

Londrina, PR / Dezembro, 2025

Eficiência do tratamento de sementes de soja com fungicidas, no controle dos principais fungos de sementes e de solo, safra 2024/2025: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos

Carlos Mitinori Utimada⁽¹⁾, Fernando Augusto Henning⁽²⁾, Augusto César Pereira Goulart⁽³⁾, Cláudia Vieira Godoy⁽²⁾, Maurício Conrado Meyer⁽²⁾, Hercules Diniz Campos⁽⁴⁾, Ivani de Oliveira Negrão Lopes⁽⁵⁾, Caroline Almeida Goulart⁽⁶⁾, Fernanda Cristina Juliatti⁽⁷⁾, Fernando Cezar Juliatti⁽⁸⁾, Jeane Valim Galdino⁽⁹⁾, Luana Maria de Rossi Belufi⁽¹⁰⁾, Luís Henrique Carregal Pereira da Silva⁽¹¹⁾, Marcio Marcos Goussain Júnior⁽¹²⁾, Marina Senger⁽¹³⁾, Rita de Cassia Santos Goussain⁽¹²⁾

⁽¹⁾Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Agro Profusão Consultoria e Pesquisa/Fornarolli Ciência Agrícola, Londrina, PR; ⁽²⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽³⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da Desafios Agro, Chapadão do Sul, MS;

⁽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, doutora, pesquisadora da Staphyt, Santa Maria, RS; ⁽⁷⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da JuliAgro, Uberlândia, MG; ⁽⁸⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da JuliAgro, Uberlândia, MG; ⁽⁹⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; ⁽¹⁰⁾Engenheira-agrônoma, mestre, pesquisadora da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT; ⁽¹¹⁾Engenheiro-agrônomo, mestre, pesquisador da AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli, Rio Verde, GO; ⁽¹²⁾Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Assist Consultoria e Experimentação Agronômica Ltda., Campo Verde, MT; ⁽¹³⁾Engenheira-agrônoma, doutora, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR.

Introdução

A agricultura vem experimentando grandes avanços tecnológicos em função da incorporação de novas tecnologias, dentre as quais merecem destaque aquelas relacionadas à indústria de sementes e de fungicidas. A importância do tratamento de sementes (TS) de soja com fungicida dispensa maiores argumentações, considerando o seu valor como medida preventiva no controle integrado de inúmeras doenças de impacto econômico na cultura da soja (Goulart; Nunes, 2021).

As sementes, como principal insumo, devem merecer maior importância por parte de qualquer segmento agrícola, uma vez que determinados microrganismos associados a elas podem constituir em fator altamente negativo no estabelecimento inicial da lavoura (Henning, 1994). A qualidade das sementes é determinada pelo somatório de atributos físicos, genéticos, fisiológicos e sanitários. A qualidade sanitária de sementes tem sido um tema

amplamente discutido. No Brasil, é um dos aspectos que mais tem merecido atenção nos sistemas produtivos e no comércio agrícola, considerando os reflexos negativos que a associação de patógenos com sementes pode gerar (Goulart, 2018a).

A maioria das doenças de importância econômica na cultura da soja é causada por patógenos que podem ser transmitidos pelas sementes, as quais atuam como meio de introdução e disseminação entre regiões produtoras, com distâncias e consequências ilimitadas (Machado, 1988; Henning, 1994; Goulart, 2018a). Dessa forma, o tratamento de sementes de soja com fungicidas eficientes se faz necessário, sendo a estratégia mais adequada para o controle desses patógenos.

O tratamento químico de sementes de soja com fungicidas, do ponto de vista de manejo integrado de doenças, é um dos métodos mais simples, de baixo custo e resulta em reflexos positivos para a manutenção da produtividade das culturas (Machado, 2000; Goulart; Nunes, 2021). O objetivo principal

desse tipo de prática é erradicar ou reduzir aos níveis mais baixos possíveis os fungos nas sementes, além de protegê-las dos patógenos presentes no solo, em diferentes condições de semeadura (Goulart, 2022). Consequentemente, populações adequadas de plantas serão preservadas com a adoção dessa prática.

