

CONTROLE DE MANCHA-ALVO EM PLANTAS DE SOJA COM DIFERENTES FUNGICIDAS SÍTIO-ESPECÍFICO

Protocolo: FMS/PP-1485/20

Responsável Técnico: Eng. Agr. Ma. Ana Claudia
Ruschel Mochko (CREA 65838/MS). Pesquisadora da
FUNDAÇÃO MS

Maracaju, MS
Junho de 2021

1 - LAUDO TÉCNICO DE EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA

2 – TÍTULO: Controle de Mancha-alvo em plantas de soja com diferentes fungicidas sítio-específico

3 – SOLICITANTE: Fundação MS

4- AUTORES: Eng^a. Agr^a. MSc. Ana Claudia Ruschel Mochko

5- OBJETIVOS: Avaliar a eficácia de diferentes fungicidas aplicados no controle de mancha-alvo em plantas de soja.

6- MATERIAL E MÉTODOS

a) Tratamentos:

N.	Tratamento	Dosagem (mL ou gp.c. ha ⁻¹)	Empresa
1	Testemunha	---	---
2	Cronnos OD + Rumba	2250 + 250	Adama
3	Horos + Rumba	500 + 250	Adama
4	Ativum + Assist	800 + 500	Basf
5	Orkestra + Assist	300 + 500	Basf
6	Abacus HC + Assist	250 + 500	Basf
7	Versatilis	300	Basf
8	Fox + Aureo	400 + 200	Bayer
9	Fox Xpro + Aureo	500 + 200	Bayer
10	Sphere Max + Aureo	200 + 200	Bayer
11	Aproach Prima + Nimbus	300 + 600	DuPont
12	Vessarya	600	DuPont
13	Battle + Nimbus	500 + 600	FMC
14	Locker + Nimbus	1000 + 600	FMC
15	Fusão + Nimbus	580 + 600	Ihara
16	Cypress + Nimbus	400 + 600	Syngenta
17	Elatus + Nimbus	200 + 600	Syngenta
18	Score Flexi + Nimbus	150 + 600	Syngenta
19	Triziman + Aureo	2000 + 0,25%	UPL
20	Tridium + Aureo	1750 + 0,25%	UPL
21	Fezan Gold+ Agril Super	2500 + 50	Sipcam-Nichino

b) Dados da cultura

Local	Naviraí - MS
Sistema de semeadura	Plantio direto na palhada
Talhão	Copasul
Data de semeadura	12/11/2020
Cultivar/Híbrido	Brasxmax Garra IPRO
Espaçamento	50 cm
Adubação	200 kg ha ⁻¹ de 04-30-10 no sulco de semeadura
Data da colheita	13/03/2021

