

Londrina, PR / Junho, 2025

Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, na safra 2024/2025: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

Cláudia Vieira Godoy⁽¹⁾, Carlos Mitinori Utiamada⁽²⁾, Maurício Conrado Meyer⁽³⁾, Hercules Diniz Campos⁽⁴⁾, Ivani de Oliveira Negrão Lopes⁽⁵⁾, Alana Tomen⁽⁶⁾, Ana Cláudia Ruschel Mochko⁽⁷⁾, Alfredo Riciere Dias⁽⁸⁾, Aline Gomes de Carvalho⁽⁹⁾, Bruno Lopes Paes⁽¹⁰⁾, João Carlos Bonani⁽¹⁰⁾, Carlos Alberto Forcelini⁽¹¹⁾, Fabiano Victor Siqueri⁽¹²⁾, Adriano Luiz Boss⁽¹³⁾, Jeane Valim Galdino⁽¹⁴⁾, Giovana Gorla Gaiser⁽¹⁵⁾, Jairo dos Santos⁽¹⁶⁾, Luiz Marcel Martins Rodrigues Gomes⁽¹⁶⁾, Luana Maria de Rossi Beluffi⁽¹⁷⁾, Luís Henrique Carregal Pereira da Silva⁽¹⁸⁾, Ivan Pedro Araújo Júnior⁽¹⁹⁾, Cristiano Belle⁽²⁰⁾, Maurício Silva Stefanelo⁽²¹⁾, Mônica Anghinoni Müller⁽²²⁾, Marina Senger⁽²³⁾, Nédio Rodrigo Tormen⁽²⁴⁾, Rafael Roehrig⁽²⁵⁾, Tiago Pereira de Souza⁽²⁶⁾

⁽¹⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽²⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Agro Profusão Consultoria e Pesquisa, Londrina, PR; ⁽³⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽⁴⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO; ⁽⁵⁾Licenciada em Matemática, doutora, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽⁶⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora da Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso, MT; ⁽⁷⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da Fundação MS, Maracaju, MS; ⁽⁸⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Desafios Agro, Chapadão do Sul, MS; ⁽⁹⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora do Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; ⁽¹⁰⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Coamo, Campo Mourão, PR; ⁽¹¹⁾Engenheiro-agrônomo, Ph.D., pesquisador da Agro Tecno Research, Passo Fundo, RS; ⁽¹²⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso, MT; ⁽¹³⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Multicrop & AgroCR, Gurupi, TO; ⁽¹⁴⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; ⁽¹⁵⁾Engenheira-agrônoma, coordenadora de assuntos regulatórios Multicrop & AgroCR, Gurupi, TO; ⁽¹⁶⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária, Tangará da Serra, MT; ⁽¹⁷⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT; ⁽¹⁸⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli, Rio Verde, GO; ⁽¹⁹⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso, MT; ⁽²⁰⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Staphyt, Itaara, RS; ⁽²¹⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Ceres Consultoria Agrônômica, Primavera do Leste, MT; ⁽²²⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; ⁽²³⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; ⁽²⁴⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Staphyt, Formosa, GO; ⁽²⁵⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Agro Tecno Research, Passo Fundo, RS; ⁽²⁶⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Multicrop Pesquisa e Desenvolvimento, Luís Eduardo Magalhães, BA.

Introdução

Na cultura da soja, a mancha-parda (*Septoria glycines*) e o crestamento foliar de *Cercospora* (*Cercospora* spp.) são também conhecidas no Brasil como complexo de doenças de final de ciclo (DFC). Esse nome advém dos sintomas no fim do ciclo com desfolha precoce da lavoura, porém ambos os

patógenos podem estar presentes na área durante todo o ciclo, uma vez que os fungos sobrevivem em restos de cultura (Seixas et al., 2020). Os fungos podem ser encontrados nos tecidos das plantas de soja de forma latente desde o estágio vegetativo, sem causar sintomas (Sinclair, 1991).

Sintomas da mancha-parda ou septoriose podem aparecer em cerca de duas semanas após a emergência, como pequenas pontuações ou manchas de contornos angulares, castanho-avermelhadas, nas folhas unifolioladas. Em situações favoráveis, a doença pode atingir as primeiras folhas trifoliadas e causar desfolha (Cruz et al., 2010). A presença de palha reduz a incidência da mancha-parda pela redução do impacto das gotas de chuva no solo e menor dispersão do inóculo para as folhas primárias da soja (Almeida et al., 2019).

