



BOLETIM TÉCNICO nº 04/2018

Safra 2017/18 e Segunda Safra 2018

AUTORES

Luana Maria de Rossi Belufi, M. Sc.

Engenheira Agrônoma
Fundação Rio Verde, MT
luana@fundacaorioverde.com.br

Fabio Kempim Pittelkow, D. Sc.

Engenheiro Agrônomo
Fundação Rio Verde, MT
fabio@fundacaorioverde.com.br

Lorrayne Ferreira Oliveira

Engenheira Agrônoma
Fundação Rio Verde, MT
lorrayne@fundacoarioverde.com.br

COLABORADORES

Marina Cristina Massarotto de Vasconcellos – Engenheira Agrônoma –
Fundação Rio Verde

Rafael Prevedelo – Técnico Agrícola –
Fundação Rio Verde

Maiara da Silva Freitas – Engenheira
Agrônoma – Fundação Rio Verde

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO VEGETATIVO PARA O CONTROLE DE MANCHA ALVO E CRESTAMENTO FOLIAR DA CERCOSPORA NA CULTURA DA SOJA

OBJETIVO

Avaliar a eficiência de programas de fungicidas com diferentes produtos aplicados no estágio vegetativo para o controle de mancha alvo e crestamento foliar da cercospora na cultura da soja em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Local: O ensaio foi realizado na área experimental da Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, na safra 2017/2018.

Data: O ensaio foi semeado no dia 25 de outubro de 2017, a instalação foi realizada no dia 20 de novembro de 2017 e a colheita no dia 15 de fevereiro de 2018.

Cultura/Cultivar: Soja. M 8210 IPRO.

Tratamentos: tratamentos utilizados neste experimento, bem como as doses visando o controle de doenças na cultura da soja encontram-se descritos na Tabela 1.



Forma de aplicação dos tratamentos: As aplicações foram realizadas através de pulverizações com CO2 costal de pressão constante (50 psi), com barra de 3 m e 6 bicos Jacto tipo cone vazio J5-2 (disco J5, diâmetro externo 15 mm) com volume de calda de 120 L ha⁻¹.

Tamanho da parcela e delineamento experimental: Foram delimitadas parcelas de 8 linhas por 6 m, onde foram realizadas as aplicações dos tratamentos conforme descrito na Tabela 1. Foram eliminados 50 cm de cada lado da parcela e 2 fileiras de cada extremidade. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC), com 4 repetições.

TABELA 1. Tratamentos, doses dos produtos e momento de aplicação na avaliação do controle de doenças na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

Trat	Produto	Dose (L - kg/ha)	Adjuvante	Aplicação
1	Testemunha			
2	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	V7 (B)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	V7+17 (C)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	V7+34 (D)
3	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
4	Priori Xtra	0,3	0,6 L ha NIMBUS	V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
5	Sphere Max	0,15	0,25% VV AUREO	V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
6	Score Flexi	0,15		V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
7	Opera	0,5	0,5 L ha ASSIST	V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
8	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)
9	Aprove	0,6	0,25 % Iharol Gold	V5 (A)
	Orkestra	0,3	0,5 L ha ASSIST	R1 (E)
	Fox	0,4	0,2 L ha AUREO	R1+17 (F)
	Ativum	0,8	0,5 L ha ASSIST	R1+34 (G)

Aplicações: A: Estádio V5 (20/11/2017); B: Estádio V7 (27/11/2017); C: 17 DAB (14/12/2017); D: 34 DAB (02/01/218); E: R1 (05/12/2017); F: 17 DAE (22/12/2017); e G: 34 DAE (09/01/2018).



Dados meteorológicos: Através da estação meteorológica instalada na área experimental, foram obtidos os dados das condições climáticas durante a condução do experimento, conforme Figura 1.