c) Condições climáticas durante a condução do ensaio

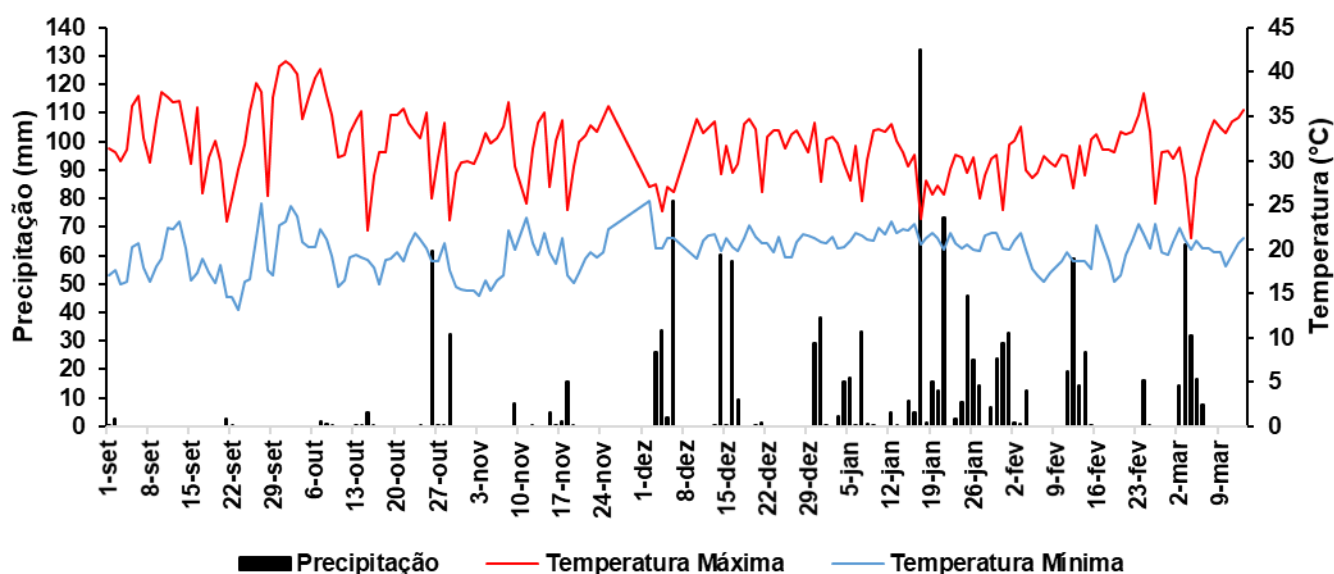


Figura 1. Variáveis climáticas como precipitação, temperatura máxima e mínima, bem como a temperatura registradas durante o desenvolvimento do experimento. Maracaju, MS, 2021.

d) Delineamento experimental, unidade amostral e análise estatística

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados, com 21 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 6 linhas de 6 metros de comprimento (18 m²). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

e) Tecnologia de aplicação

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO₂, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m entre cada bico. Foram utilizados bico tipo leque duplo

TJ 60 11002 e volume de calda de 150 l ha⁻¹. As condições meteorológicas no momento de cada aplicação podem ser observadas abaixo.

Data	Hora	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Velocidade do Vento (m s ⁻¹)
05/01/2021	07h40min	26,9	79	1,5
20/01/2021	08h15min	24,5	82	1,6
05/02/2021	07h10min	27,5	76	1,5

d) Avaliações

Severidade de Mancha-Alvo em plantas de soja

Foram realizadas seis avaliações de severidade de doença, aos 43, 55, 67, 79, 91 e 103 dias após a emergência das plantas. As avaliações foram baseadas nas escalas diagramáticas propostas por Soares et al. (2009) para mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) (Figura 2). Foram avaliadas 10 plantas por parcela. Em cada planta, avaliou-se dois folíolos e a média da parcela foi considerada a média dos 20 folíolos avaliados.