Cercospora kikuchii era a espécie conhecida como causadora do crestamento porém, com o avanço das técnicas moleculares tem sido observada a coexistência de múltiplas espécies em uma mesma planta como *C. sp. Q*, *C. kikuchii*, *C. cf. sigesbeckiae*, *C. cf. flagellaris*, *C. cf. nicotianae* e *C. sp. P*. (Fernandes et al., 2025). Os sintomas do crestamento foliar de *Cercospora* podem ocorrer em folhas, pecíolos, hastes, vagens e sementes. Nas folhas, os sintomas são caracterizados por pontuações escuras, castanho-avermelhadas, com bordas irregulares, as quais coalescem e formam grandes manchas escuras que resultam em crestamento e desfolha prematura. Também pode ser observada necrose nas nervuras das folhas. Nas hastes e nos pecíolos, o fungo causa manchas avermelhadas, geralmente superficiais. Nas vagens, aparecem pontuações vermelhas que evoluem para manchas castanho-avermelhadas (Ward-Gauthier et al., 2015). O fungo também infecta a semente e causa a mancha-púrpura no tegumento. A coloração das manchas do crestamento de *Cercospora* é dada pela toxina cercosporina produzida pelo fungo, que é ativada pela luz, produzindo espécies reativas de oxigênio, causando extravasamento do conteúdo celular, o que causa a morte celular. Os sintomas do crestamento foliar de *Cercospora* (Figura 1) são mais comuns no final do ciclo e uma das razões é a relação da produção de cercosporina pelo fungo com a produção de açúcares simples na planta (Zivanovic et al., 2021).

As duas doenças podem ocorrer de forma isolada ou simultânea. O dano principal é a desfolha antecipada, que é menos severa que a causada pela ferrugem-asiática. Quando há incidência de ferrugem, a competição pelo tecido foliar dificilmente permite que ocorram as DFC, uma vez que a ferrugem desfolha a planta antes da incidência dessas doenças.

Foto: Claudia Vieira Godoy



Figura 1. Sintomas do crestamento foliar de *Cercospora*.

Mesmo com a intensa utilização de fungicidas na cultura, tem havido falha de controle das DFC, percebida muitas vezes pela ocorrência da mancha púrpura nos grãos/sementes e coloração castanho-avermelhada das folhas. Isso pode estar associado à redução da sensibilidade do fungo aos fungicidas (Mello et al., 2021).

Ensaio para comparação da eficiência de fungicidas no controle das DFC vêm sendo conduzidos na rede de experimentos cooperativos desde a safra 2020/2021. Nos ensaios da safra 2024/2025 foram realizadas aplicações sequenciais com fungicidas únicos. No entanto, **isso não constitui uma recomendação de controle**. As informações devem ser utilizadas dentro de um sistema de manejo, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação, adequando o manejo à época de semeadura, à cultivar, à incidência de doenças, ao tamanho da propriedade e à logística de aplicação e às condições climáticas.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados sumarizados dos experimentos realizados na safra 2024/2025, para controle das doenças de final de ciclo na cultura da soja.

Material e Métodos

Na safra 2024/2025 foram instalados 19 experimentos por 18 instituições (Tabela 1).

A lista de tratamentos (Tabela 2), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos por protocolo único, permitindo a sumarização conjunta dos experimentos.

Tabela 1. Instituições, locais e datas da semeadura da soja.

Instituição	Município, estado	Semeadura
1. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli	Rio Verde, GO	15/10/2024
2. Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol	Cafelândia, PR	07/10/2024
3. Fundação MT	Nova Mutum, MT	30/10/2024
4. Desafios Agro	Bandeirantes, MS	20/10/2024
5. Campos Pesquisa Agrícola (CPA) / UniRV	Rio Verde, GO	24/10/2024
6. Ceres Consultoria Agronômica	Primavera do Leste, MT	18/10/2024
7. Staphyt	Itaara, RS	04/12/2024
8. Fundação MS	Maracaju, MS	15/11/2024
9. Embrapa soja	Londrina, PR	21/11/2024
10. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	30/10/2024
11. 3M Experimentação Agrícola	Ponta Grossa, PR	23/10/2024
12. Estação Experimental MultCrop	Barreiras, BA	01/11/2024
13. Agrodinâmica	Campo Novo do Parecis, MT	23/10/2024
14. Staphyt	Formosa, GO	08/11/2024
15. Estação Experimental MultCrop/ AgroCR	Gurupi, TO	24/11/2024
16. Coamo/Embrapa	Campo Mourão, PR	05/11/2024
17. Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola	Sorriso, MT	21/10/2024
18. Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola	Campo Verde, MT	28/10/2024
19. Agro Tecno Research	Passo Fundo, RS	18/11/2024

No protocolo do experimento foram estabelecidas aplicações sequenciais dos fungicidas, iniciando aos 35 dias após a emergência (35 DAE) e repetidas a cada 14-18 dias, sendo a última aplicação fixada em R5.3 - R5.4 (Fehr; Caviness, 1977), para residual dos produtos até o final do ciclo.

