



Seção: Comunicado Técnico nº 9

Rede de avaliação da associação de fungicidas químicos, biológicos e indutores de resistência em plantas, no controle de doenças foliares da soja, safra 2025/2026

DOL: 10.47328/stft.v1i24466/

Maurício Conrado Meyer¹
Cláudia Vieira Godoy¹
Hercules Diniz Campos²
Carlos Mitinori Utiamada³
Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros⁴
Emerson Medeiros Del Ponte⁵
Ricardo Brustolin⁶
Deivid Sacon⁷
Ana Claudia Ruschel Mochko⁸
Meyriele Pires de Camargo⁹
Victor Biazotto Correia Porto⁹
Luana Maria de Rossi Belufi¹⁰
Alana Tomen¹¹
Maurício Silva Stefanelo¹²
Aline Gomes de Carvalho¹³
Débora Fonseca Chagas¹⁴
Carlos Alberto Forcelini¹⁵
Rafael Roehrig¹⁵
Mônica Paula Debortoli¹⁶
Vinicius Francisco Albarello¹⁷
João Carlos Bonani¹⁷
Bruno Lopes Paes¹⁷
José Fernando Jurca Grigolli¹⁸
Alfredo Ricieri Dias¹⁹
Laís Fontana²⁰
Alexsandro de Farias²¹
Marina Senger²²
Jeane Valim Galdino²²

Resumo: A crescente adoção de fungicidas biológicos e indutores de resistência na cultura da soja demanda avaliações a campo sobre sua contribuição para o manejo de doenças foliares. O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação dessas tecnologias a programas de fungicidas químicos no controle de doenças foliares da soja, em uma rede cooperativa de experimentos conduzida na safra 2025/2026. Foram instalados 22 ensaios no protocolo PROGRAMA e 20 no protocolo SOLO, distribuídos em oito estados brasileiros. Avaliaram-se doenças de final de ciclo, mancha-alvo, ferrugem-asiática e oídio, além da produtividade da soja. No protocolo PROGRAMA, todos os tratamentos contendo indutores de resistência e fungicidas biológicos associados ao programa químico reduziram a severidade das doenças em relação à testemunha, porém não diferiram do programa fungicida padrão, tampouco proporcionaram incrementos de produtividade. No protocolo SOLO, os tratamentos constituídos predominantemente por indutores de resistência e fungicidas biológicos apresentaram menor controle das doenças e menor produtividade em comparação aos programas químicos. Os resultados demonstram que, nas condições avaliadas, a associação de indutores de resistência e fungicidas biológicos ao programa fungicida não incrementou o controle das doenças foliares nem a produtividade da soja, não justificando sua adoção com esses objetivos.

Autor de comunicação:

Maurício C. Meyer (mauricio.meyer@embrapa.br)

¹ Eng. agr., DSc., Embrapa Soja, Londrina – PR

² Eng. agr., DSc., Universidade de Rio Verde, Rio Verde – GO

³ Eng. agr., Agro Profusão Consultoria e Pesquisa, Londrina – PR

⁴ Eng. agr., DSc., Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG

⁵ Eng. agr., DSc., Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG

⁶ Eng. agr., MSc., RBX Pesquisa Agrícola / XR Consultoria, Porto Nacional – TO

⁷ Eng. agr., DSc., Fundação Chapadão, Chapadão do Sul – MS

⁸ Eng. agr., DSc., Fundação MS, Maracaju – MS

⁹ Eng. agr., DSc., Fundação Mato Grosso, Sapezal – MT

¹⁰ Eng. agr., MSc., Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde – MT

¹¹ Eng. agr., MSc., Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso – MT

¹² Eng. agr., MSc., Ceres Consultoria Agronômica, Primavera do Leste – MT

¹³ Eng. agr., MSc., Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia – PR

¹⁴ Eng. agr., MSc., G12 Agro, Guarapuava – PR

¹⁵ Eng. agr., DSc., Agro Tecno Research, Passo Fundo – RS

¹⁶ Eng. agr., DSc., Algaagro Soluções Agrícolas, Silveira Martins – RS

¹⁷ Eng. agr., Fazenda Experimental Coamo – Campo Mourão – PR

¹⁸ Eng. agr., DSc., Famiva Pesquisa e Soluções Agrícolas, Patrocínio Paulista – SP

¹⁹ Eng. agr., MSc., Desafios Agro, Chapadão do Sul – MS

²⁰ Eng. agr., DSc., Grower Pesquisa, Rio Verde – GO

²¹ Eng. agr., ALX Farias Agro Pesquisa, Porto Nacional – TO

²² Eng. agr., DSc., 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa – PR



A crescente complexidade do manejo de doenças foliares na cultura da soja tem demandado a incorporação de novas ferramentas aos programas de proteção de plantas. Embora os fungicidas químicos permaneçam como a principal estratégia de controle da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), das doenças de final de ciclo (*Cercospora* spp. e *Septoria glycines*), da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) e do oídio (*Erysiphe diffusa*), fatores como a redução da sensibilidade de patógenos a determinados ingredientes ativos, a necessidade de diversificação dos mecanismos de ação e a busca por sistemas de produção mais sustentáveis têm estimulado a adoção de tecnologias complementares ao controle químico convencional (Seixas et al., 2022).

Nesse contexto, os biofungicidas e os indutores de resistência vêm ganhando espaço nos sistemas de produção brasileiros. Além de seu potencial para contribuir com a supressão de doenças, essas tecnologias são frequentemente apresentadas como ferramentas capazes de aumentar a resiliência das plantas aos estresses bióticos e de complementar a ação dos fungicidas químicos (Croplife, 2026; Valderrama, 2024). Entretanto, a magnitude desses benefícios e a consistência de seus resultados em condições de campo ainda são temas que demandam investigação, especialmente em situações de maior incidência de doenças e em diferentes ambientes de cultivo (Meyer et al., 2025).

Apesar do crescimento da oferta comercial desses produtos para a cultura da soja, as informações disponíveis sobre sua contribuição efetiva em programas de manejo integrado ainda são limitadas. Grande parte dos estudos publicados foi conduzida em condições controladas ou com foco em avaliações pontuais, dificultando a extrapolação dos resultados para a realidade das lavouras comerciais. Dessa forma, a geração de dados obtidos em experimentos padronizados e conduzidos em rede torna-se fundamental para estabelecer expectativas realistas sobre o desempenho dessas tecnologias.

Com esse propósito, vem sendo conduzida desde a safra 2022/2023 uma rede cooperativa de

experimentos para avaliação de fungicidas biológicos e indutores de resistência associados a programas de aplicação de fungicidas químicos. Na safra 2025/2026, os ensaios foram instalados em diferentes regiões produtoras de soja do Brasil, permitindo a avaliação da eficiência dessas associações sob distintas condições ambientais e fitossanitárias. Os resultados apresentados neste trabalho contribuem para o entendimento do papel dessas ferramentas no manejo integrado de doenças foliares da soja e para a definição de estratégias tecnicamente fundamentadas para sua utilização pelos produtores.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação de fungicidas biológicos e de indutores de resistência em plantas com um programa de fungicidas químicos, no controle de doenças foliares da soja, na safra 2025/2026, em colaboração à rede de ensaios cooperativos estabelecida para este fim.

Esta rede de experimentos conduzida na safra 2025/2026 foi composta por dois protocolos de pulverizações distintos, denominados PROGRAMA e SOLO. O protocolo PROGRAMA combinou aplicações de indutores de resistência em plantas, fungicidas biológicos e químicos, isolados ou em mistura de tanque (Tabela 1) e, o protocolo SOLO, comparou aplicações sequenciais de indutores de resistência em plantas e fungicidas biológicos com programas de fungicidas químicos (Tabela 3).

No protocolo PROGRAMA, as aplicações dos fungicidas biológicos (tratamentos T9, T10 e T11) e do indutor de resistência do tratamento T6 se iniciaram em estágio V4 da soja, assim como a aplicação de difenoconazol no tratamento T3. A segunda aplicação foi realizada aos 40 dias após a emergência (DAE) e, as demais, a intervalos de 14 dias a partir da segunda aplicação. Os tratamentos com indutores de resistência e fungicidas biológicos foram aplicados em mistura de tanque com os fungicidas químicos a partir da segunda aplicação, sendo os indutores de resistência aplicados na segunda, terceira e quarta, e, os biofungicidas, na segunda e terceira aplicações (Tabela 1).