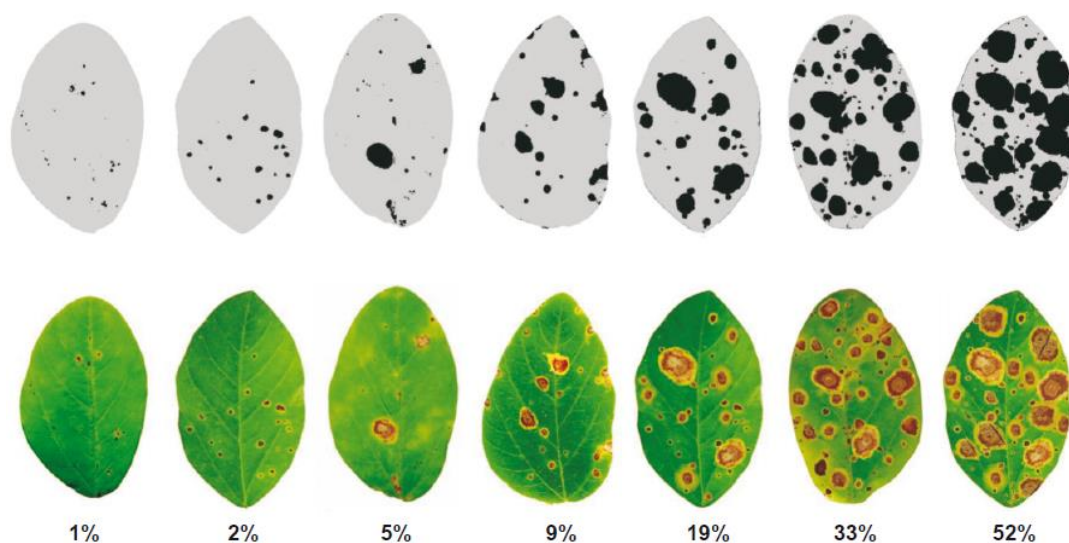


Figura 2. Escala diagramática para a avaliação de severidade de mancha-alvo em soja (Soares et al. 2009).

A severidade da doença resulta do tamanho e número de lesões, sendo que estes dois componentes podem atuar de formas independentes durante o progresso da doença (Kranz 1988; Boff et al. 1991). Além disso, a melhor representação de uma epidemia é a curva de progresso da doença, geralmente expressa plotando-se a proporção de doença em função do tempo (Paula e Oliveira 2003). Desta forma, os dados de severidade foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) baseado no modelo proposto por Campbell e Madden (1990), em que:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(Y_i + Y_{i+1})}{2} (t_{i+1} - t_i)$$

Onde n é o número de avaliações, y a severidade da doença e t é o tempo em dias de cada avaliação.