Os fungicidas avaliados contêm ingredientes ativos que pertencem aos grupos: inibidores da desmetilação - IDM (tebuconazol, difenoconazol e protioconazol), inibidores de quinona externa - IQe (metiltetraprole, metominostrobin, trifloxistrobin, azoxistrobin e picoxistrobin), inibidor da succinato desidrogenase - ISDH (impirfluxam), isoftalonitrila (clorotalonil), ditiocarbamato (mancozebe) e inorgânico (oxicloreto de cobre). Foram avaliados fungicidas com isoftalonitrila isolada (T2), ditiocarbamato isolado (T6), em misturas de

isoflalonitrila + IDM (T3), isoflalonitrila + ISDH + IQe (T5), IQe + IDM sem (T7) e com ditiocarbamato em mistura em tanque (T8), IQe + IDM + ditiocarbamato (T9 e T10) e inorgânico + IDM + IQe (T11) (Tabela 2).

O tratamento 12 (programa FRAC) foi realizado com rotação de fungicidas comerciais, sendo realizados diferentes programas em cada experimento, mas sumarizados sem a separação por programa. Os programas utilizaram a sequência de ingredientes ativos dos grupos ISDH + IDM + multissítio ou ISDH + IDM + IQe + multissítio (aplicação 1)/ ISDH + IDM + multissítio ou ISDH + IDM + IQe + multissítio (aplicação 2)/ IDM + IQe + multissítio (aplicação 3)/ IDM + IQe + multissítio ou 2 IDM + multissítio ou IDM + multissítio (aplicação 4). Além da rotação dos ingredientes ativos dos

diferentes grupos, os programas também incluíram a rotação dos multissítios (oxicloreto de cobre, mancozebe e clorotalonil). Maiores informações podem ser consultadas no site do FRAC Brasil.

Os programas de controle devem ser adequados a cada época e sistema de semeadura, às cultivares e doenças predominantes na lavoura e nas regiões e às condições climáticas de cada safra.

Os fungicidas Previnil Max (T2), Sugoy (T5), Tróia (T6), Evolution (T9), Curatis (T10) e Nativo Plus/ Patriota (T11) apresentam registro para *Cercospora* spp. e/ou *S. glycines*. Os fungicidas dos tratamentos 3, 4, 7 e 8 apresentam registro especial temporário (RET III).

Tabela 2. Produto comercial (p.c.), ingrediente ativo (i.a.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle das doenças de final de ciclo. Safra 2024/2025.

TRATAMENTOS	DOSES	
	L-kg p.c./ha	g i.a./ha
1. TESTEMUNHA	-	-
2. PREVINIL MAX (clorotalonil)	1,5	1.080
3. PNR ⁷ (tebuconazol + clorotalonil)	2	120 + 1.500
4. PNR ^{1,7} (metominostrobina + tebuconazol + clorotalonil)	1,75	70 + 105 + 875
5. SUGOY ¹ (impirfluxam + metominostrobina + clorotalonil)	2	34,2+ 68,6 + 1.142,8
6. TRÓIA 800 WP ² (mancozebe)	1,5	1.200
7. PNR ^{3,7} (metiltetraprole + difenoconazol)	0,48	48 + 96
8. PNR e TROIA ^{3,7} (metiltetraprole + difenoconazol e mancozebe)	0,48 + 1,5	48 + 96 e 1.200
9. EVOLUTION ⁴ (azoxistrobina + protioconazol + mancozebe)	2	75 + 75 + 1.050
10. CURATIS ⁵ (picoxistrobina + protioconazol + mancozebe)	2,5	82,5 + 72,5 + 1.032,5
11. NATIVO PLUS/ PATRIOTA ⁶ (oxicloreto de cobre + tebuconazol + trifloxistrobina)	0,8	336 + 72 + 60
12. Programa FRAC ⁸	-	-

¹Adicionado Iharol Gold 0,25%; ²Adicionado Agris 0,5L/ha; ³Adicionado Adgreen 0,25%; ⁴Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁵Adicionado Áureo 0,25% v/v; ⁶Adicionado Orix 0,50 % v/v; ⁷PNR: Produto não registrado - Registro Especial Temporário (RET) III. ⁸Programa FRAC: ISDH + IDM + MS ou ISDH + IDM + IQe + MS (1)/ ISDH + IDM + MS ou ISDH + IDM + IQe + ou MS (2)/ IDM + IQe + MS (3)/ IDM + IQe + MS ou 2 IDM + MS ou IDM + MS⁽⁴⁾ Os fungicidas do Programa FRAC variaram entre os locais

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros. As aplicações foram realizadas em média, aos 42 dias (\pm 3 dias) (V7 - R3) após a semeadura (DAS). O intervalo médio entre as aplicações foi de 14 dias (\pm 2 dias). Quatorze experimentos realizaram quatro aplicações e cinco, três aplicações. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L/ha.