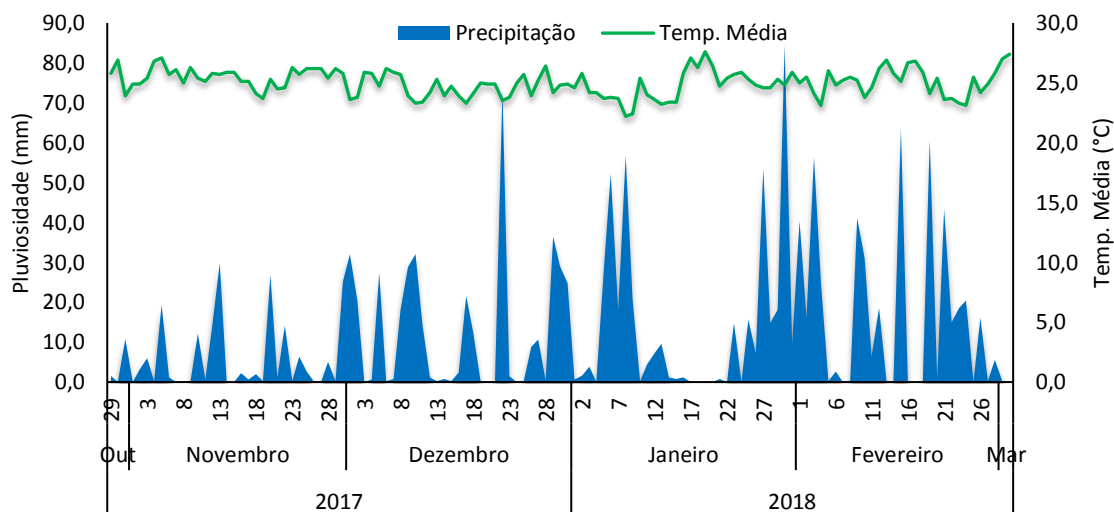


Figura 1. Temperatura média e precipitação ocorridos 10 dias antes do semeio da cultura da soja até a colheita, com acumulado de 1.492,2 mm de precipitação no período. Fundação Rio Verde, 2018.

Parâmetros avaliados: foram avaliados em cada parcela a porcentagem de tecido infectado (severidade) pela mancha alvo e crestamento foliar da cercospora no terço inferior e médio da planta seguindo escala diagramática proposta por Soares, et al 2009 para a avaliação de mancha alvo. E a partir da média da severidade das doenças foi calculada a AACPD* (área abaixo da curva de progresso da doença) Campbell & Madden (1990), desfolha em R6 (%) e produtividade da cultura.

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

onde: y_i = severidade inicial da doença; y_{i+1} = severidade final da doença; $t_{i+1} - t_i$ – intervalo de tempo entre as leituras inicial e final

A desfolha foi determinada através de avaliação visual da porcentagem de desfolha causada pela doença no estágio fenológico R6 da cultura.

A fitotoxicidade foi determinada através da porcentagem de plantas com os sintomas. Utilizando escala de 0 a 100%, considerando 0 = ausência de sintomas de fito nas plantas e 100% = toda a planta com fito, as avaliações ocorreram aos 07 dias após cada aplicação.

A produtividade de grãos foi obtida em duas linhas centrais com 4 metros de comprimento dentro de cada parcela experimental. Após, pesagem, extrapolou-se para um hectare, considerando-se a umidade padrão de 13%.



Análise estatística dos dados: Os resultados de desfolha, fitotoxicidade, AACPD e produtividade foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de avaliação da severidade de mancha alvo (*Corynespora cassicola*) (% tecido infectado e % de controle), AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença), porcentagem de controle e produtividade da cultura encontram-se nas Tabelas 2 a 5 e as avaliação de crestamento foliar da cercospora na Tabela 4.

Nesta safra, 2017/2018, as condições climáticas iniciais na região médio-norte do estado de Mato Grosso foram com chuvas irregulares no início da safra, mas a partir de meados de outubro ficaram regulares e com volume adequado. A estabilização da precipitação permitiu que grande parte da área da região médio-norte de Mato Grosso fosse semeada no início da janela ideal. Essas condições favoreceram o desenvolvimento da cultura, no entanto o desenvolvimento de mancha alvo teve sua evolução somente após o fechamento das entrelinhas e início da formação das vagens, apesar das condições propiciarem altas severidades da doença não foi observa evolução acentuada da severidade.

Até o estágio fenológico R2 as plantas não apresentavam tecido foliar infectado por *C. cassicola*. Sendo somente observado a partir de R4 o processo patogênico causando os sintomas de lesões circulares e necróticas, circundadas por proeminente halo clorótico, menores que 0,5 cm nas folhas mais velhas, do terço inferior, atingindo uma severidade 2,5% na testemunha.