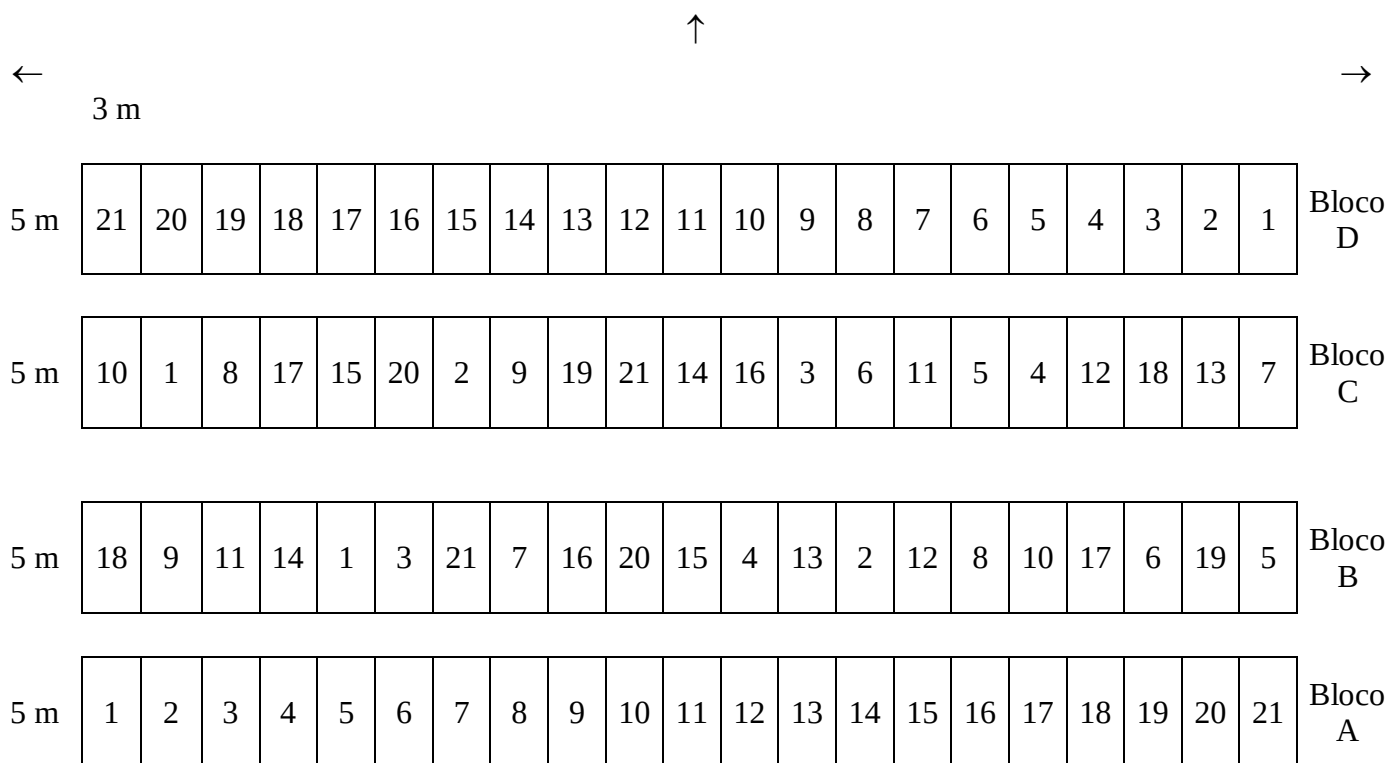
Eficiência de controle

Com base nos dados obtidos da severidade de doença na área experimental, foi calculada a eficiência de controle de cada tratamento segundo método proposto por Abbott (1925), em que:

$$E(\%) = \frac{(T - t)100}{T}$$

Onde E (%) é a eficiência de controle do tratamento expressa em porcentagem, T é o valor da AACPD na testemunha, e t é o valor da AACPD no tratamento avaliado.

Croqui do experimento



Área da parcela: 3 m x 5 m = 15 m²

Área do bloco: 5 m x 66 m = 330 m²

Área do experimento: 66 m x 24,5 m = 1617,0 m²

Rendimento de Grãos

As avaliações de produtividade foram realizadas com a colheita das três linhas centrais de cada parcela de sete metros de comprimento com o auxílio de uma colhedora de parcelas e a umidade dos grãos foi corrigida para 13%. Para a correção da umidade dos grãos utilizou-se a fórmula abaixo:

$$\text{Rendimento} = \frac{10 \times (100 - US) \times PP}{(100 - 13) \times AC}$$

Onde Rendimento é expresso em toneladas por hectare, US é a umidade da semente em %, PP é o peso colhido na parcela em kg, e AC é a área colhida da parcela em m². Além disso, realizou-se o registro da massa de 1000 grãos de cada parcela.

7- RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Severidade e Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

Na primeira avaliação de severidade, não foram observados sintomas de mancha-alvo em nenhum dos tratamentos. Na segunda avaliação, foram observados sintomas apenas no tratamento em que não foi realizada a aplicação de fungicida. Na terceira avaliação, houve a formação de três grupos, com menor área lesionada nos tratamentos com Cronnos, Horos, Ativum, Orkestra, Fox, Fox Xpro, Sphere Max, Aproach Prima, Vessarya, Locker, Fusão, Tridium e Fezan Gold, os quais diferiram dos demais tratamentos, que apresentaram valores intermediários (Tabela 2).

Nos dados obtidos na quarta, houve a formação de três grupos. Os menores valores de severidade foram observados nos tratamentos com os fungicidas Cronnos, Ativum, Fox Xpro, Locker, Tridium e Fezan Gold. Na quinta avaliação, formou-se quatro grupos, sendo os tratamentos com cronnos, Ativum, fox, Fox Xpro, Battle, Triziman e Tridium, os que apresentaram a menor severidade da mancha-alvo. A última avaliação seguiu tendência semelhante em relação à anterior, com menor severidade nos tratamentos com Cronnos, Ativum, Fox Xpro, Fox e Triziman.