Os principais patógenos alvo do tratamento de sementes de soja com fungicidas são:

***Diaporthe* spp.:** esse fungo frequentemente reduz a qualidade das sementes de soja, especialmente quando ocorrem períodos chuvosos associados com altas temperaturas durante a fase de maturação. É considerado o principal causador da baixa germinação de sementes de soja no teste padrão de germinação à temperatura de 25 °C (Henning, 1994). A disseminação deste patógeno ocorre principalmente por meio das sementes, podendo também ser feita por restos culturais, chuva e vento.

***Colletotrichum truncatum*:** pode causar deterioração da semente, morte de plântulas e infecção sistêmica em plantas adultas, sendo as sementes o veículo de disseminação mais eficiente. É comum o aparecimento de sintomas nos cotilédones, caracterizado pela necrose dos mesmos logo após a emergência da plântula (Goulart, 2018a).

***Cercospora* spp.:** o sintoma mais evidente da presença desse fungo é observado nas sementes, que ficam com manchas típicas de coloração roxa (mancha-púrpura da semente), podendo também apresentar rachadura no tegumento. Nem todas as sementes com esse sintoma apresentam o fungo, porém, sementes aparentemente saudáveis, sem a presença da mancha-púrpura no tegumento, podem estar contaminadas com o patógeno (Goulart, 2018a).

***Fusarium* spp.:** dentre as espécies de *Fusarium*, o mais frequente (98% ou mais) em sementes de soja é *F. pallidoroseum* (sin. *F. semitectum*). É considerado fungo patogênico por causar podridão de sementes e problemas de germinação em laboratório, de maneira semelhante a *Diaporthe* spp. O fungo *Fusarium* spp. está frequentemente associado a sementes que sofreram atraso de colheita ou deterioração por umidade no campo (Goulart, 2018a).

***Corynespora cassiicola*:** esse fungo é transmitido pelas sementes de soja (Goulart; Utimada, 2020). Através da infecção na vagem, o patógeno atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. Por ser um fungo necrotrófico, tem ainda a habilidade de sobreviver em restos culturais.

***Sclerotinia sclerotiorum*:** esse patógeno tem nas sementes a sua principal fonte de inóculo

primário. A transmissão por semente pode ocorrer tanto por meio de micélio dormente (interno) quanto por escleródios misturados às sementes. O fungo é de difícil erradicação após introduzido numa área, em razão da formação de estruturas de resistência (escleródios) (Henning, 2012).

***Rhizoctonia solani*:** esse patógeno habitante de solo é o principal causador do tombamento de plântulas. Os principais sintomas dessa doença ocorrem na fase inicial de desenvolvimento da cultura, se manifestando de duas maneiras: atacando a soja na fase de plântula (tombamento de pós-emergência) e as sementes por ocasião da germinação (tombamento de pré-emergência). Esse fungo, estando presente no solo, além de ocasionar perdas significativas na fase de plântulas (falha no estande), pode servir ainda como fonte de inóculo para culturas subsequentes (Goulart, 2018b).

***Macrophomina phaseolina*:** o fungo é considerado um dos mais predominantes em infecções radiculares de soja no Brasil. A maior incidência e severidade dessa doença ocorre quando as plantas sofrem algum tipo de estresse, seja por falta de água (veranico), períodos com temperaturas elevadas, áreas com altas infestações por nematoides, áreas com problemas de compactação de solo, entre outras condições que podem proporcionar estresse nas plantas. No entanto, estudos já relataram que esse fungo também pode ser transmitido por semente, onde o micélio e microesclerócios desenvolvem dentro do tegumento, porém as sementes não apresentam sintomas da infecção (Almeida et al., 2014). Devido a intensa ocorrência dessa doença no campo nas últimas safras, o diagnóstico de *M. phaseolina* em sementes de soja tem ganhado proporções significativas nas análises de patologia sementes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do tratamento de sementes de soja com fungicidas no controle dos principais fungos de sementes e de solo, na safra 2024/2025.