No estágio R5.5 havia variação estatística da severidade de mancha alvo entre os tratamentos e a severidade na testemunha atingia 6,8% com maiores severidades no terço inferior das plantas e os tratamentos que proporcionavam menores severidades de mancha alvo foram todos os tratamentos que iniciaram as aplicações no vegetativo.

No estágio R6 da cultura da soja, momento final do enchimento de grãos, a doença atingiu sua maior severidade, sendo possível observar maior diferença de controle entre os tratamentos avaliados neste estudo. Os tratamentos com Sphere Max, Score Flexi, Opera, Fox e Aprove aplicados em V5 proporcionavam controle de mancha alvo com eficiência superior a 42%.



TABELA 2. Severidade (% de tecido infectado) de mancha alvo nas avaliações em R5.1, R5.3, R5.5 e R6 em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

TRATAMENTOS	Severidade de Mancha alvo			
	R5.1	R5.3	R5.5	R6
Testemunha	2,5 a	4,5 a	6,8 c	13,0 c
Orkestra (B) /Fox (C) /Ativum (D)	2,3 a	3,8 a	3,4 a	8,0 b
Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,0 a	4,3 a	5,3 b	7,8 b
Priori Xtra (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	1,8 a	3,5 a	4,0 a	7,0 b
Sphere Max (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,5 a	3,5 a	3,6 a	7,5 a
Score Flexi(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,8 a	3,9 a	3,4 a	6,0 a
Opera(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,3 a	3,8 a	3,1 a	7,5 a
Fox(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,3 a	4,0 a	4,1 a	7,0 a
Aprove(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	2,3 a	3,5 a	3,0 a	6,5 a
Coeficiente de Variação (%)	24,54	13,84	23,72	9,78

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 3. Porcentagem de controle nas avaliações em R5.1, R5.3, R5.5 e R6 e Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

TRATAMENTOS	%CONTROLE				AACPD
	R5.1	R5.3	R5.5	R6	
Testemunha					231,6 b
Orkestra (B) /Fox (C) /Ativum (D)	10	17	50	38	146,8 a
Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	20	6	23	40	169,9 a
Priori Xtra (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	30	22	41	46	141,4 a
Sphere Max (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	0	22	47	42	144,9 a
Score Flexi(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	0	14	50	54	135,8 a
Opera(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	10	17	54	42	140,2 a
Fox(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	10	11	39	46	150,3 a
Aprove(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	10	22	56	50	128,9 a
Coeficiente de Variação (%)					10,36

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Na avaliação da porcentagem de controle a partir dos dados da AACPD observa-se que quando comparamos o tratamento realizado a partir do florescimento com todos os tratamentos que receberam a aplicação de fungicidas em V5 verifica-se incrementos em controle de mancha alvo de 8 a 17%. E que a antecipação da aplicação do florescimento para o estágio V7 agregou em 10% o controle de mancha alvo.

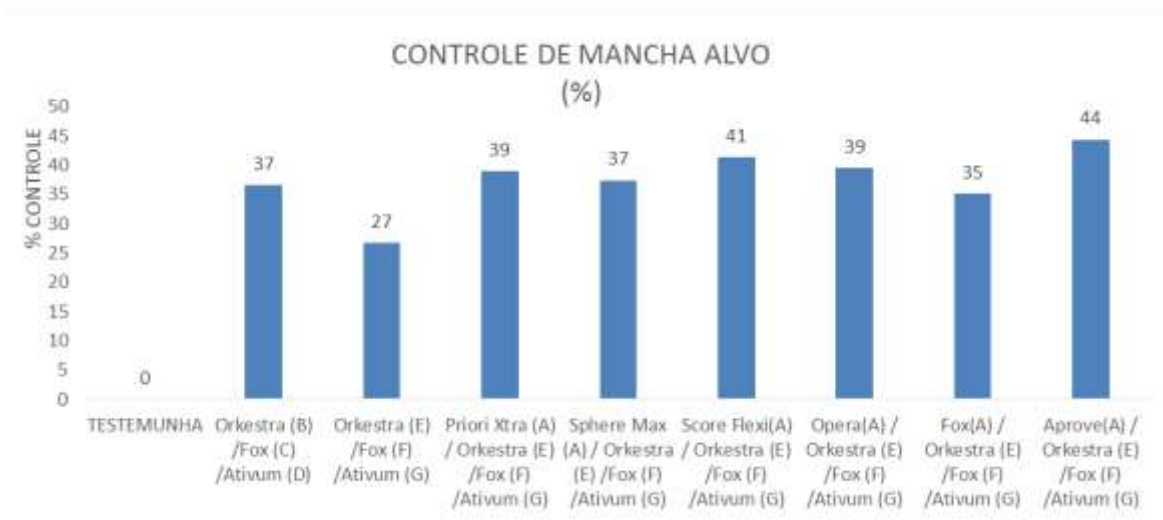


Figura 2. Porcentagem de controle de mancha alva (*Corynespora cassicola*) a partir dos dados da AACPD em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