O programa de aplicações de fungicidas químicos foi composto por bixafen (62,5 g/ha) &

Tabela 1. Tratamentos do protocolo PROGRAMA, combinando indutores de resistência, fungicidas biológicos e químicos para controle de doenças foliares da soja. Safra 2025/2026.

Tratamento	Ingrediente ativo	Épocas de aplicação					Dose	
		1	2 ¹	3	4	5	g i.a./ha	L ou kg
1. Testemunha	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
3. Químico + V4 ²	(Programa fungicida + V4)	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
4. ABD 361	Fosfito de cobre	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	99,3	0,25
4. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
5. Fulland	Complexo químico de cobre sistêmico	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	23,3	0,5
5. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
6. Stayflex	Ácido salicílico	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	6,5	0,05
6. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
7. Tatic	Sulfato de Cobre	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	48,65	0,25
7. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
8. Satis 22-17	Indutor de resistência	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	20,1	0,5
8. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
9. Bio-Imune	<i>Bacillus velezensis</i> BV-02	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	21	0,5
9. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
10. Provilar	<i>B. velezensis</i> + <i>B. subtilis</i>	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	27+9	0,3
10. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
11. Bombardeiro	<i>B. subtilis</i> + <i>B. pumilus</i> + <i>B. velezensis</i>	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2	30	0,3
11. Fungicida químico	Programa fungicida	–	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		

¹ Segunda aplicação: indutores de resistência e biológicos em mistura com fungicida químico do Programa.

² Aplicação de Prisma Plus ou Score (0,3 L/ha) em V4 (difenoconazol 25%).

Programa fungicida: 2ª Aplicação: 40 DAE: Fox Xpro (0,5 L/ha) + Manfil (1,5 L/ha);
 3ª Aplicação: 14 DAA: Proteus (2,0 L/ha);
 4ª Aplicação: 28 DAA: Evolution (2,0 L/ha) + Strides 0,25% v/v;
 5ª Aplicação: 42 DAA: Parachute (2,0 L/ha) + Aureo 0,25% v/v.

protioconazol (87,5 g/ha) & trifloxistrobina (75 g/ha) (Fox Xpro® 0,5 L p.c./ha) + mancozebe (1200 g/ha) (Manfil® 1,5 L p.c./ha) na segunda aplicação, clorotalonil (1500 g/ha) & tebuconazol (120 g/ha) (Proteus® 2,0 L p.c./ha) na terceira aplicação, azoxistrobina (75 g/ha) & protioconazol (75 g/ha) & mancozebe (1050 g/ha) (Evolution® 0,5 L p.c./ha) + adjuvante Strides® (0,25% v/v) na quarta aplicação e, trifloxistrobina (48 g/ha) & difenoconazol (60 g/ha) & clorotalonil (1160 g/ha) (Parachute® 2,0 L p.c./ha) + adjuvante Aureo (0,25% v/v) na quinta aplicação (Tabela 1). A composição e respectivas doses dos fungicidas que compuseram o programa de aplicações de fungicidas químicos está apresentada na Tabela 2.

O protocolo SOLO (Tabela 3) foi composto pelas aplicações sequenciais dos indutores de resistência em plantas e dos fungicidas biológicos, comparados ao programa de fungicidas químicos

descritos anteriormente. Os fungicidas biológicos (tratamentos T9, T10 e T11) e o indutor de resistência do tratamento T6 foram aplicados quatro vezes a partir do estágio V4 da soja. Os demais tratamentos com indutores de resistência foram aplicados três vezes a partir da segunda época de aplicação (40 DAE), em intervalos de 14 dias. Os tratamentos de T2 a T11 receberam uma aplicação de trifloxistrobina (48 g/ha) & difenoconazol (60 g/ha) & clorotalonil (1160 g/ha) (Parachute® 2,0 L p.c./ha) + adjuvante Aureo (0,25% v/v) na quinta aplicação (Tabela 3).

Os experimentos foram conduzidos por diferentes instituições de pesquisa e experimentação, nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Tocantins, sendo 22 experimentos do protocolo PROGRAMA (Tabela 4, Figura 1) e 20 experimentos do protocolo SOLO (Tabela 4, Figura 2).

Tabela 2. Produto comercial, ingredientes ativos e respectivas doses dos fungicidas químicos utilizados nos protocolos. Safra 2025/2026.

Produto comercial (p.c.)	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose	
		L ou kg p.c./ha	g i.a./ha
Fox Xpro	bixafen + protioconazol + trifloxistrobina	0,5	62,5 + 87,5 + 75
Proteus	clorotalonil + tebuconazol	2,0	1500 + 120
Evolution	azoxistrobina + protioconazol + mancozebe	2,0	75 + 75 + 1.050
Parachute	trifloxistrobina + difenoconazol + clorotalonil	2,0	48 + 60 1.160
Manfil	mancozebe	1,5	1200,0
Prisma Plus / Score	difenoconazol	0,3	75,0

Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e oito tratamentos, com parcelas de no mínimo seis linhas de 6 m de comprimento, e volume de aplicação de calda variando de 150 L/ha a 200 L/ha.

Foram avaliadas as variáveis severidades das doenças foliares incidentes em cada ensaio, entre os estádios R5 e R6. Para a sumarização dos dados foram utilizadas as avaliações de severidade de doenças de final de ciclo (DFC; *Cercospora* spp. e *Septoria glycines*), mancha-alvo (*Corynespora cassicola*), ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e oídio (*Erysiphe diffusa*), realizadas aproximadamente aos 15 dias após a última aplicação. Os índices de controle das doenças foram calculados com base na severidade observada no tratamento T1 (testemunha sem controle). Também foram utilizados os dados de produtividade da soja, em kg/ha, nas análises conjuntas.

As análises de variância (ANOVA) foram realizadas para cada ensaio individualmente, sendo os dados transformados quando necessário para atender as premissas de normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias dos tratamentos. Para a análise conjunta, foi ajustado um modelo metanalítico de rede (arm-based network) para múltiplos tratamentos (Piepho et al., 2012; Madden et al., 2016). O modelo foi ajustado diretamente às médias dos tratamentos, sendo que os valores de severidade das doenças foram transformados $[\log(x)]$, enquanto que os valores de produtividade da soja foram mantidos sem transformação, dadas as propriedades estatísticas de cada variável. A variabilidade intra-estudo (variância amostral) foi

calculada a partir do quadrado médio dos resíduos obtido do modelo linear (ANOVA) previamente ajustados a cada ensaio individual. A estimativa da média das respostas foi ponderada utilizando a variância inversa dos ensaios individuais como pesos. Modelos de estimativa de máxima verossimilhança foram ajustados utilizando-se a função `rma.mv` do pacote `metafor` (Viechtbauer, 2010). As médias marginais estimadas para cada tratamento foram obtidas utilizando-se a função `emmeans` do pacote de mesmo nome, seguido de comparações múltiplas utilizando-se a função `cld` do pacote `multcomp`. O teste de comparações múltiplas de médias foi o de Tukey ($p \leq 0,05$), tanto para as análises individuais quanto para as conjuntas, a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Foram também realizadas as análises de correlação de Pearson entre a variável resposta produtividade e a severidade de cada uma das doenças. Todas as análises foram realizadas no ambiente estatístico R (R Core Team, 2024).

As análises conjuntas dos parâmetros do protocolo PROGRAMA foram compostas por 16 experimentos para DFC (locais 2 a 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20 e 22), seis experimentos para mancha-alvo (locais 1, 6, 7, 8, 9 e 21), seis experimentos para ferrugem-asiática (locais 5, 6, 10, 13, 14 e 15), seis experimentos para oídio (locais 10, 11, 13, 14, 15, e 17) e 19 experimentos para produtividade (locais 1 a 11, 13 a 17, 19, 20 e 22) (Tabela 4).