Os resultados de AACPD, que melhor representa a epidemia ao longo do desenvolvimento das plantas indicaram que os tratamentos com os fungicidas Cronnos (173,75), Ativum (157,0) e Fox Xpro (151,25), apresentaram os menores valores de AACPD, e, portanto, a maior capacidade de reduzir o progresso do patógeno. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha (863,75), o qual não foi realizado nenhuma aplicação de fungicida (Tabela 2).

b) Eficácia de controle

No que tange a eficiência de controle, que corresponde a percentagem de redução da AACPD em relação à da testemunha, verificou-se que os tratamentos com os fungicidas Cronnos (80%), Ativum (82%) e Fox Xpro (82%) apresentaram eficácia de controle acima de 80%, sendo os mais eficientes no

controle de mancha-alvo. Os demais tratamentos apresentaram eficácia de controle entre 52 a 76% (Figura 3).

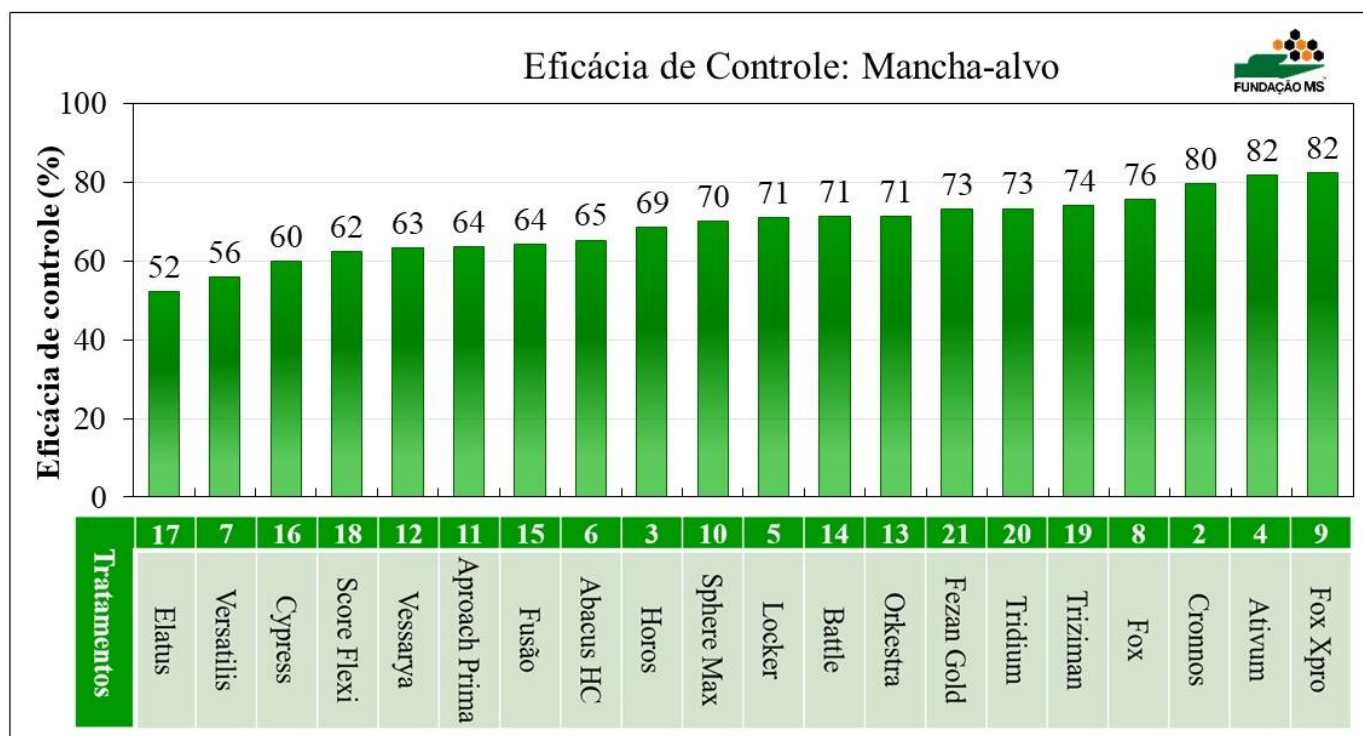
De acordo com os resultados obtidos, nas condições ambientais em que o ensaio foi conduzido, verificou-se que os tratamentos com Cronnos, Ativum e Fox Xpro, obteve-se os melhores resultados para a redução da severidade e da AACPD da mancha-alvo, sendo os mais eficientes no controle dessa doença.