Material e Métodos

Foram conduzidos experimentos em laboratório para avaliação da eficiência do tratamento de sementes com fungicidas no controle dos fungos alvo: *Diaporthe* spp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora* spp., *Fusarium* spp. e *Macrophomina phaseolina*. Na Tabela 1 encontram-se as informações referentes à distribuição dos fungos alvos, a instituição e o local de realização dos experimentos.

Tabela 1. Número e distribuição dos experimentos, instituições/loais e alvos biológicos: *Fusarium* spp. (Fus), *Diaporthe* spp. (Diap), *Colletotrichum truncatum* (Collet), *Cercospora* spp. (Cerc) e *Macrophomina phaseolina* (Macroph).

Local	Fus	Diap	Collet.	Cerc	Macroph
1. Embrapa Soja, PR	1	1		1	
2. Agro Profusão/Fornarolli Ciência Agrícola, PR	1	1	1		
3. Desafios Agro, MS	1	1	1	1	
4. UniRV/Campos Pesq. Agrícola, GO	1	1		1	1
5. Staphyt, RS	1	1		1	1
6. 3M Experimentação Agrícola, PR	1	1	1		
7. AgroCarregal, GO	1	1	1		
8. JuliAgro, MG	1	1			1
9. Fundação Rio Verde, MT	1	1	1		1
10. Assist, MT	1	1		1	1
Total de experimentos realizados	10	10	5	5	5

Para avaliar a eficácia do tratamento de sementes de soja com fungicidas em relação aos patógenos *Diaporthe* spp., *C. truncatum*, *Cercospora* spp., *Fusarium* spp. e *M. phaseolina* foi utilizado o método do papel de filtro (blotter test) (Neergaard, 1979), com modificações (Goulart, 1984). Quatrocentas sementes de cada tratamento (100 sementes por repetição) foram distribuídas em caixas gerbox medindo 11 cm x 11 cm, contendo três folhas de papel de filtro qualitativo previamente umedecidas em ágar diluído (10 g de ágar/1.000 mL de água) e em solução de 2,4-D a 0,01% (2,4-diclorofenoxyacetato de sódio - herbicida 2,4-D), geralmente 20 sementes/gerbox. As sementes foram incubadas por sete dias à temperatura de 22 °C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz (lâmpadas fluorescentes tipo “luz do dia” e negra “NUV”) por 12 horas de escuro. Após o período de incubação, observou-se em microscópio estereoscópico a ocorrência de sementes com os patógenos, sendo os resultados expressos em percentagem dos patógenos detectados.

Considerando os patógenos alvos avaliados neste trabalho, apenas para *Cercospora* spp. não foi realizada a inoculação nas sementes, sendo utilizado lotes com contaminação natural, considerando o inóculo local. Os patógenos *Diaporthe* spp., *C. truncatum* e *Fusarium* spp. foram inoculados nas sementes, utilizando cultura pura do patógeno alvo, multiplicadas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, com meio de cultura BDA (200 g de extrato de batata; 20 g de dextrose; 12 g de ágar e água destilada). As placas permaneceram por sete dias em incubadoras a 22 °C, sob regime de 12 horas de luz / 12 horas de escuro. Em cada placa foram

colocadas de 30 a 50 sementes em contato com a superfície das colônias, sendo essa agitada manualmente, por 30 segundos, permitindo maior adesão do inóculo à sua superfície. A incubação das placas com as sementes inoculadas foi realizada em condições de laboratório durante 48 horas. Após a inoculação e antes de serem tratadas, as sementes foram secas ao ar e à sombra, durante 24 horas, sobre papel absorvente.