No protocolo SOLO, compuseram as análises conjuntas 12 experimentos para DFC (locais 2 a 8, 13, 14, 16, 17 e 22), seis experimentos para mancha-alvo (locais 1, 4, 6, 7, 8 e 9), seis experimentos para ferrugem-asiática (locais 5, 6, 13, 14, 15 e 20), quatro

Tabela 3. Tratamentos do protocolo SOLO, comparando aplicações sequenciais de fungicidas biológicos e químicos para controle de doenças foliares da soja. Safra 2025/2026.

Tratamento	Ingrediente ativo	Épocas de aplicação					Dose	
		1	2 ¹	3	4	5	g i.a./ha	L ou kg
1. Testemunha	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Químico	Programa fungicida	-	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
3. Químico + V41	(Programa fungicida + V4)	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	42 DAA2		
4. ABD 361	Fosfito de cobre	-	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	99,3	0,25
Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Fulland	Complexo químico de cobre sistêmico	-	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	23,3	0,5
5. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Stayflex	Ácido salicílico	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	6,5	0,05
6. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Tatic	Sulfato de Cobre	-	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	48,65	0,25
7. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Satis 22-17	Indutor de resistência	-	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	20,1	0,5
8. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Bio-Imune	<i>Bacillus velezensis</i> BV-02	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	21	0,5
9. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Provilar	<i>B. velezensis</i> + <i>B. subtilis</i>	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	27+9	0,3
10. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00
Bombardeiro	<i>B. subtilis</i> + <i>B. pumilus</i> + <i>B. velezensis</i>	V4	40 DAE	14 DAA2	28 DAA2	-	30	0,3
11. Parachute + Aureo 0.25% v/v	trifloxistrob. + difenocon. + clorotalonil	-	-	-	-	42 DAA2	48 + 60 + 1.160	2,00

¹ Aplicação de Prisma Plus ou Score (0,3 L/ha) em V4 (difenoconazol 25%).

Programa fungicida: 2ª Aplicação: 40 DAE: Fox Xpro (0,5 L/ha) + Manfil (1,5 L/ha);
3ª Aplicação: 14 DAA: Proteus (2,0 L/ha);
4ª Aplicação: 28 DAA: Evolution (2,0 L/ha) + Strides 0,25% v/v;
5ª Aplicação: 42 DAA: Parachute (2,0 L/ha) + Aureo 0,25% v/v.

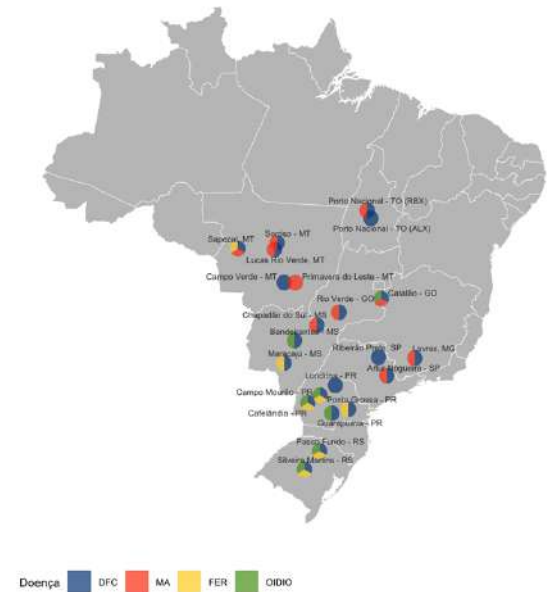


Figura 1. Localização dos experimentos e ocorrência relativa (presença/ausência) das doenças da soja (DFC = doenças de final de ciclo, MA = mancha-alvo, FER = ferrugem-asiática e OÍDIO = oídio) no protocolo PROGRAMA - safra 2025/2026.



Figura 2. Localização dos experimentos e ocorrência relativa (presença/ausência) das doenças da soja (DFC = doenças de final de ciclo, MA = mancha-alvo, FER = ferrugem-asiática e OÍDIO = oídio) no protocolo SOLO - safra 2025/2026.

experimentos para oídio (locais 11, 13, 14 e 17) e 18 experimentos para produtividade (locais 1 a 9, 11, 13 a 17, 19, 20 e 22) (Tabela 4).

Os critérios para exclusão de alguns locais das análises conjuntas foram baseados principalmente na baixa severidade da doença (inferior a 20 %) e na disponibilidade dos dados a tempo para a reunião de apresentação dos resultados.

Nos resultados do protocolo PROGRAMA, as médias de severidade no tratamento T1 (testemunha sem aplicação) foram de 39,9 % para DFC, 34,2 % para mancha-alvo, 43,0 % para ferrugem-asiática, 51,8 % para oídio. Todos os tratamentos em associação de indutores de resistência em plantas e fungicidas biológicos com o programa de fungicidas químicos, diferiram do tratamento T1 (testemunha sem aplicação), mas não diferiram entre si para DFC (controle entre 56 % e 62 %), mancha-alvo (controle entre 40 % e 47 %) e oídio (controle entre 66 % e 80 %). O mesmo ocorreu para

controle de ferrugem-asiática, com exceção do tratamento T7 (sulfato de cobre), com 51 % de controle da doença, que diferiu dos tratamentos T5 (Cu sistêmico), T6 (ácido salicílico), T8 (Satis 22-17) e T9 (*B. velezensis* BV-02), e não diferiu dos demais, formando um grupo com controle variando de 48 % a 51 % (Tabela 5).

Para produtividade da soja no protocolo PROGRAMA, foi observada uma redução média de 15 % no tratamento T1 (testemunha sem aplicação), como consequência das doenças incidentes. Todos os tratamentos resultaram em aumento na produtividade em relação ao tratamento T1, entretanto, não houve diferença entre os tratamentos avaliados (Tabela 5).

As médias de severidade no tratamento T1 (testemunha sem aplicação) observadas no protocolo SOLO foram de 42,5 % para DFC, 33,5 % para mancha-alvo, 41,9 % para ferrugem-asiática, 54,2 % para oídio. Para todas as doenças avaliadas neste protocolo, nenhum tratamento com aplicações

Tabela 4. Instituições, locais, datas de semeadura da soja e severidade média no tratamento T1 (testemunha sem controle), das principais doenças foliares incidentes. Safra 2024/2025.

Local	Instituição	Local do ensaio	Data Semeadura	Protocolo PROGRAMA				Protocolo SOLO			
				Severidade no tratamento T1 (%)				Severidade no tratamento T1 (%)			
				DFC	M. A.	Ferrugem	Oídio	DFC	M. A.	Ferrugem	Oídio
1	RBX Pesq. Agrícola	Porto Nacional, TO	17/dez	11,9	30,8	-	-	12,4	32,0	-	-
2	CPA / UniRV	Rio Verde, GO	27/out	50,2	8,3	-	-	50,9	10,0	-	-
3	UFLA	Lavras, MG	12/nov	30,0	13,8	-	-	26,5	19,5	-	-
4	Fund. Chapadão	Chapadão do Sul, MS	23/out	82,5	25,5	-	-	90,0	19,8	-	-
5	Fundação MS	Maracajú, MS	12/nov	24,3	-	38,7	-	25,3	-	38,3	-
6	Fundação MT	Sapezal, MT	06/nov	66,0	52,0	78,0	-	65,5	51,5	77,5	-
7	Fund. Rio Verde	Lucas Rio Verde, MT	23/out	26,3	21,0	-	-	21,6	23,5	-	-
8	Proteplan	Sorriso, MT	10/out	41,3	29,8	-	-	40,3	30,0	-	-
9	Ceres	Primavera do Leste, MT	23/out	-	63,8	-	-	-	62,5	-	-
10	Copacol	Cafelândia, PR	10/out	51,6	-	42,4	71,6	Não instalado			
11	G 12 Agro	Guarapuava, PR	17/out	20,5	-	-	43,8	14,4	-	-	46,3
12	Embrapa	Londrina, PR	03/nov	18,0	-	-	-	15,8	-	-	-
13	Agro Tecno Res.	Passo Fundo, RS	13/dez	53,7	-	72,5	23,0	53,8	-	72,5	23,0
14	Seminare Agro	Silveira Martins, RS	02/nov	33,0	-	42,3	80,8	31,3	-	38,8	78,8
15	Embrapa / Coamo	Campo Mourão, PR	21/out	16,0	-	58,8	31,3	9,5	-	59,0	10,0
16	Famiva	Ribeirão Preto, SP	10/nov	61,4	-	-	-	60,9	-	-	-
17	Desafios Agro	Bandeirantes, MS	29/out	22,8	-	-	30,0	28,8	-	-	32,5
18	Grower Pesquisa	Catalão, GO	31/out	54,2	62,1	-	21,6	50,0	69,6	-	13,7
19	ALX	Porto Nacional, TO	13/nov	47,0	-	-	-	Não instalado			
20	3M Exp. Agrícola	Ponta Grossa, PR	08/nov	25,0	-	14,0	-	19,0	-	35,0	-
21	3M Exp. Agrícola	Artur Nogueira, SP	30/out	19,0	19,3	-	-	12,0	20,8	-	-
22	Proteplan	Campo Verde, MT	23/out	55,5	-	-	-	56,0	-	-	-
n =				21	10	7	7	19	10	6	6