As áreas para instalação dos experimentos foram semeadas no início da época recomendada, para reduzir a probabilidade de incidência da ferrugem-asiática. Foram realizadas avaliações da severidade de todas as doenças que ocorreram nos ensaios, da fitotoxicidade causada pela aplicação dos fungicidas e da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela. Na avaliação de fitotoxicidade, embora muitas vezes os sintomas sejam mais evidentes no dossel superior das plantas, foi considerada toda a área foliar da

planta para estimativa da porcentagem média de fitotoxicidade das parcelas. Para a análise conjunta, foram utilizadas as avaliações da severidade das DFC, estimadas com auxílio de escala diagramática (Martins et al., 2004) realizadas entre os estádios fenológicos R6 e R7 (Fehr; Cavinness, 1977), da fitotoxicidade e da produtividade.

As variáveis de resposta submetidas à análise estatística foram severidade das doenças de final de ciclo, produtividade e fitotoxicidade causada pelos tratamentos. Inicialmente, os dados foram analisados por local (L), considerando os efeitos fixos de tratamento (T) e bloco (B) no modelo de análise de variância (ANOVA). Quando a pressuposição de homogeneidade de variâncias da ANOVA não era atendida, utilizou-se a distribuição gama com função de ligação logarítmica, em vez da distribuição normal com função de ligação identidade, devido à capacidade da distribuição gama de acomodar variâncias heterogêneas entre tratamentos. Para sumarizar os resultados de diferentes locais, foram realizadas análises conjuntas utilizando técnicas de modelos mistos. No modelo ANOVA, os fatores bloco em cada local (B(L)), tratamento (T), local (L) e a interação T×L foram considerados efeitos fixos, enquanto o local foi tratado como efeito aleatório para modelar a heterogeneidade de variâncias residuais. A matriz de variâncias e covariâncias residuais foi estruturada como uma matriz diagonal, com variâncias residuais estimadas condicionalmente a cada local. Esse modelo foi selecionado para as variáveis severidade, produtividade e fitotoxicidade, por apresentar resíduos de Pearson com melhor conformidade às propriedades esperadas (normalidade, aleatoriedade e independência), avaliadas pelo teste de Shapiro-Wilk para normalidade e por análises gráficas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), ajustado para múltiplas comparações. Todas as análises foram realizadas no software SAS/STAT (SAS, 2016).

Resultados

Além das doenças de final de ciclo, com predominância de crestamento de *Cercospora*, houve alta severidade de mancha-alvo nos experimentos dos locais 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 17 e 18. A produtividade desses locais foi eliminada da análise conjunta. Nos experimentos dos locais 5, 9, 13 e 16 a severidade de DFC foi menor que 20% e ocorreu ferrugem no experimento do local 16, sendo esses locais eliminados das análises.

Sintoma de fitotoxicidade do tipo clorose internerval e necrose (folha carijó) ocorreu em 11 dos 19 experimentos. Para a análise conjunta foram consideradas todas as avaliações como DFC, sem distinção entre as doenças, no entanto, a doença predominante foi crestamento foliar de *Cercospora*. Os resultados individuais de cada local estão apresentados no Anexo I.

Para a análise conjunta da severidade de DFC foram considerados os experimentos dos 15 locais e para produtividade dos seis locais que não tiveram mancha-alvo. O intervalo médio entre a última aplicação e a avaliação da severidade das DFC foi de 20 dias (± 7).

Todos os tratamentos apresentaram severidade de DFC inferior à testemunha sem fungicida (Tabela 3). Entre os fungicidas multissítios isolados, o tratamento com clorotalonil (T2 - Previnil Max) apresentou menor severidade e maior porcentagem de controle (57%) quando comparado ao tratamento com mancozebe (T6 - Tróia, 48%). O fungicida Previnil Max (clorotalonil) apresentou controle de 56%, 61%, 27% e 54% nos ensaios em rede para controle de DFC nas safras 2023/2024, 2022/2023, 2020/2021 e 2019/2020, respectivamente. As menores severidades e maiores porcentagens de controle ocorreram nos tratamentos com fungicidas metiltetraprole + difenoconazol e mancozebe (T8 - 75% de controle) e metiltetraprole + difenoconazol (T7 - 75%), seguido de Curatis (T10 - 68%), do programa FRAC (T12 - 66%), Evolution (T9 - 66%) e Sugoy (T5 - 66%).

Tabela 3. Severidade das doenças de final de ciclo (SEV DFC), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha (T1) (%C), fitotoxicidade dos fungicidas (FITO), produtividade (PROD) e porcentagem de redução de produtividade (%RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade. Média de 15 experimentos para severidade de DFC, 8 experimentos para fitotoxicidade e 6 experimentos para produtividade. Safra 2024/2025.