Para *M. phaseolina*, também foi sugerido a utilização de inóculo de origem da região, onde se localiza a instituição responsável pela realização do ensaio. Assim, utilizou-se cultura pura do fungo *M. phaseolina*, desenvolvido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, com meio de cultura BDA (200 g de extrato de batata; 20 g de dextrose; 12 g de ágar e água destilada). Para crescimento das colônias e produção de microescleródios, as placas foram incubadas por oito dias em câmara de incubação, a 25°C e sob regime de 12 horas de luz/12 horas de escuro.

As sementes de soja foram desinfestadas utilizando uma solução de hipoclorito de sódio 0,5%. Para isso, as sementes foram imersas na solução por 30 segundos e seguidas lavadas em água estéril (autoclavada) por três vezes, visando eliminar todo o resíduo de hipoclorito de sódio. Em seguidas as sementes foram distribuídas sob três folhas de papel germitest estéril, contidas em bandejas desinfestadas e mantidas dentro de câmara de fluxo laminar, por 30 minutos. Após, as sementes foram recolhidas em saco plástico autoclavável com capacidade para 5 L. Para cada saco plástico, foram adicionados 1000 gramas de sementes.

Para a inoculação, a partir das placas de Petri com as colônias, preparou-se uma solução de microescleródios. Após ter aferido a concentração de microescleródios, e com o auxílio de uma seringa estéril, injetou sobre as sementes, 24 mL solução contendo aproximadamente 10^5 microescleródios por mL da solução.

Em seguida as sementes foram mantidas por 36 horas, em câmara de incubação a 25°C sob regime de 12 horas de luz/12 horas de escuro, agitando-se o saco plástico com as sementes inoculadas a cada 10 ou 12 horas. Após, as sementes foram distribuídas sob três folhas de papel germitest estéril, contidas em bandejas desinfestadas e mantidas dentro

de câmara de fluxo laminar, por 30 minutos, visando ajustar a umidade.

Para maior segurança de ajuste do inóculo, foi realizado um teste prévio em Blotter, para aferir a eficiência da inoculação e ajustar a incidência desejada. Em seguida foram realizados os tratamentos das sementes conforme o tratamento e recomendação para os demais alvos.

Na Tabela 2 encontram-se as informações referentes aos fungicidas utilizados, doses, volume de calda e a empresa fabricante do respectivo fungicida. O mesmo protocolo foi utilizado para todos os fungos avaliados.

Tabela 2. Fungicidas utilizados nos experimentos de tratamento de sementes de soja (nome comercial e ingrediente ativo), doses do produto comercial (p.c.), do ingrediente ativo (i.a.), volume de calda (mL/100 kg de sementes) e empresa fabricante, safra 2024/2025.

Tratamentos		Dose (mL ou g/100kg de sementes)		VOLUME de Calda	Empresa
Nome Comercial	Ingrediente ativo	p.c.	i.a.	(mL/100 kg)	
1. Testemunha inoculada	-	-	-	600	-
2. Testemunha não inoculada	-	-	-	600	-
3. Maxim Advanced	fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol	100	2,5+2+15	600	SYNGENTA
4. Standak Top	piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil	200	5+45+50	600	BASF
5. Tiofanil FS	tiofanato metílico+clorotalonil	350	59,5+148,75	600	SIPCAM NICHINO
6. Torino FS	tiofanato metílico+fluazinam	215	75,25+11,29	600	SIPCAM NICHINO
7. PNR ¹	metominostrobina+fluazinam	200	2,4+10,5	600	IHARA
8. Lumitreo (TSI)*	picoxistrobina+ipconazol+oxatiapiprolim	35	2,66+2,66+8,05	600	CORTEVA
9. Redigo+Flint 500 WG (TSI)*	protioconazol+trifloxistrobina	30+20	9+10	600	BAYER
10. Redigo+PNR ¹ (TSI)*	protioconazol+(trifloxistrobina +penflufen)	30+50	9+(6,65+6,65)	600	BAYER

^{1/} produto não registrado para a cultura (RET)

* produtos oferecidos apenas na modalidade de TSI (tratamento de semente Industrial)

Em todos os locais onde foram conduzidos os experimentos, o tratamento das sementes com os fungicidas foi realizado procurando simular o sistema TSI (Tratamento de Sementes Industrial), utilizando máquinas específicas para esse propósito.