DFC= doenças de final de ciclo; M. A.= mancha-alvo.

sequenciais de indutores de resistência em plantas e fungicidas biológicos superou o controle dos tratamentos T2 e T3, com o programa de fungicidas químicos. Apenas para mancha-alvo os tratamentos T9 (*B. velezensis*) e T7 (sulfato de cobre) não diferiram de T2 e T3. Dentre os tratamentos com indutores de resistência e fungicidas biológicos, os níveis de controle variaram de 23 % a 33 % para DFC, de 30 % a 37 % para mancha-alvo (sem diferença de T1), de 21 % a 30 % para ferrugem-asiática e de 17 % a 28 % para oídio (Tabela 6).

A produtividade da soja também apresentou redução média de 15 % no tratamento T1 (testemunha sem aplicação) em relação ao tratamento com maior valor (T3 – programa fungicida + V4), como consequência das doenças incidentes. Todos os tratamentos com indutores de resistência e fungicidas biológicos não diferiram entre si e também não se agruparam aos tratamentos T2 e T3, que receberam o programa de fungicidas químicos (Tabela 6).

A associação de indutores de resistência em plantas e fungicidas biológicos com o programa de

fungicidas químicos utilizado nesta rede de experimentos, não proporcionou incremento no controle das doenças foliares da soja, nem na produtividade da soja. Estes resultados repetem o mesmo padrão de controle observado nas redes de experimentos que avaliaram a associação de fungicidas biológicos com o programas de fungicidas químicos, conduzidos nas três safras anteriores (Meyer et al., 2023; Meyer et al., 2024; Meyer et al., 2025).

Os dados desta rede reforçam que o sucesso no manejo de doenças da soja continua fundamentado na adoção de eficientes programas de aplicação de fungicidas, associados ao monitoramento da lavoura, à utilização de cultivares menos sensíveis às doenças foliares, à semeadura em época adequada e às demais práticas recomendadas de manejo integrado. Os indutores de resistência e produtos biológicos podem ser posicionados como ferramentas complementares dentro desse sistema, contribuindo para a diversificação das estratégias de manejo, mas não como substitutos das medidas de controle com eficácia comprovada.

Tabela 5. Estimativa metanalítica da média de severidade de doenças de final de ciclo (DFC), mancha-alvo (M. Alvo), ferrugem-asiática (Ferrugem), oídio e respectivos percentuais de controle em relação ao tratamento T1 (C), produtividade (Prod.) e percentual de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, do protocolo PROGRAMA. Safra 2025/2026.

ROCHA M.A.; Silva 2023/2024.																
Tratamento		DFC (%)	C (%)	M. Alvo (%)	C (%)	Ferrugem (%)	C (%)	Oídio (%)	C (%)	Prod. (kg/ha)	RP (%)					
1	Testemunha	39,9	a	-	34,2	a	-	43,0	a	-	3843,3	b	15			
2	Programa Fungicida	16,5	b	59	18,8	b	45	21,7	bc	50	11,0	b	79	4363,3	a	4
3	Programa Fungicida + V4	15,3	b	62	18,1	b	47	21,7	bc	50	10,3	b	80	4489,7	a	1
4	Fosfito de Cu (ADB 361)	16,8	b	58	19,2	b	44	22,6	bc	48	15,2	b	71	4493,7	a	1
5	Cu sistêmico (Fulland)	17,0	b	58	18,6	b	46	22,9	b	47	14,9	b	71	4478,6	a	1
6	Ácido Salicílico	16,4	b	59	19,1	b	44	22,7	b	47	10,9	b	79	4457,2	a	2
7	Sulfato de Cu	17,3	b	57	20,1	b	41	20,9	c	51	14,3	b	72	4477,5	a	1
8	Indutor de resistência (Satis 22-17)	17,5	b	56	19,3	b	43	23,0	b	47	11,5	b	78	4478,0	a	1
9	<i>Bacillus velezensis</i> BV-02	17,0	b	57	20,5	b	40	22,6	b	48	17,8	b	66	4506,8	a	0
10	<i>B. velezensis</i> + <i>B. subtilis</i>	16,3	b	59	18,5	b	46	21,3	bc	51	12,0	b	77	4524,0	a	0
11	<i>B. subtilis</i> + <i>B. pumilus</i> + <i>B. velezensis</i>	16,5	b	59	18,8	b	45	21,6	bc	50	10,9	b	79	4493,6	a	1
Número de ensaios		16		6		6		6		19						
CV (%)		5,3		3,1		3,5		6,6		20,5						
Correlação com Produtividade		-0,97		-0,96		-0,97		-0,94								

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 6. Estimativa metanalítica da média de severidade de doenças de final de ciclo (DFC), mancha-alvo (M. Alvo), ferrugem-asiática (Ferrugem), oídio e respectivos percentuais de controle em relação ao tratamento T1 (C), produtividade (Prod.) e percentual de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, do protocolo SOLO. Safra 2025/2026.

Tratamento	DFC (%)	C (%)	M. Alvo (%)	C (%)	Ferrugem (%)	C (%)	Oídio (%)	C (%)	Prod. (kg/ha)	RP (%)
1 Testemunha	42,5 a	-	33,5 a	-	41,9 a	-	54,2 a	-	3781,2 c	15
2 Programa Fungicida	22,3 c	47	17,4 bc	48	20,8 f	50	15,1 d	72	4413,7 a	1
3 Programa Fungicida + V4	20,7 c	51	16,7 c	50	20,5 f	51	20,5 cd	62	4445,9 a	0
4 Fosfito de Cu (ADB 361)	29,0 b	32	22,5 a	33	31,0 de	26	39,2 bc	28	4064,1 b	9
5 Cu sistêmico (Fulland)	31,8 b	25	23,0 a	32	31,7 cd	24	44,8 b	17	4070,0 b	8
6 Ácido Salicílico	31,1 b	27	23,3 a	30	31,7 bcd	24	41,5 bc	23	3987,3 b	11
7 Sulfato de Cu	28,7 b	33	21,3 abc	36	29,2 e	30	40,6 b	25	4033,6 b	10
8 Indutor de resistência (Satis 22-17)	31,4 b	26	22,0 a	34	32,2 bc	23	41,5 bc	24	4070,8 b	8
9 <i>Bacillus velezensis</i> BV-02	32,9 b	23	21,1 abc	37	33,2 b	21	44,1 b	19	4032,0 b	10
10 <i>B. velezensis</i> + <i>B. subtilis</i>	31,3 b	26	22,7 a	32	32,6 bc	22	40,4 bc	25	3997,4 b	10
11 <i>B. subtilis</i> + <i>B. pumilus</i> + <i>B. velezensis</i>	30,4 b	29	21,6 ab	35	31,4 cd	25	40,2 bc	26	4036,8 b	10
Número de ensaios	12		6		6		4		18	
CV (%)	2,3		3,0		2,7		2,0		18,9	
Correlação com Produtividade	-0,94		-0,86		-0,97		-0,96			

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

REFERÊNCIAS

CROPLIFE. Cropdata. 2026. Disponível em <https://croplifebrasil.org/cropdata>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MADDEN, L.V.; PIEPHO, H.P.; PAUL, P.A. Statistical models and methods for network meta-analysis. *Phytopathology*, v.106, p. 792-806, 2016.