TRATAMENTOS	DOSES		SEV DFC (%)	C (%)	FITO (%)	PROD Kg/ha	RP (%)	
	L-kg p.c./ha	g i.a./ha						
1. TESTEMUNHA	-	-	39,5	A	-	3.432	D	22
2. PREVINIL MAX (clorotalonil)	1,5	1.080	17,2	C	2,9	4.161	B	6
3. PNR ⁷ (tebuconazol + clorotalonil)	2	120 + 1.500	15,4	DE	4,6	4.225	AB	4
4. PNR ^{1,7} (metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil)	1,75	70 + 105 + 875	14,1	EF	-	4.286	AB	3
5. SUGOY ¹ (impirfluxam + metominostrobin + clorotalonil)	2	34,2+ 68,6 + 1.142,8	13,5	FG	-	4.158	B	6
6. TRÓIA 800 WP ² (mancozebe)	1,5	1.200	20,4	B	-	3.917	C	11
7. PNR ^{3,7} (metiltetraprole + difenoconazol)	0,48	48 + 96	9,9	H	-	4.412	A	-
8. PNR e TRÓIA ^{3,7} (metiltetraprole + difenoconazol e mancozebe)	0,48 + 1,5	48 + 96 e 1.200	9,7	H	2,3	4.419	A	-
9. EVOLUTION ⁴ (azoxistrobin + protioconazol + mancozebe)	2	75 + 75 + 1.050	13,5	FG	3,0	4.259	AB	4
10. CURATIS ⁵ (picoxistrobin + protioconazol + mancozebe)	2,5	82,5 + 72,5 + 1.032,5	12,7	G	4,0	4.306	AB	3
11. NATIVO PLUS/PATRIOTA ⁶ (oxicloreto de cobre + tebuconazol + trifloxistrobin)	0,8	336 + 72 + 60	15,9	CD	5,3	4.244	AB	4
12. Programa FRAC ⁸	-	-	13,3	FG	-	4.332	AB	2

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Iharol Gold 0,25%; ²Adicionado Agris 0,5 L/ha; ³Adicionado Adgreen 0,25%; ⁴Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁵Adicionado Áureo 0,25% v/v; ⁶Adicionado Orix 0,50 % v/v; ⁷PNR: Produto não registrado - Registro Especial Temporário (RET) III. ⁸Programa FRAC: ISDH + IDM + MS ou ISDH + IDM + IQe + MS (1)/ ISDH + IDM + MS ou ISDH + IDM + IQe + ou MS (2)/ IDM + IQe + MS (3)/ IDM + IQe + MS ou 2 IDM + MS ou IDM + MS (4). Os fungicidas do Programa FRAC variaram entre os locais

A safra 2024/2025, assim com a anterior, apresentou temperaturas acima das médias nas principais regiões produtoras. Essas temperaturas acima da média, favoreceram o aparecimento de sintomas de fitotoxicidade dos tratamentos contendo protioconazol e tebuconazol, relatados em 11 dos 19 experimentos. Os sintomas mais severos de fitotoxicidade foram observados na rotação de fungicidas do programa FRAC (T12 - 5,3%), seguido de metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil (T4 - 4,6%). Os valores representam a severidade média na planta, embora os sintomas sejam sempre mais evidentes no dossel superior. Nos valores de fitotoxicidade observados, nenhum experimento apresentou redução significativa de produtividade.

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com metiltetraprole + difenoconazol e mancozebe (T8 - 4.419 kg/ha), metiltetraprole + difenoconazol (T7 - 4.412 kg/ha), com o Programa FRAC (T12 - 4.332 kg/ha), Curatis (T10 - 4.306 kg/ha), metominostrobin + tebuconazol + clorotalonil (T4 - 4.286 kg/ha), Evolution (T9 - 4.259 kg/ha), Nativo Plus/ Patriota (T11 - 4.244 kg/ha) e tebuconazol + clorotalonil (T3 - 4.225 kg/ha). A redução de produtividade da testemunha sem fungicida em relação ao tratamento com metiltetraprole + difenoconazol e mancozebe (T8) foi de 22%.

A correlação de Pearson entre a severidade das DFC e a produtividade foi $r = -0,98$.

Embora as DFC sejam comuns na soja nas semeaduras iniciais, onde há menor ocorrência de ferrugem-asiática, é importante o agricultor/técnico observar o histórico da área e a ocorrência de outras doenças, conhecer a reação das cultivares, manter uma boa cobertura com palha para reduzir o impacto das gotas de chuva e a dispersão de inóculo para as folhas primárias, para fazer um manejo racional das manchas foliares, utilizando fungicidas com eficiência conhecida quando necessário. Mesmo nas semeaduras iniciais, os experimentos tiveram incidência de outras doenças como mancha-alvo, oídio e também ferrugem-asiática na região Sul. Todas doenças devem ser consideradas no programa de manejo de doenças para evitar redução de produtividade.