Os sintomas de tecido infectado por *Cercopora Kikuchii* foram observados quando a cultura estava no estágio R5.5 era de 6,8% severidade no tratamento testemunha (Tabela 4). O processo patogênico refletia em sintomas de pontuações escuras, castanho-avermelhadas, as quais coalescem e formam grandes manchas escuras que resultam em severo crestamento e desfolha prematura. Nas avaliações em R6 observa-se evolução da severidade das parcelas sem nenhuma aplicação para 13% e nos tratamentos com fungicidas a severidade média observada foi de 7,2%.

Na avaliação da porcentagem de controle de crestamento foliar de cercospora verificou-se controle superior a 50% nos tratamentos com Score Flexi e Aprove quando aplicados no vegetativo (Tabela 4). Para a avaliação de crestamento foliar observa-se que todos os tratamentos com aplicações em V5 proporcionaram controle de 2 a 14% em relação ao tratamento com apenas três aplicações a partir do florescimento. E que o tratamento com três aplicações quando iniciado em V7 não apresentou incremento em controle quando comparado ao iniciado no florescimento. Esse resultado reforça que para controle de crestamento foliar além de aplicações no estágio inicial a aplicação entre R5.2 e R5.4 apresentam resultados no controle de crestamento foliar da cercospora.



Tabela 4. Severidade (% de tecido infectado) por crestamento foliar da cercospora nas avaliações em R5.5 e R6 em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

TRATAMENTOS	Severidade de Crestamento Foliar da Cercospora	
	R5.5	R6
Testemunha	6,8 c	13,0 c
Orkestra (B) /Fox (C) /Ativum (D)	3,4 a	8,0 b
Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	5,3 b	7,8 b
Priori Xtra (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	4,0 a	7,0 a
Sphere Max (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3,6 a	7,5 b
Score Flexi(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3,4 a	6,0 a
Opera(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3,1 a	7,5 b
Fox(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	4,1 a	7,0 a
Aprove(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3,0 a	6,5 a
Coeficiente de Variação (%)	23,72	9,78

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

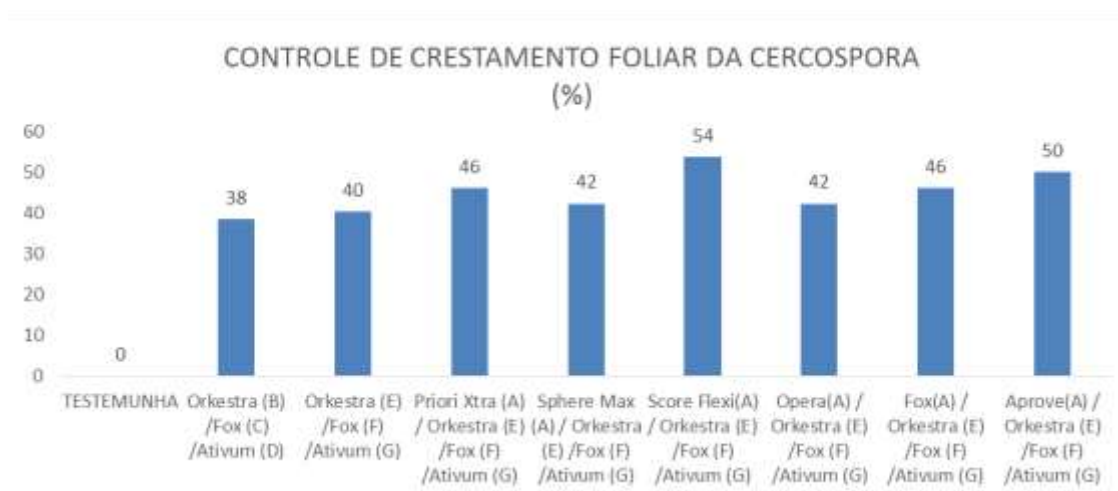


Figura 3. Porcentagem de controle de crestamento foliar da cercospora (*Cercospora kichuchii*) em avaliação em R5.5 com diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2018.

