diferenças entre T0 e os outros tratamentos, foi feita a análise só para estes últimos (T1 a T6). O resultado não detectou diferenças na produtividade, a qual em média foi de 5098,0 kg/ha, 42% maior rendimento que T0.

No caso do peso de grãos, as diferenças também ocorreram dentro dos tratamentos com aplicação de fungicidas, os quais em média produziram grãos 20% mais pesados (171,1 g vos T0=142,7 g). Os menores valores do tratamento controle, em rendimento e peso de grãos, foram consequência dos valores de infecção por ferrugem e oídio, que reduziram a capacidade fotossintética das plantas nes-

Tabela 18. Valores médios da produtividade e peso de mil grãos (PMG) da soja M8349 IPRO submetida a diferentes tratamentos com fungicidas. Milton Ide Consultoria Agrícola, Luís Eduardo Magalhães, BA

	Produtividade (kg/ha)	PMG (g)
T0	3590,6 b	142,7 c
T1	4982,2 a	169,2 b
T2	5155,0 a	172,5 a
T3	5142,7 a	172,5 a
T4	5042,8 a	169,0 b
T5	5083,0 a	169,5 b
T6	5182,5 a	173,7 a
Média	4882,7	167,0
CV(%)	1,9	0,8

Valores com igual letra nas colunas não diferem pelo teste Tukey (5%)

te tratamento. Já no caso dos tratamentos nos quais foram aplicados fungicidas, embora a ausência de diferenças na produtividade, T2, T3 e T6 produziram grãos significativamente mais pesados que T1, T4 e T5.

Como conclusão dos efeitos dos tratamentos no que diz respeito à produtividade e peso de grãos, pode-se dizer que àqueles que combinaram dois fungicidas exerceram controle das doenças que, ainda que não significativamente diferentes, acabaram produzindo grãos mais pesados. Essa diferença ocorreu nos tratamentos que combinaram Bravo-nil (T2) e Unizeb Gold (T3 e T6) com os fungicidas Elatus, Fox e Aproach Prima, padrões dos tratamentos.

3.6.4. Conclusão:

Todas as combinações de fungicidas controlaram a ferrugem asiática com eficiência semelhante, em todos os casos em valores significativos na comparação com o tratamento controle.

Todos os tratamentos com fungicidas obtiveram significativamente maior produtividade e peso de grãos que o controle, entretanto, para a produtividade não foram observadas diferenças em produtividade, para o peso de grãos foram detectadas diferenças entre os tipos de fungicidas combinados para serem aplicados nas diferentes datas.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; LOPES, I.; FORCELLINI, C.A. Eficiência de fungicidas multissítios e produto biológico no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2016/17: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Embrapa. Londrina, PR. Circular Técnica 131. Julho, 2017.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic Scale for Assessment of Soybean Rust Severity. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, n.1, p.063-068, 2006.

HIRANO, M., HIKISHIMA, M., SILVA, A.D., XAVIER, S.A. AND CANTERI, M.G. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. *Summa phytopathologica*, 36(3), 2010.

KUMUDINI S, GODOY CV, BOARD JE, OMIELAN J, TOLLENAAR Mechanisms involved in soybean rust-induced yield reduction. *Crop Science* 48:2334-2342, 2008.

NASCIMENTO, J.F.; VIDA, J.B.; TESSMANN, D.J. Ferrugem Asiática da Soja. Disponível em: <http://www.amea.org.br/pesquisa_doc/SojaxFerrugem%20.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2010.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L.J.; BALARDIN, R.S.; MOREIRA, M.T.; MENEGHETTI, R.C.; MADOLLOSO, M.G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) na cultura da soja. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 33, n. 2, p.182-186, 2007.

SHANER, G.; FINNEY, R.F. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology*, Sant Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1977.





DE NA FERRUGEM

REALIZAÇÃO:



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE FERRUGEM

(77) 3639-3132

Rod BR 020/242, Km 50,7 - S/N Cx. P. 853 Zona Rural Luís Eduardo Magalhães-BA - Cep: 47.850-000





Circular Técnica 06

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na Fundação Bahia

Rod BR 020/242, Km 50,7 - S/N
Cx. P. 853 Zona Rural Luís
Eduardo Magalhães-BA - Cep:
47.850-000
Fone: (77) 3639-3131/3639-3132
Home page:
www.fundacaoba.com.br



¹Publicação referente a Eficiência de Combinações de Fungicidas para o Controle da Ferrugem da Soja no Oeste da Bahia, Safra 2017/2018

Expediente

Conselho Editorial: Fabiano Perina
Millena Oliveira

Editoração eletrônica: Eduardo Lena

1ª edição
1ª impressão 10/2018
Tiragem: 1.000 exemplares
Impressão: Gráfica Irmãos Ribeiro