Referências

- ALMEIDA, A. M. R.; SIBALDELLI, R. N. R.; LOPES, I. de O. N.; OLIVEIRA, M. C. N. de; FARIAS, J. R. B. Horizontal and vertical droplet dispersion mimicking soybean - *Septoria glycines* pathosystem. **European Journal of Plant Pathology**, v. 154, p. 437-443, 2019. DOI: 10.1007/s10658-019-01667-5.
- CRUZ, C. D.; MILLS, D.; PAUL, P.A.; DORRANCE, A. E. Impact of brown spot caused by *Septoria glycines* on soybean in Ohio. **Plant Disease**, v. 94, p.820-826, 2010. DOI: 10.1094/PDIS-94-7-0820.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).
- FERNANDES, A .F. D.; STILGENBAUER, S.; STAMMLER, G.; BRAHM, L.; TIEDEMANN, A. Identification of *Cercospora* species associated with Cercospora Leaf Blight of soybean in Brazil. **Journal of Plant Disease Protection**, v. 132, p. 37, 2025. DOI: 10.1007/s41348-024-01008-7.
- MARTINS, M. C.; GUERZONI, R. A.; CÂMARA, G. M. S.; MATTIAZZI, P.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 179-184, 2004.
- MELLO, F. E. de; LOPES-CAITAR, V. S.; PRUDENTE, H.; XAVIER-VALENCIO, S. A.; FRANZENBURG, S.; MEHL, A.; MARCELINO-GUIMARAES, F. C.; VERREET, J. A.; BALBI-PEÑA, M. I.; GODOY, C. V. Sensitivity of *Cercospora* spp. from soybean to quinone outside inhibitors and methyl benzimidazole carbamate fungicides in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 46, p. 69-80, 2021. DOI: 10.1007/s40858-020-00410-4.
- SAS. **SAS/STAT software**. versão 9.4. Cary: SAS Institute Inc., c2016.
- SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; DIAS, W. P.; ALMEIDA, A. M. R. Manejo de doenças. In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (ed). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. p. 227-264. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 17)
- SINCLAIR, J. B. Latent infection of soybean plants and seeds by fungi. **Plant Disease**, v. 75, p. 220-224, 1991.
- WARD-GAUTHIER, N. A.; SCHNEIDER, R. W.; CHANDA, A.; SILVA, E. C.; PRICE III, P. P.; CAI, G. Cercospora leaf blight and purple seed stain. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. 5th ed. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 37-41.
- ZIVANOVIC, M.; WARD, B.; PRICE, P. P.; CHEN, Z. Y. Elucidation of factors contributing to onset of Cercospora leaf blight during later reproductive development of soybean. **Plant Pathology**, v. 70, p. 2074-2085, 2021.

ANEXO I. Dados e resultados das análises de variância (Anava) em cada experimento (Tabela 1) do protocolo de fungicidas para controle de doenças de final de ciclo (crestamento foliar de *Cercospora* e mancha-parda). TRAT (Tratamentos - Tabela 2), severidade próxima a R6, em porcentagem, de doenças de final de ciclo (DFC), de mancha-alvo (MA), de ferrugem (FER) e de oídio (O), produtividade do tratamento (PROD – kg/ha) e erro padrão da média (EP). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). EP – erro padrão da média.

1. Agro Carregal; Rio Verde, GO

TRAT	DFC	PROD
1	78,8 a	4.280 f
2	46,3 c	4.842 de
3	40,0 cd	4.986 cd
4	33,8 d	5.137 bcd
5	35,0 d	5.209 abcd
6	60,0 b	4.547 ef
7	17,5 e	5.495 ab
8	15,5 e	5.594 a
9	33,8 d	5.277 abc
10	33,8 d	5.132 bcd
11	37,5 d	5.039 cd
12	37,5 d	5.040 cd
EP	1,7	84,0

2. Copacol; Cafelândia, PR

TRAT	DFC	MA	FER	O	PROD
1	57,7 a	51,8 a	11,4 a	58,2 a	3.924 c
2	28,9 b	25,5 bcd	5,3 b	33,0 bc	4.441 abc
3	24,8 b	21,0 cd	5,2 b	27,3 c	4.760 a
4	32,3 b	25,2 bcd	5,7 b	31,4 bc	4.060 bc
5	30,0 b	22,3 bcd	6,0 b	31,3 bc	4.377 abc
6	33,8 b	29,8 b	5,8 b	36,5 b	4.236 abc
7	30,1 b	26,6 bcd	5,8 b	32,5 bc	4.638 ab
8	30,8 b	19,8 d	6,5 b	34,6 bc	4.691 a
9	27,9 b	22,1 bcd	5,7 b	31,8 bc	4.758 a
10	27,3 b	23,1 bcd	5,7 b	32,5 bc	4.450 abc
11	30,4 b	27,6 bc	5,9 b	34,7 bc	4.490 abc
12	30,9 b	25,4 bcd	6,6 b	35,3 bc	4.564 ab
EP	2,2	*	*	*	126,0