Tabela 2. Severidade (%) de mancha-alvo em plantas de soja tratadas com diferentes fungicidas em seis avaliações e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Maracaju, MS, 2021.

Tratamentos	N	Av. 1	Av. 2	Av. 3	Av. 4	Av. 5	Av. 6	AACPD
Testemunha	1	0,00	5,13 a	8,75 a	17,50 a	28,50 a	53,00 a	863,75 a
Cronnos OD	2	0,00	0,00 b	2,13 b	2,50 c	6,25 b	11,00 b	173,75 b
Horos	3	0,00	0,00 b	2,75 b	4,00 b	9,25 c	22,00 c	270,00 c
Ativum	4	0,00	0,00 b	1,83 b	1,88 c	5,50 b	15,00 b	157,00 b
Orkestra	5	0,00	0,00 b	2,25 b	3,00 b	8,75 c	22,00 c	250,00 c
Abacus HC	6	0,00	0,00 b	5,13 c	3,00 b	8,75 c	26,00 d	298,75 d
Versatilis	7	0,00	0,00 b	5,13 c	3,00 b	14,75 d	30,25 d	380,00 e
Fox	8	0,00	0,00 b	4,13 b	2,63 b	6,25 b	16,00 b	210,00 c
Fox Xpro	9	0,00	0,00 b	3,25 b	1,75 c	4,00 b	12,25 b	151,25 b
Sphere Max	10	0,00	0,00 b	3,75 b	3,00 b	8,25 c	21,50 c	257,50 c
Approach Prima	11	0,00	0,00 b	4,75 b	3,88 b	10,00 c	25,50 d	313,75 d
Vessarya	12	0,00	0,00 b	3,63 b	3,63 b	11,00 c	26,75 d	316,25 d
Battle	13	0,00	0,00 b	2,88 c	3,50 b	6,25 b	24,00 c	246,25 c
Locker	14	0,00	0,00 b	2,13 b	2,13 c	7,75 c	25,50 d	247,50 c
Fusão	15	0,00	0,00 b	2,58 b	4,00 b	11,25 c	26,00 d	308,25 d
Cypress	16	0,00	0,00 b	5,00 c	3,63 b	11,50 c	29,00 d	346,25 d
Elatus	17	0,00	0,00 b	4,50 c	3,50 b	16,00 d	36,25 e	411,25 e
Score Flexi	18	0,00	0,00 b	7,00 a	4,25 b	9,00 c	24,50 d	325,00 d
Triziman	19	0,00	0,00 b	4,50 c	2,83 b	7,25 b	15,50 b	223,25 c
Tridium	20	0,00	0,00 b	4,13 b	1,58 c	7,00 b	20,50 c	229,50 c
Fezan Gold	21	0,00	0,00 b	3,25 b	1,38 c	8,00 c	21,00 c	231,25
Teste F	-	--	144,08**	3,77**	27,43**	39,99**	35,95**	48,08**
CV (%)	-	--	76,35	33,81	25,24	16,76	12,58	14,34

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. -- não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% respectivamente.

Figura 3. Eficiência de controle (% de redução da AACPD) de diferentes fungicidas aplicados para o controle de mancha-alvo em plantas de soja. Maracaju, MS, 2021.