A produtividade da cultura da soja apresentou diferenças estatísticas em função dos tratamentos avaliados com média geral de 63,7 sc ha⁻¹ conforme dados apresentados na Tabela 5. Todos os tratamentos aplicados no vegetativo proporcionaram incrementos na produtividade quando comparados ao tratamento testemunha e aos tratamentos com três aplicações iniciados no florescimento ou em V7. Os tratamentos empregados neste estudo visando o controle de mancha alvo e crestamento foliar da cercospora não influenciaram a massa de mil grãos (MMG).

Na avaliação da desfolha da cultura da soja no estágio R6 em função dos tratamentos com diferentes programas de controle de doenças foi observada média de 12% de redução da desfolha em todos os tratamentos avaliados em comparação ao tratamento testemunha e todos os tratamentos proporcionaram menor desfolha com exceção do tratamentos com Priori Xtra (Tabela 5).



Os resultados observados nesse trabalho confirmam estudos realizados por Belufi et al., 2015 onde o uso de produtos no vegetativo com boa eficiência de controle na redução do inoculo inicial de *C. cassicola* em cultivares de soja susceptíveis assim como ganhos em produtividade.

Tabela 5. Produtividade, massa de mil grãos (MMG) e Desfolha (%) na cultura da soja em função de diferentes tratamentos para o controle de mancha alvo na cultura da soja em Lucas do Rio Verde, MT. Fundação Rio Verde, 2018.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE		MMG (Gramas)	Desfolha (%)
	kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹		
Testemunha	3.647,4 a	60,8 a	155,1 a	30,0 b
Orkestra (C) /Fox (D) /Ativum (E)	3.771,0 a	61,9 a	152,1 a	15,0 a
Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.688,7 a	61,5 a	156,8 a	19,0 a
Priori Xtra (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.980,5 b	66,3 b	158,9 a	22,5 b
Sphere Max (A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.897,3 b	65,0 b	158,6 a	18,8 a
Score Flexi(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.693,8 b	62,6 b	157,0 a	19,0 a
Opera(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.958,9 b	66,0 b	156,2 a	16,3 a
Fox(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.855,6 b	64,3 b	156,8 a	17,0 a
Aprove(A) / Orkestra (E) /Fox (F) /Ativum (G)	3.830,4 b	63,8 b	156,2 a	17,0 a
Coefficiente de Variação (%)	3,84	3,84	4,28	17,54

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foram conduzidos este experimento podemos concluir que:

- Apesar da baixa severidade de mancha alvo e crestamento foliar da cercospora o uso de fungicidas no vegetativo proporcionou incremento em controle das doenças e na produtividade da cultura da soja;
- Os tratamentos com Sphere Max, Score Flexi, Opera, Fox e Aprove quando aplicados em V5 proporcionam maior controle de mancha alvo na cultura da soja;
- Para o controle de mancha alvo os programas de controle com aplicação de fungicidas em V5 verifica-se incrementos de 8 a 17%. E que a antecipação da aplicação do florescimento para o estágio V7 agregou em 10% o controle de mancha alvo quando comparado ao iniciado no florescimento;
- Para crestamento foliar da cercospora todos os tratamentos com aplicações em V5 proporcionaram controle de 2 a 14% em relação ao tratamento com apenas três aplicações iniciado no florescimento. E o tratamento com três aplicações quando iniciado em V7 não apresentou incremento em controle quando comparado ao iniciado no florescimento;



- Os tratamentos aplicados no vegetativo proporcionaram incrementos na produtividade quando comparados ao tratamento testemunha e aos tratamentos com três aplicações iniciados no florescimento ou em V7 na cultura da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York NY. Wiley. 1990.

BELUFI L. M. R., PITTELKOW F. K., PASQUALLI R. M., 2015. Avaliação da eficiência de fungicidas aplicados no vegetativo para o controle de mancha alvo (*Corynespora cassicola*) na cultura de soja no Mato Grosso. Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. [<http://www.fundacaorioverde.com.br/publicacoes/88>]. Acessado 10 Julho 2018.

SOARES et al., Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja, *Tropical Plant Pathology*, vol. 34, 5, 2009.