O delineamento experimental em todos os experimentos foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e quatro repetições.

Nesse estudo, houve casos de tratamentos onde a incidência de patógenos foi nula em todas as repetições. O número de tratamentos em que isso ocorreu variou dependendo do patógeno e do local. Portanto, a inclusão de tais dados na análise de variância (ANOVA) inflaria o número de observações irrelevantes na estimação da variância do erro experimental. Nesses casos, tratamentos nos

quais a incidência de patógenos foi zero em todas as repetições não foram incluídos na ANOVA, mas foram inseridos com os respectivos valores nulos na tabela de médias. Apesar disso, os dados remanescentes tipicamente apresentaram alta variabilidade entre repetições, o que em vários casos resultou em distribuições de resíduos da ANOVA não-normais e/ou variâncias heterogêneas. Uma estratégia simples e comumente eficaz para tratar esse problema é o uso de modelos lineares generalizados, pois eles permitem o uso de distribuições estatísticas alternativas à distribuição normal, além da possibilidade de transformação dos dados por meio de uma função da média, denominada função de ligação. Nesse trabalho, quando a distribuição normal não foi adequada para descrever os dados de um experimento, avaliou-se o uso da função de ligação potência ($\text{power}(0.5)$) no PROC GLIMMIX, no software SAS/STAT (SAS, 2016), associada à distribuição normal, além da distribuição gama associada às funções de ligação identidade (identity) ou logarítmica (log). Dentre esses modelos, adotou-se aquele que forneceu a melhor qualidade de ajuste, inferida por meio das distribuições de resíduos (independência, aleatoriedade e normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p \geq 0,05$)). Essas estratégias foram adotadas para as ANOVAS de cada experimento.

Para a ANOVA conjunta de cada patógeno, foram incluídos todos os tratamentos, mesmo aqueles com incidência zero em todas as repetições de um experimento. Foram avaliados três modelos, diferenciados pela definição dos fatores e suas interações como fixos e/ou aleatórios. O primeiro, denominado M1, seguiu o modelo clássico de análise conjunta, composto pelos fatores fixos: experimento (E), repetição dentro do experimento (RE), tratamentos (T) e interação experimento x tratamento (ET). Esse modelo assume homogeneidade da variância residual entre os experimentos. O segundo modelo avaliado, M3, manteve os mesmos fatores fixos de M1, mas incluiu o fator RT como aleatório do tipo resíduo, com a opção $\text{GROUP}=\text{E}$ (random $\text{RT}/\text{group}=\text{E}$ residual), permitindo a estimação da variância residual por experimento. O terceiro

modelo, denominado M4, incluiu os fatores fixos de M1 e adicionou o fator aleatório ER, com a opção $\text{GROUP}=\text{T}$ (random $\text{ER}/\text{group}=\text{T}$). As estimativas dos efeitos nesses modelos apresentam particularidades que podem torná-los inviáveis para certos conjuntos de dados, dependendo do patógeno em questão. Caso mais de um modelo tenha convergido e gerado estimativas para as médias de todos os tratamentos, a escolha do modelo final foi baseada nas respectivas medidas de qualidade de ajuste (deviance, normalidade da distribuição dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e análise dos gráficos de resíduos quanto à independência e aleatoriedade). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de comparações múltiplas de Tukey ($p \leq 0,05$), conforme o modelo final.

Resultados

Na safra 2024/2025, não foram realizados trabalhos com o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, *Corynespora cassiicola* e *Rhizoctonia solani* e também não foram realizadas análises moleculares para os “patógenos alvo” utilizados na maioria dos locais onde os ensaios foram conduzidos.

Para *Fusarium* spp. foi realizada análise conjunta dos resultados de dez experimentos (Tabela 3).

Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram menor incidência do fungo em relação à testemunha inoculada (Tabela 3). A incidência de *Fusarium* spp. nas sementes da testemunha inoculada nos experimentos variou de 16,5% a 50,0% (Anexo I), com média de 30,0% (T1). Entre os tratamentos com fungicidas o maior controle foi verificado com fludioxonil + metalaxil M + tiabendazol (T3 – 89%) e tiofanato metílico + fluazinam (T6 – 88%). O menor controle foi observado com o piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (T4 – 77%). Para os demais fungicidas, o controle foi de 83% (T7 – metominostrobin + fluazinam) e 85% (T5 – tiofanato metílico + clorotalonil). Os resultados das análises individuais de cada local encontram-se no Anexo I.

Tabela 3. Incidência de *Fusarium* spp. (%) nas sementes no Blotter Test e controle (%) em relação à testemunha inoculada, em função dos diferentes fungicidas aplicados nas sementes de soja, safra 2024/2025.

Tratamentos Ingrediente ativo	Dose (g i.a./100kg de sementes)	Incidência de <i>Fusarium</i> spp. (%)	Controle (%)
1. Testemunha inoculada	-	30,0	A
2. Testemunha não inoculada	-	-	-
3. fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol	2,5+2+15	3,2	F
4. piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil	5+45+50	6,9	C
5. tiofanato metílico+clorotalonil ¹	59,5+148,75	4,5	DE
6. tiofanato metílico+fluazinam	75,25+11,29	3,7	EF
7. metominostrobin+fluazinam ²	2,4+10,5	5,2	D
8. *			
9. *			
10. *			

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro Especial Temporário)

²Produto não registrado para a cultura (RET).

* Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

A análise conjunta para *Diaporthe* spp. foi realizada com os resultados de dez experimentos (Tabela 1). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram menor incidência do fungo em relação à testemunha inoculada (Tabela 4). A incidência de *Diaporthe* spp. nos experimentos variou de 11,5% a 39,5% (Anexo II), sendo a média na testemunha de 21,5% (T1). Todos os fungicidas avaliados

proporcionaram controles superiores a 90%, variando de 91% (T7 – metominostrobin + fluazinam; T3 – fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol e T4 – piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil) a 93% (T6 – tiofanato metílico + fluazinam). Os resultados das análises individuais de cada local encontram-se no Anexo II.

Tabela 4. Incidência de *Diaporthe* spp. (%) nas sementes no Blotter Test e controle (%) em relação à testemunha inoculada, em função dos diferentes fungicidas aplicados nas sementes de soja, safra 2024/2025.

Tratamentos Ingrediente ativo	Dose (g i.a./100kg de sementes)	Incidência de <i>Diaporthe</i> spp. (%)	Controle (%)
1. Testemunha inoculada	-	21,5	A
2. Testemunha não inoculada	-	-	-
3. fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol	2,5+2+15	2,0	C
4. piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil	5+45+50	2,0	C
5. tiofanato metílico+clorotalonil ¹	59,5+148,75	1,7	CD
6. tiofanato metílico+fluazinam	75,25+11,29	1,4	D
7. metominostrobin+fluazinam ²	2,4+10,5	1,9	C
8. *			
9. *			
10. *			

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro Especial Temporário)

²Produto não registrado para a cultura (RET).

* Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

Para *Colletotrichum truncatum*, foi realizada análise conjunta dos resultados de cinco experimentos (Tabela 1). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram menor incidência do fungo em relação à testemunha inoculada (Tabela 5). A incidência de *C. truncatum* nos experimentos variou de 17,25% a 30,25% (Anexo III). A incidência média de

C. truncatum nas sementes da testemunha inoculada foi de 23,2% (Tabela 5). Todos os fungicidas avaliados proporcionaram controles superiores a 80%, variando de 83% (T4 – piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil) a 92% (T6 – tiofanato metílico + fluazinam). Os resultados das análises individuais de cada local encontram-se no Anexo III.