*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

a) Rendimento e massa de grãos

No parâmetro de rendimento de grãos, houve a formação de dois grupos. Os tratamentos com Cronnos, Ativum, Versatilis, Fox, Fox xpro, Aproach prima, Vessarya, Locker, Fusão e Tridium, apresentaram os melhores resultados, diferindo significativamente da testemunha, proporcionando um incremento médio de rendimento de grãos de 36,79; 36,84; 30,1; 34,12; 43,65; 30,65; 26,81; 33,23; 26,49 e 27,72%, respectivamente, em relação ao tratamento 1. No que tange a massa de mil grãos, nenhum tratamento diferiu significativamente da testemunha (Tabela 3).

8 – CONCLUSÕES

Nas condições em que o ensaio foi conduzido pode-se concluir que:

Os tratamentos em que foram realizadas aplicações com Cronnos, Ativum e Fox Xpro, obteve-se os melhores resultados para a redução da severidade e da AACPD da mancha-alvo, sendo os mais eficientes para o controle dessa doença.

Os tratamentos com Cronnos, Ativum, Versatilis, Fox, Fox xpro, Aproach prima, Vessarya, Locker, Fusão e Tridium, proporcionaram maior incremento médio de rendimento de grãos.

Tabela 3. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹), incremento relativo de produtividade (%) e massa de 1000 grãos (g) de plantas de soja tratadas com diferentes fungicidas para o controle de mancha-alvo. Maracaju, MS, 2021.

Tratamentos	N	Eficácia de controle (%)	Rendimento de Grãos (sc ha ⁻¹)	Incremento (%)	Massa 1000 Grãos (g)
Testemunha	1	80	44,83 a	--	181,41 a
Cronnos OD	2	69	61,32 b	36,79	187,31 a
Horos	3	82	52,12 a	16,26	194,54 a
Ativum	4	71	61,34 b	36,84	190,02 a
Orkestra	5	65	51,07 a	13,91	186,69 a
Abacus HC	6	56	55,13 a	22,99	189,67 a
Versatilis	7	76	58,32 b	30,10	188,05 a
Fox	8	82	60,12 b	34,12	191,41 a
Fox Xpro	9	70	64,40 b	43,65	183,13 a
Sphere Max	10	64	51,22 a	14,25	189,34 a
Approach Prima	11	63	58,57 b	30,65	187,14 a
Vessarya	12	71	56,85 b	26,81	198,79 a
Battle	13	71	53,07 a	18,39	200,22 a
Locker	14	64	59,73 b	33,23	185,11 a
Fusão	15	60	56,70 b	26,49	195,89 a
Cypress	16	52	53,83 a	20,09	182,87 a
Elatus	17	62	48,94 a	9,18	196,47 a
Score Flexi	18	74	53,98 a	20,41	193,23 a
Triziman	19	73	51,79 a	15,52	183,58 a
Tridium	20	73	55,26 a	23,27	194,81 a
Fezan Gold	21	80	54,08 a	20,63	195,41 a
Teste F	--	--	2,16**	--	56,57**
CV (%)	--	--	11,52	--	9,01

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% respectivamente.

10 – REFERÊNCIAS

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

BOFF, P.; ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Escalas para avaliação de severidade de mancha-de-estenfílio (*Stemphylium solani*) e da pinta preta (*Alternaria solani*) em tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.16, n.1, p.280-283, 1991.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.

KRANZ, J. Measuring plant disease. In KRANZ, J.; ROTEM, J. (Eds.) **Experimental techniques in plant disease epidemiology**, p.35-50. Heidelberg: Springer-Verlag, 1988. 299p.

PAULA, R.S.; OLIVEIRA, W.R. Resistência de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) ao patógeno *Alternaria solani*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.2, p.89-95, 2003.

SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.

Maracaju, MS, 16 de Junho de 2021.

Ana Claudia Ruschel Mochko

Ana Claudia Ruschel Mochko
CREA 65838/MS
Pesquisadora da Fundação MS