MEYER, M. C.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; CAMPOS, H. D.; MEDEIROS, F. H. V. de; OLIVEIRA, M. C. N. de; MAZARO, S. M.; SENGHER, M.; BONANI, J. C.; CARVALHO, A. G. de; BRUSTOLIN, R.; NUNES JUNIOR, J.; DIAS, A. R.; FANTIN, L. H.; GOUSSAIN JUNIOR, M. M.; GOMES, L. M. M. R.; FARIAS, A. de; CHAVES, I. C. P. de V.; MARTINS, M. C.; BELUFI, L. M. de R.; KONAGESKI, F. T.; KONAGESKI, T. F.; STEFANELO, M. S.; GRIGOLLI, J. F. J. **Avaliação da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças foliares da soja, safra 2022/2023:** resultados sumarizados da rede de experimentos

cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2023. 14 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 198).

MEYER, M. C.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; CAMPOS, H. D.; MEDEIROS, F. H. V. de; DEL PONTE, E. M.; MAZARO, S. M.; MACHADO, A. B.; SENGHER, M.; BONANI, J. C.; PAES, B. L.; GARBIATE, M. V.; CARVALHO, A. G. de; GEHRKE, V.; CHAVES, I. C. P. de V.; BRUSTOLIN, R.; NUNES JUNIOR, J.; LOBO JUNIOR, M.; DIAS, A. R.; MOCHKO, A. C. R.; GOUSSAIN JÚNIOR, M. M.; SANTOS, J. dos; BELUFI, L. M. de R.; KONAGESKI, F. T.; KONAGESKI, T. F.; STEFANELO, M. S.; GRIGOLLI, J. F. J.; FARIAS, A. de; MARTINS, M. C.; CRUZ, F. A. B. da; ASCARI, J. P. **Avaliação da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças foliares da soja, safra 2023/2024:** resultados sumarizados da rede de experimentos cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2024. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 208).

MEYER, M. C.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; CAMPOS, H. D.; MEDEIROS, F. H. V. de; DEL PONTE, E. M.; PIZOLOTTO, C. A.; CARVALHO, A. G. de; GRIGOLLI, J. F. J.; SILVA, L. H. C. P. da; TORMEN, N. R.; DIAS, A. R.; MOCHKO, A. C. R.; SACON, D.; ASCARI, J. P.; BELUFI, L. M. de R.; TOMEN, A.; ALVES, I.; CHAGAS, D. F.; STEFANELO, M. S.; BONANI, J. C.; PAES, B. L. **Avaliação da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças foliares da soja, safra 2024/2025**: resultados sumarizados da rede de experimentos cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2025. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 217).

PIEPHO, H.P.; WILLIAMS, E.R.; MADDEN, L.V. The use of two-way mixed models in multi-treatment meta-analysis. **Biometrics**, v.68, n.4, p.1269-1277, 2012.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2024. Available at: <https://www.R-project.org/>.

SEIXAS, C. D. S.; MAZARO, S. M.; DINIZ, L. E. C.; GODOY, C. V.; MEYER, M. C. Bioinsumos para o manejo de doenças foliares na cultura da soja. In: MEYER, M. C.; BUENO, A. de F.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. da (ed.). **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 331-343.

VALDERRAMA, M. (Org.). **Indutores de resistência e protetores de plantas**. Jaboticabal: FUNEP, 2024. 151 p.

VIECHTBAUER, W. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. **Journal of Statistical Software**, v. 36, p.1-48, 2010

ANEXO - Resultados individuais por local (Tabela 4), dos experimentos cooperativos para avaliação da associação de fungicidas biológicos e de indutores de resistência em plantas com um programa de fungicidas químicos, no controle de doenças foliares da soja, realizados na safra 2025/2026.

Tratamentos (Trat. – Tabelas 1 e 2), severidade das doenças de final de ciclo (DFC), mancha-alvo (MA), ferrugem-asiática (ferrugem), oídio e produtividade (Prod.).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); n.s.: diferença não significativa; n.a.: doença não avaliada ou não incidente.

1. Porto Nacional, TO - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	11,9 a	30,8 a	3102 ^{ns}
2	6,8 b	18,0 b	3237
3	7,6 b	17,7 b	3323
4	7,4 b	18,3 b	3421
5	7,2 b	18,0 b	3247
6	7,7 b	18,8 b	3195
7	7,5 b	17,8 b	3286
8	7,2 b	18,8 b	3314
9	7,6 b	18,8 b	3302
10	6,9 b	16,3 b	3302
11	7,6 b	18,3 b	3453
CV (%)	8,9	9,4	9,0

1. Porto Nacional, TO - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	12,4 a	32,0 a	3079 ^{ns}
2	8,6 c	21,3 c	3467
3	9,0 bc	23,0 bc	3633
4	9,8 bc	26,0 abc	3299
5	9,2 bc	24,0 bc	3261
6	9,8 bc	26,5 abc	3211
7	9,4 bc	24,5 bc	3267
8	10,5 abc	28,0 ab	3219
9	10,7 abc	25,5 bc	3223
10	11,3 ab	27,5 abc	3406
11	9,9 bc	27,0 abc	3281
CV (%)	9,2	10,0	11,1

2. Rio Verde, GO - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo*	Prod. (kg/ha)
1	50,2 a	8,2 a	4300 b
2	14,6 b	2,5 b	5152 ab
3	10,5 c	2,5 b	5310 a
4	12,1 bc	2,6 b	5258 a
5	13,7 b	2,4 b	5157 ab
6	14,0 b	2,5 b	5043 ab
7	12,5 bc	2,4 b	5283 a
8	14,1 b	2,5 b	5083 ab
9	13,6 b	2,4 b	5179 ab
10	13,2 bc	2,4 b	5262 a
11	13,5 b	2,6 b	5057 ab
CV (%)	6,9	9,3	7,3

* dados transformados em log(x)

2. Rio Verde, GO - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo*	Prod. (kg/ha)
1	50,9 a	9,9 a	4235 a
2	16,1 c	2,2 b	5140 ab
3	13,3 d	2,4 b	5293 b
4	37,7 b	9,0 a	4502 ab
5	38,0 b	8,4 a	4471 ab
6	37,0 b	8,7 a	4316 a
7	37,3 b	8,4 a	4614 ab
8	37,7 b	8,3 a	4365 a
9	35,6 b	8,4 a	4381 a
10	37,1 b	8,6 a	4537 ab
11	37,4 b	8,5 a	4291 a
CV (%)	3,0	4,3	8,1

* dados transformados em sqrt(x)

3. Lavras, MG - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	25,2 a	13,8 ^{ns}	3455 b
2	2,6 b	12,3	4178 ab
3	2,5 b	14,8	4570 ab
4	2,0 b	14,0	4817 ab
5	1,4 b	10,5	4091 ab
6	1,1 b	9,3	4402 ab
7	1,7 b	11,8	4478 ab
8	1,4 b	10,8	4949 a
9	1,2 b	8,0	5101 a
10	1,0 b	12,3	5321 a
11	1,2 b	15,3	4945 a
CV (%)	87,2	38,3	12,4

* dados transformados em log(x)

3. Lavras, MG - Protocolo SOLO

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	25,5 a	19,5 ^{ns}	3458 ^{ns}
2	3,4 bc	14,8	4184
3	1,8 c	10,5	4547
4	10,7 abc	15,8	4168
5	7,2 abc	14,5	4591
6	17,5 ab	15,0	3793
7	9,5 abc	17,3	3734
8	5,8 abc	11,0	4495
9	28,9 a	15,3	3908
10	20,8 ab	20,5	4093
11	14,6 ab	23,3	4056
CV (%)	35,0	49,0	23,1

* dados transformados em log(x)

4. Chapadão do Sul, MS - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo*	Prod. (kg/ha)
1	82,5 a	24,8 ^{ns}	4020 ^{ns}
2	21,5 bc	16,7	4217
3	28,8 b	17,2	4647
4	17,5 bc	18,3	4632
5	20,8 bc	16,4	4454
6	25,0 bc	17,2	4975
7	25,0 bc	21,4	4937
8	19,3 bc	18,4	4487
9	17,5 bc	22,7	4904
10	18,0 bc	17,4	4547
11	13,5 c	16,9	4516
CV (%)	19,9	5,7	10,3