3. Fundação MT; Nova Mutum, MT

TRAT	DFC	MA	PROD	FITO
1	40,0 a	29,5 a	3.527 abc	0
2	23,5 ef	18,3 cde	3.183 c	0
3	26,8 de	18,0 de	3.705 ab	2
4	33,0 b	23,8 b	3.444 bc	5
5	22,6 f	16,3 e	3.471 bc	0
6	34,3 b	28,8 a	3.446 bc	0
7	19,5 f	20,8 bcd	3.579 ab	0
8	27,0 de	21,3 bc	3.541 abc	0
9	32,3 b	18,0 de	3.848 a	3
10	30,8 bcd	15,5 e	3.810 ab	3
11	31,3 bc	22,3 b	3.710 ab	3
12	27,8 cd	16,0 e	3.656 ab	5
EP	0,8	0,6	75,5	

4. Desafios Agro; Bandeirantes, MS

TRAT	DFC	PROD
1	55,0 a	4.181 a
2	14,5 cd	4.950 a
3	11,1 d	4.961 a
4	14,5 cd	5.006 a
5	7,4 d	4.836 a
6	38,8 ab	4.608 a
7	1,4 d	4.819 a
8	3,4 d	4.858 a
9	31,3 bc	4.699 a
10	31,3 bc	4.858 a
11	53,8 a	4.600 a
12	11,4 d	4.833 a
EP	3,5	168,4

6. Ceres; Primavera do Leste, MT

TRAT	DFC	MA	PROD	FITO
1	30,0 a	27,5 a	3.967 a	0
2	7,3 bc	18,8 bc	4.168 a	0
3	11,3 b	16,3 bc	4.226 a	0
4	8,5 b	18,8 bc	4.254 a	4
5	9,0 b	21,3 ab	4.228 a	0
6	11,3 b	18,8 bc	4.212 a	0
7	8,9 b	17,5 bc	4.228 a	0
8	3,3 c	13,3 c	4.349 a	0
9	3,3 c	12,5 c	4.397 a	0
10	3,3 c	16,3 bc	4.356 a	2
11	10,6 b	16,3 bc	4.216 a	2
12	10,0 b	15,8 bc	4.308 a	7
EP	0,9	1,5	146,9	

7. Staphyt; Itaara, RS

TRAT	DFC		PROD		FITO
1	28,7	a	2.176	b	0
2	8,1	c	2.809	a	0
3	9,4	bc	2.772	a	4
4	5,9	d	2.893	a	4
5	3,6	e	2.741	a	0
6	10,8	b	2.567	ab	0
7	2,9	f	2.922	a	0
8	3,0	f	2.782	a	0
9	5,5	d	2.751	a	0
10	3,4	ef	2.725	ab	0
11	5,2	d	2.778	a	0
12	3,9	e	2.781	a	9
EP	*		111,5		

8. Fundação MS; Maracaju, MS

TRAT	DFC		MA		PROD		FITO
1	39,5	a	25,8	a	4.818	a	0
2	23,7	bc	8,7	bc	5.081	a	0
3	23,9	bc	7,8	c	4.554	a	4
4	24,1	bc	8,8	bc	4.847	a	3
5	24,3	bc	7,7	c	4.770	a	0
6	27,4	b	7,9	c	4.779	a	0
7	19,5	d	7,7	c	5.178	a	0
8	21,9	cd	7,4	c	5.253	a	0
9	23,9	bc	7,6	c	4.758	a	3
10	24,3	bc	7,9	c	4.932	a	0
11	24,6	bc	8,9	bc	5.052	a	3
12	24,7	bc	11,5	b	5.000	a	3
EP	*		*		190,1		

10. Fundação Rio Verde; Lucas do Rio Verde, MT

TRAT	DFC		MA		PROD		FITO
1	27,4	a	24,4	a	4.434	c	0
2	16,9	b	10,0	c	4.634	abc	0
3	13,1	b	9,0	cd	4.714	abc	1
4	8,0	c	6,0	fg	5.121	ab	5
5	9,1	c	7,0	ef	5.199	ab	1
6	15,6	b	15,0	b	4.523	bc	0
7	8,6	c	7,0	ef	5.220	a	0
8	7,5	c	7,5	def	4.893	abc	0
9	7,9	c	5,0	g	4.878	abc	0
10	8,9	c	6,8	efg	5.032	abc	0
11	8,6	c	8,5	cde	4.839	abc	0
12	8,2	c	5,0	g	5.108	abc	1
EP	*		0,4		137,4		

11. 3M Experimentação Agrícola; Ponta Grossa, PR

TRAT	DFC		PROD	
1	32,0	a	4.439	b
2	8,5	bc	4.957	a
3	5,5	c	4.851	a
4	6,3	c	4.677	ab
5	6,5	c	4.781	ab
6	11,5	b	4.782	ab
7	8,5	bc	4.798	ab
8	9,8	bc	4.790	ab
9	8,3	bc	4.935	a
10	9,3	bc	4.916	a
11	7,5	bc	5.007	a
12	8,8	bc	5.029	a
EP	0,9		*	