* dados transformados em log(x)

4. Chapadão do Sul, MS - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	90,0 a	19,8 a	4776 ^{ns}
2	38,8 b	5,3 c	5145
3	41,3 b	4,8 c	5107
4	35,0 b	11,5 b	5284
5	50,0 b	8,8 bc	5064
6	45,0 b	10,6 bc	5012
7	42,5 b	12,0 b	4762
8	51,3 b	12,5 b	5323
9	40,0 b	9,3 bc	5307
10	48,8 b	8,9 bc	4890
11	45 b	11,6 b	4930
CV (%)	19,7	23,4	8,03

5. Maracaju, MS - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	24,3 a	38,7 a	3011 ^{ns}
2	13,5 e	20,3 b	3108
3	13,6 e	20,6 b	3077
4	15,9 bcd	22,8 b	3074
5	16,1 bcd	21,9 b	3429
6	16,3 bcd	23,5 b	3392
7	16,1 bcd	19,8 b	3222
8	17,4 b	24,5 b	3321
9	16,4 bc	19,3 b	3393
10	14,7 cde	20,1 b	3204
11	14,3 de	21,5 b	3299
CV (%)	5,0	11,8	7,6

5. Maracaju, MS - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	25,3 a	n.a.	38,3 a	2952 ^{ns}
2	13,9 d		23,9 c	3331
3	11,5 e		24,1 c	3465
4	18,2 bc		31,7 abc	3024
5	19,8 bc		30,8 abc	3149
6	20,1 b		34,5 ab	3162
7	17,6 c		28,7 bc	3311
8	19,6 bc		34,3 ab	3324
9	19,9 b		35,3 ab	3180
10	18,1 bc		33,6 ab	3108
11	19,4 bc		33,0 ab	3216
CV (%)	5,0		10,4	7,3

6. Sapezal, MT - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	66,0 ^{ns}	52,0 a	78,0 a	2181 ^{ns}
2	59,5	47,3 b	69,0 bc	2895
3	61,0	49,0 ab	69,5 bc	2833
4	58,5	47,8 b	67,0 c	2871
5	58,3	48,5 b	69,0 bc	2782
6	58,5	49,5 ab	68,5 bc	2616
7	56,3	47,0 b	67,0 c	2799
8	59,0	48,5 b	68,8 bc	2302
9	59,0	47,8 b	69,0 bc	2589
10	47,0	49,5 ab	70,0 b	2705
11	59,5	48,3 b	68,3 bc	2471
CV (%)	13,3	2,7	1,6	11,8

6. Sapezal, MT - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	65,5 a	51,5 a	77,5 a	2433 ^{ns}
2	62,0 bc	48,5 b	72,8 c	2939
3	61,5 c	48,5 b	72,8 c	2896
4	63,0 bc	49,5 b	74,0 bc	2775
5	64,0 ab	50,0 ab	75,3 abc	2825
6	64,0 ab	50,0 ab	76,0 ab	2451
7	63,5 abc	49,5 b	74,5 bc	2451
8	64,0 ab	50,0 ab	75,8 ab	2768
9	64,0 ab	50,0 ab	76,0 ab	2525
10	64,0 ab	50,0 ab	75,8 ab	2693
11	64,0 ab	50,0 ab	75,8 ab	2649
CV (%)	1,4	1,3	1,4	10,5

7. Lucas do Rio Verde, MT - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo* (%)	Prod. (kg/ha)
1	26,2 a	21,0 a	4460 b
2	7,8 d	6,6 b	5161 a
3	8,8 cd	5,9 bc	5188 a
4	8,6 cd	5,7 bc	5139 a
5	9,7 bc	6,2 bc	5123 a
6	11,1 b	6,0 bc	4942 a
7	9,6 bc	6,8 b	4872 ab
8	10,0 bc	5,4 c	4960 a
9	9,1 bcd	6,5 b	4976 a
10	8,8 cd	6,6 b	5236 a
11	8,3 cd	6,5 b	5151 a
CV (%)	3,7	3,5	3,6

* dados transformados em log(x)

7. Lucas do Rio Verde, MT - Protocolo SOLO

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	21,6 a	23,5 a	4497 a
2	12,1 ef	6,2 f	5200 c
3	10,7 f	5,6 f	5006 bc
4	12,7 de	7,9 e	4583 ab
5	14,9 cd	8,6 cde	4816 abc
6	19,0 ab	9,4 bcd	4761 abc
7	12,5 e	8,0 de	4726 ab
8	16,5 bc	10,1 b	4661 ab
9	14,9 cd	9,8 bc	4576 ab
10	16,5 bc	10,8 b	4568 ab
11	16,0 c	9,5 bc	4709 ab
CV (%)	2,3	5,6	4,0

* dados transformados em log(x)

8. Sorriso, MT - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	41,3 a	29,8 a	3423 c
2	19,8 b	11,0 b	3828 bc
3	19,8 b	10,4 b	3995 abc
4	20,4 b	10,9 b	4107 ab
5	20,3 b	11,5 b	3939 abc
6	19,9 b	11,9 b	4059 ab
7	19,6 b	10,0 b	3988 abc
8	19,9 b	11,4 b	3904 abc
9	20,0 b	11,3 b	4324 ab
10	20,4 b	12,3 b	4484 a
11	20,0 b	11,8 b	4079 ab
CV (%)	3,8	7,1	6,4

8. Sorriso, MT - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo* (%)	Prod. (kg/ha)
1	40,3 a	30,0 a	4173 ^{ns}
2	19,9 bc	11,4 b	4807
3	18,1 c	10,4 b	4261
4	20,5 bc	13,2 b	4498
5	20,1 bc	13,1 b	4209
6	20,9 b	14,1 b	4164
7	19,9 bc	14,1 b	4292
8	20,6 bc	12,3 b	4264
9	20,5 bc	11,5 b	4231
10	20,5 bc	12,0 b	4512
11	20,8 bc	13,9 b	4326
CV (%)	5,0	5,2	6,5

* dados transformados em log(x)

9. Primavera do Leste, MT - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	n.a.	63,8 a	3572 b
2		37,5 bcd	4053 a
3		31,3 d	4279 a
4		41,3 b	4035 a
5		37,5 bcd	4026 a
6		38,8 bc	4109 a
7		41,3 b	3970 ab
8		38,8 bc	3919 ab
9		38,8 bc	4109 a
10		33,8 cd	4041 a
11		35,0 bcd	4101 a
CV (%)		7,1	4,3

9. Primavera do Leste, MT - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	62,5 a	n.a.	3471 c
2	40,0 c		4159 ab
3	35,0 c		4361 a
4	58,8 ab		3746 bc
5	62,5 a		3815 bc
6	63,8 a		3584 c
7	57,5 ab		3819 bc
8	62,5 a		3532 c
9	63,8 a		3618 c
10	61,3 ab		3703 bc
11	53,8 b		3883 abc
CV (%)	5,8		5,4

10. Cafelândia, PR - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	51,5 a	71,6 a	42,4 a	5056 b
2	35,9 b	51,6 c	25,2 b	5480 a
3	28,4 d	50,1 c	25,8 b	5506 a
4	34,3 bc	56,8 b	25,8 b	5458 a
5	34,4 bc	53,1 bc	27,7 b	5409 a
6	30,9 bcd	50,1 c	26,7 b	5330 ab
7	28,6 d	50,1 c	24,9 b	5563 a
8	28,5 d	51,6 c	23,7 b	5394 ab
9	31,2 bcd	51,6 c	27,3 b	5451 a
10	29,4 cd	51,6 c	23,2 b	5404 a
11	31,6 bcd	50,1 c	24,3 b	5442 a
CV (%)	2,1	3,3	9,6	2,6

* dados transformados em log(x)

11. Guarapuava, PR - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio* (%)	Prod. (kg/ha)
1	20,2 a	43,7 a	3930 ^{ns}
2	0,3 b	6,2 c	4733
3	0,1 b	7,5 c	4773
4	1,4 b	16,2 bc	4659
5	2,3 b	9,6 bc	4698
6	1,2 b	9,7 bc	4931
7	1,8 b	14,2 bc	4448
8	1,2 b	11,2 bc	4711
9	1,6 b	22,5 ab	4696
10	1,6 b	12,4 bc	4605
11	2,1 b	8,5 bc	4807
CV (%)	46,4	20,8	8,9