12. MultCrop; Barreiras, BA

TRAT	DFC		MA		PROD	
1	53,8	a	30,8	a	5.015	b
2	32,3	b	15,8	c	6.221	a
3	33,0	b	15,0	cd	6.537	a
4	24,5	de	13,3	cd	6.420	a
5	26,5	cd	12,0	d	6.330	a
6	28,5	bcd	15,5	cd	6.440	a
7	13,0	g	8,3	e	6.402	a
8	11,5	g	7,8	e	6.594	a
9	21,0	ef	15,3	cd	6.947	a
10	11,5	g	12,5	cd	7.136	a
11	30,3	bc	19,8	b	6.681	a
12	18,3	f	14,0	cd	6.862	a
EP	1,0		0,7		201,7	

14. Staphyt; Formosa, GO

TRAT	DFC		PROD	
1	39,3	a	3.084	c
2	17,2	c	3.886	ab
3	12,7	fg	3.931	ab
4	12,8	fg	4.077	ab
5	13,6	e	3.893	ab
6	18,2	b	3.764	b
7	11,4	h	4.256	ab
8	11,2	h	4.383	a
9	12,5	g	4.118	ab
10	12,8	fg	4.383	a
11	12,9	f	4.415	a
12	14,4	d	4.246	ab
EP	*		117,2	

15. MultCrop/ Gurupi, TO

TRAT	DFC	MA	PROD	FITO			
1	23,7	a	14,8	a	3.748	e	0
2	8,7	b	7,8	b	3.950	de	5
3	5,3	c	3,7	c	4.651	ab	5
4	4,2	cdef	3,2	cd	4.777	ab	0
5	5,0	cd	2,2	efg	4.385	bcd	0
6	4,6	cde	7,5	b	3.990	cde	0
7	3,4	ef	1,9	fg	4.692	ab	0
8	3,0	f	1,4	g	4.531	abc	4
9	3,6	ef	2,5	def	4.631	ab	5
10	3,7	def	3,1	cd	4.793	ab	5
11	3,2	ef	2,8	de	4.550	abc	4
12	3,3	ef	2,2	efg	4.985	a	0
EP	0,3	0,2	113,8				

17. Proteplan; Sorriso, MT

TRAT	DFC	MA	PROD	FITO			
1	33,5	a	13,0	a	4.201	d	0
2	16,5	b	7,9	b	4.769	bc	3
3	17,3	b	9,8	ab	4.729	bc	1
4	16,3	b	11,3	ab	4.639	cd	5
5	17,0	b	10,8	ab	4.696	bcd	4
6	16,0	b	12,5	a	4.898	abc	0
7	16,8	b	10,8	ab	5.180	ab	0
8	16,8	b	11,3	ab	5.066	abc	0
9	15,3	b	12,8	a	5.387	a	0
10	15,8	b	12,8	a	4.900	abc	7
11	16,5	b	11,5	ab	4.801	bc	14
12	17,3	b	12,0	a	4.609	cd	11
EP	0,9	0,8	104,5				

18. Proteplan; Campo Verde, MT

TRAT	DFC	MA	PROD			
1	82,0	a	54,8	a	2.890	d
2	57,5	b	40,5	bc	3.352	cd
3	55,0	bc	44,3	b	3.421	bcd
4	45,0	ef	45,5	b	3.794	abc
5	50,5	bcde	41,8	b	3.633	abcd
6	51,3	bcde	46,5	b	3.647	abcd
7	54,0	bcd	33,3	cd	3.340	cd
8	45,8	def	29,8	de	4.252	ab
9	39,5	fg	30,5	de	3.903	abc
10	32,0	g	22,8	e	4.355	a
11	43,0	ef	27,3	de	3.969	abc
12	48,3	cdef	32,8	cd	3.978	abc
EP	1,8	1,6	169,1			

19. Agro Tecno Research; Passo Fundo, RS

TRAT	DFC		PROD		FITO
1	21,3	a	2.435	h	0
2	8,6	c	3.521	efg	0
3	5,8	de	3.849	bcd	7
4	5,6	de	3.926	abcd	6
5	8,2	cd	3.489	fg	0
6	14,4	b	3.232	g	0
7	3,5	e	4.181	a	0
8	3,7	e	4.104	ab	0
9	6,2	cde	3.776	cdef	8
10	6,3	cde	3.823	bcde	8
11	6,9	cd	3.623	def	5
12	3,9	e	4.066	abc	3
EP	0,6		61,5		

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
 CEP 86065-981 | Caixa Postal 4006 | Londrina, PR
 Fone: (43) 3371 6000
 www.embrapa.br/soja
 www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Roberta Aparecida Carnevali*

Secretário-executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Fernando Augusto Henning, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira e Norman Neumaier*

Circular Técnica 214

ISSN 2176-2864 | Junho, 2025

Edição executiva: *Vanessa Fuzinato Dall’Agnol*

Revisão de texto: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Normalização: *Valéria de Fátima Cardoso*
 (CRB-9/1188)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Vanessa Fuzinato Dall’Agnol*

Publicação digital: PDF

Apoio



Ministério da
 Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.