* dados transformados em
sqrt(x)

11. Guarapuava, PR - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	Oídio (%)	Prod. (kg/ha)
1	14,4 a	46,3 a	3820 ^{ns}
2	1,5 e	15,0 d	4227
3	1,1 e	20,0 cd	4188
4	2,2 de	25,0 bcd	3984
5	4,3 de	26,3 bcd	4020
6	5,1 cde	37,5 abc	4095
7	6,1 bcd	38,8 ab	4119
8	10,0 ab	38,8 ab	4229
9	10,0 ab	40,0 ab	4436
10	9,0 bc	38,8 ab	3836
11	3,4 de	36,3 abc	4200
CV (%)	30,3	22,7	7,7

12. Londrina, PR - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	18,0 a	n.a.	1726 c
2	4,3 bc		2194 a
3	3,5 c		2327 a
4	5,3 bc		1848 bc
5	5,0 bc		2265 a
6	5,8 b		2080 ab
7	4,5 bc		2012 abc
8	5,3 bc		2044 abc
9	4,3 bc		2080 ab
10	4,0 bc		2182 a
11	5,0 bc		2191 a
CV (%)	14,0		6,4

12. Londrina, PR - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	15,8 a	n.a.	1964 bc
2	4,8 de		2133 ab
3	4,0 e		2400 a
4	7,3 bc		1741 c
5	8,3 bc		1799 bc
6	8,5 bc		2130 ab
7	7,8 bc		1849 bc
8	8,0 bc		2036 bc
9	9,0 b		2090 ab
10	7,0 bcd		1997 bc
11	6,5 cd		1880 bc
CV (%)	11,6		6,9

13. Passo Fundo, RS - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio* (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	53,7 a	72,5 a	23,0 a	3471 c
2	11,6 b	15,5 b	4,2 b	4662 b
3	8,2 c	8,3 c	4,2 b	4965 a
4	9,9 bc	15,0 b	4,2 b	5006 a
5	9,9 bc	14,8 b	4,7 b	5083 a
6	11,0 bc	13,5 b	4,0 b	4920 ab
7	11,0 bc	15,3 b	3,7 b	5103 a
8	9,5 bc	14,8 b	4,2 b	5013 a
9	8,2 c	14,8 b	4,2 b	4971 a
10	8,9 bc	14,3 b	4,5 b	5068 a
11	10,4 bc	14,8 b	4,0 b	5122 a
CV (%)	5,2	9,8	11,1	2,3

* dados transformados em log(x)

13. Passo Fundo, RS - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	Oídio (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	53,8 a	72,5 a	23,0 a	3457 a
2	13,0 c	15,0 d	5,3 c	4623 c
3	7,8 c	10,8 d	5,0 c	4827 c
4	42,5 b	57,5 b	13,5 b	3766 b
5	44,8 b	58,8 b	13,8 b	3799 b
6	40,5 b	48,0 c	10,5 b	3764 b
7	42,5 b	51,3 bc	11,8 b	3979 b
8	41,0 b	58,8 b	12,8 b	3874 b
9	42,5 b	56,3 bc	12,3 b	3813 b
10	43,8 b	55,0 bc	14,0 b	3846 b
11	45,0 b	53,8 bc	11,5 b	3834 b
CV (%)	9,0	7,3	16,2	2,6

14. Silveira Martins, RS - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	32,9 a	80,8 a	42,3 a	2917 b
2	14,6 b	12,8 bc	21,3 b	3961 a
3	10,7 c	7,3 d	19,0 b	4084 a
4	15,1 b	11,6 bcd	20,0 b	4185 a
5	13,2 bc	13,3 bc	19,0 b	3959 a
6	7,2 d	8,4 cd	18,8 b	3968 a
7	16,6 b	10,7 bcd	19,3 b	4047 a
8	14,6 b	11,5 bcd	20,8 b	4136 a
9	16,0 b	13,5 bc	20,8 b	4019 a
10	13,9 bc	15,3 b	21,5 b	4047 a
11	17,1 b	15,8 b	20,0 b	3988 a
CV (%)	4,5	11,6	12,2	4,8

* dados transformados em log(x)

14. Silveira Martins, RS - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	Oídio (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	31,3 a	78,8 a	38,8 a	2982 d
2	12,8 c	11,8 f	19,3 b	3992 a
3	9,3 c	8,3 f	17,3 b	4113 a
4	26,3 ab	57,3 d	36,3 a	3414 b
5	28,3 ab	66,3 bc	37,3 a	3271 bc
6	25,3 ab	68,3 b	37,3 a	3103 cd
7	24,0 b	47,8 e	37,0 a	3481 b
8	26,8 ab	57,3 d	37,0 a	3422 b
9	28,8 ab	60,8 cd	38,5 a	3115 cd
10	28,8 ab	56,3 d	38,3 a	3108 cd
11	24,8 ab	67,3 b	38,5 a	3042 cd
CV (%)	11,2	4,7	7,5	3,4

15. Campo Mourão, PR - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio* (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	16,0 a	31,2 a	58,8 a	4921 c
2	0,1 b	1,9 c	3,5 b	6141 ab
3	0,0 b	3,3 c	2,9 b	5378 bc
4	0,0 b	7,2 b	5,5 b	6009 ab
5	0,0 b	7,0 b	6,3 b	5876 ab
6	0,0 b	2,9 c	5,8 b	5940 ab
7	0,0 b	6,0 b	5,6 b	6047 ab
8	0,4 b	3,5 c	5,1 b	6476 a
9	0,0 b	2,1 c	3,8 b	5560 abc
10	0,0 b	2,5 c	4,3 b	5907 ab
11	0,0 b	2,0 c	3,6 b	5835 abc
CV (%)	69,6		17,2	6,5

* dados transformados em sqrt(x)

15. Campo Mourão, PR - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	Oídio* (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	9,5 a	10,0 a	59,0 a	4666 b
2	0,0 d	3,0 ef	2,8 c	6096 a
3	0,0 d	2,0 f	2,5 c	5315 ab
4	4,5 c	6,5 bcd	41,3 ab	5509 ab
5	6,0 bc	7,5 abc	48,8 ab	5033 b
6	8,0 ab	4,0 def	50,0 ab	5352 ab
7	4,5 c	8,0 ab	38,8 b	5140 b
8	7,0 abc	9,3 a	55,0 ab	5193 ab
9	5,5 bc	5,0 cde	45,0 ab	5090 b
10	6,0 bc	5,3 cde	40,0 b	4777 b
11	6,5 bc	5,0 cde	48,8 ab	5314 ab
CV (%)	21,1	18,7	19,3	7,1

16. Ribeirão Preto, SP - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	61,4 a	n.a.	3894 b
2	33,0 b		4098 ab
3	29,8 bc		4314 ab
4	27,6 bc		4398 ab
5	25,1 bc		4494 ab
6	20,0 c		4572 a
7	30,5 bc		4344 ab
8	24,4 bc		4518 ab
9	26,7 bc		4266 ab
10	28,4 bc		4548 ab
11	21,0 c		4650 a
CV (%)	15,9		6,3

16. Ribeirão Preto, SP - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	60,9 a	n.a.	3756 b
2	31,5 cd		4050 ab
3	28,5 d		4356 a
4	52,3 ab		3786 b
5	47,9 abc		3876 ab
6	46,8 abc		3852 ab
7	49,9 ab		3804 b
8	42,9 bcd		3930 ab
9	50,4 ab		3828 ab
10	47,1 abc		3906 ab
11	40,9 bcd		3948 ab
CV (%)	14,8		5,6

17. Bandeirantes, MS - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	Oídio* (%)	Prod. (kg/ha)
1	22,6 a	28,9 a	4386 ^{ns}
2	0,3 b	3,3 bc	4374
3	0,1 b	0,0 c	4555
4	1,3 b	2,7 bc	4544
5	1,4 b	4,9 b	4948
6	0,2 b	2,4 bc	4679
7	0,3 b	1,3 bc	4679
8	0,1 b	0,7 bc	4838
9	0,0 b	0,7 bc	4730
10	0,1 b	0,9 bc	4656
11	0,0 b	0,0 c	4651
CV (%)	60,6	50,3	5,6

* dados transformados em
sqrt(x)

17. Bandeirantes, MS - Protocolo SOLO

Trat.	DFC* (%)	Oídio (%)	Prod. (kg/ha)
1	28,5 a	32,5 a	4129 ^{ns}
2	3,4 c	3,6 cd	4612
3	0,3 c	0,9 d	4825
4	10,6 b	22,5 ab	4490
5	16,7 ab	27,5 ab	4487
6	11,5 b	17,5 b	4667
7	11,7 b	21,5 ab	4395
8	16,9 ab	17,5 b	4681
9	17,0 ab	25,0 ab	4281
10	11,8 b	15,0 bc	4511
11	11,2 b	16,3 bc	4455
CV (%)	16,5	29,5	6,5

* dados transformados em sqrt(x)

18. Catalão, GO - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Oídio (%)	Prod. (kg/ha)
1	54,2 a	62,1 a	21,7 a	4340 e
2	30,4 b	57,1 ab	10,5 b	4966 bcd
3	22,5 b	36,7 de	3,3 cd	5149 ab
4	19,2 b	37,9 de	3,3 cd	5129 ab
5	23,3 b	31,7 ef	3,3 cd	4927 cd
6	24,6 b	57,5 ab	0,0 d	4900 d
7	17,1 b	32,5 ef	0,0 d	5131 ab
8	17,9 b	43,3 cd	5,0 cd	5117 abc
9	22,4 b	50,8 bc	8,3 bc	4904 d
10	19,1 b	27,9 fg	0,0 d	5254 a
11	31,3 b	21,3 g	3,3 cd	5178 a
CV (%)	31,3	7,72	39,8	1,5

18. Catalão, GO - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Oídio (%)	Prod. (kg/ha)
1	50,0 a	69,6 a	13,7 ab	4436 d
2	32,9 bc	61,3 ab	10,0 cd	4872 bc
3	26,3 c	40,8 cd	7,5 d	5114 a
4	32,1 bc	41,7 cd	14,6 ab	4947 abc
5	39,6 ab	51,3 bc	3,3 e	4900 abc
6	24,2 c	51,3 bc	12,5 bc	4917 abc
7	47,1 a	44,6 cd	12,5 bc	4796 c
8	27,1 c	39,6 cd	15,8 a	5088 ab
9	27,1 c	61,3 ab	14,6 ab	4827 c
10	42,9 ab	57,5 ab	0,0 f	4883 abc
11	32,3 bc	37,9 d	14,6 ab	4948 abc
CV (%)	13,4	10,3	12,5	2,0

19. Porto Nacional, TO - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	47,0 a	n.a.	3129 ^{ns}
2	38,8 bc		3362
3	36,3 c		3579
4	43,8 abc		3713
5	43,8 abc		3430
6	42,5 abc		3221
7	45,0 ab		3546
8	42,5 abc		3651
9	38,8 bc		3865
10	42,5 abc		3314
11	41,3 abc		3268
CV (%)	7,9		9,3

20. Ponta Grossa, PR - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	25,0 a	n.a.	14,0 a	4835 b
2	4,5 b		3,8 b	5543 a
3	3,7 b		3,3 b	5846 a
4	4,6 b		3,3 b	5550 a
5	4,9 b		4,0 b	5589 a
6	5,7 b		3,3 b	5590 a
7	4,6 b		4,3 b	5638 a
8	5,8 b		4,0 b	5736 a
9	4,6 b		3,5 b	5617 a
10	4,2 b		3,8 b	5636 a
11	4,6 b		4,0 b	5821 a
CV (%)	12,5		36,7	4,2

* dados transformados em log(x)

20. Ponta Grossa, PR - Protocolo SOLO

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Ferrugem (%)	Prod. (kg/ha)
1	18,1 a	n.a.	34,6 a	4572 b
2	4,1 c		2,9 b	5163 ab
3	3,7 c		3,5 b	5422 a
4	9,4 b		5,2 b	4912 ab
5	10,2 b		4,5 b	4808 ab
6	10,5 b		5,9 b	4675 ab
7	10,0 b		5,4 b	4912 ab
8	10,0 b		5,0 b	4720 ab
9	8,6 b		5,9 b	4835 ab
10	9,4 b		4,6 b	4645 b
11	10,5 b		4,7 b	4674 ab
CV (%)	9,0		16,3	6,5

* dados transformados em log(x)

21. Artur Nogueira, SP – Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC* (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	18,6 a	19,3 a	3424 b
2	3,0 cd	6,3 b	3702 ab
3	1,7 bc	5,8 b	3870 a
4	2,9 cd	4,8 b	3686 ab
5	3,7 d	4,8 b	3760 a
6	2,2 bcd	5,0 b	3789 a
7	3,2 cd	5,0 b	3767 a
8	1,7 bc	5,0 b	3756 a
9	2,0 bcd	4,8 b	3792 a
10	1,4 b	5,3 b	3734 ab
11	1,4 b	5,0 b	3807 a
CV (%)	27,3	16,5	3,6

* dados transformados em log(x)

21. Artur Nogueira, SP - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	12,0 a	20,8 a	3296 b
2	2,8 b	7,8 fg	3594 ab
3	2,0 b	6,5 g	3767 a
4	5,3 b	13,3 bc	3380 b
5	4,5 b	15,0 b	3477 ab
6	5,0 b	12,8 c	3447 ab
7	3,8 b	10,5 de	3464 ab
8	4,3 b	9,3 def	3425 ab
9	4,3 b	8,8 ef	3517 ab
10	5,5 b	11,3 cd	3528 ab
11	4,5 b	9,3 def	3563 ab
CV (%)	39,4	7,5	4,3

22. Campo Verde, MT - Protocolo PROGRAMA

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	55,5 a	n.a.	4155 ^{ns}
2	41,5 b		4533
3	38,3 b		4987
4	39,3 b		4709
5	42,5 b		5135
6	38,8 b		4867
7	38,8 b		4937
8	40,5 b		4578
9	39,3 b		4829
10	39,3 b		5005
11	39,8 b		4801
CV (%)	6,6		9,0

22. Campo Verde, MT - Protocolo SOLO

Trat.	DFC (%)	M. Alvo (%)	Prod. (kg/ha)
1	56,0 a	n.a.	3922 ^{ns}
2	39,5 c		4835
3	39,3 c		4927
4	45,0 bc		4162
5	46,8 b		4685
6	47,0 b		4125
7	45,0 bc		4109
8	46,3 b		4008
9	46,8 bc		4679
10	45,0 bc		4248
11	44,5 bc		4152
CV (%)	5,3		10,7



STFT - Comunicado Técnico nº 9

Julho 2026

DOI: 10.47328/stft.v1i24466

Publicação digital (PDF)

ISSN 3086-4933

Normalização: Fabio Jaderson Miguel Reis CRB-6/3030

Diagramação: Ana Carolyne C. de Carvalho

Imagens de capa: Maurício C. Meyer

Editor: Fabiano José Perina

Revisor: Silvino Intra Moreira

Local de edição: Viçosa, MG - Brasil

Declaração de responsabilidade:

O conteúdo deste documento é de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição institucional da RFT ou das entidades apoiadoras.

A seção Comunicado Técnico da *Séries Técnicas Fitossanidade Tropical* destinam-se à apresentação sintética de resultados consolidados de pesquisas aplicadas em fitossanidade tropical. O foco é a utilidade prática dos resultados, com ênfase em conclusões claras, implicações técnicas e recomendações fundamentadas em evidências.

Comissão Editorial:

Emerson M. Del Ponte (Presidente), Adriano A. P. Custódio, Fabiano Perina, Franklin J. Machado, Eugenio E. Oliveira, Marcelo T. Castro, Mauricio C. Meyer, Caroline Wesp Guterres, Henrique S. S. Duarte, Ricardo Alcántara-de la Cruz e Vitor C. R. de Araujo.

Website: <https://periodicos.ufv.br/STFT>

Rede Fitossanidade Tropical (RFT) 2026.

Distribuído sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), permitindo uso, compartilhamento e adaptação do conteúdo, desde que citada a fonte original.