Tabela 5. Incidência de *Colletotrichum truncatum* (%) nas sementes no Blotter Test e controle (%) em relação à testemunha inoculada, em função dos diferentes fungicidas aplicados nas sementes de soja, safra 2024/2025.

Tratamentos Ingrediente ativo	Dose (g i.a./100kg de sementes)	Incidência de <i>Colletotrichum truncatum</i> (%)	Controle (%)
1. Testemunha inoculada	-	23,2 A	-
2. Testemunha não inoculada	-	- -	-
3. fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol ¹	2,5+2+15	2,4 DEF	90
4. piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil	5+45+50	3,8 BC	83
5. tiofanato metílico+clorotalonil ¹	59,5+148,75	3,2 BCD	86
6. tiofanato metílico+fluazinam	75,25+11,29	1,9 F	92
7. metominostrobin+fluazinam ²	2,4+10,5	2,0 EF	91
8. *			
9. *			
10. *			

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro Especial Temporário)

²Produto não registrado para a cultura (RET).

* Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

Foram realizados cinco experimentos com o fungo *Cercospora* spp. (Tabela 1). Para todos os locais foram utilizados lotes de sementes com infecção natural do referido patógeno.

A incidência de *Cercospora* spp. nas sementes variou de 21,5% a 35,75% nos experimentos (Anexo IV). A incidência média de *Cercospora* spp. nas sementes da testemunha foi de 30,0% (Tabela 6). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram menores incidências nas sementes em relação à testemunha. Foi observado baixo controle

desse fungo pelos fungicidas testados, sendo que nenhum deles alcançou 80% de controle. Os maiores controles foram verificados com os tratamentos tiofanato metílico + fluazinam (T6 – 71%), metominostrobin + fluazinam (T7 – 70%), tiofanato metílico + clorotalonil (T5 – 69%) e fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (T3 – 62%). O menor controle foi observado no tratamento com os fungicidas piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (T4 – 43%). Os resultados das análises individuais de cada local encontram-se no Anexo IV.

Tabela 6. Incidência de *Cercospora* spp. (%) nas sementes no Blotter Test e controle (%) em relação à testemunha, em função dos diferentes fungicidas aplicados nas sementes de soja, safra 2024/2025.

Tratamentos Ingrediente ativo	Dose (g i.a./100kg de sementes)	Incidência de <i>Cercospora</i> spp. (%)	Controle (%)
1. Testemunha inoculada	-	30,0 A	-
2. Testemunha não inoculada	-	- -	-
3. fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol	2,5+2+15	11,4 DE	62
4. piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil	5+45+50	17,3 B	43
5. tiofanato metílico+clorotalonil ¹	59,5+148,75	9,4 E	69
6. tiofanato metílico+fluazinam	75,25+11,29	8,8 E	71
7. metominostrobrina+fluazinam ²	2,4+10,5	9,0 E	70
8. *			
9. *			
10. *			

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro Especial Temporário)

²Produto não registrado para a cultura (RET).

* Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

Para *Macrophomina phaseolina*, foi realizada análise conjunta dos resultados de cinco experimentos (Tabela 1). A incidência nas sementes variou de 12,5% a 39,25% (Anexo V). A incidência média de *M. phaseolina* nas sementes da testemunha inoculada foi de 25,4% (Tabela 7). Todos os tratamentos com fungicidas apresentaram menores incidências do fungo em relação à testemunha inoculada. Os melhores resultados no controle desse patógeno

presente nas sementes foram obtidos pelos fungicidas metominostrobrina + fluazinam (T7 – 91%), fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (T3 – 90%) e tiofanato metílico + fluazinam (T6 – 90%). Para os demais fungicidas avaliados os controles variaram de 79% (T4 - piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil) e 82% (T5 – tiofanato metílico + clorotalonil). Os resultados das análises individuais de cada local encontram-se no Anexo V.

Tabela 7. Incidência de *Macrophomina phaseolina* (%) nas sementes no Blotter Test e controle (%) em relação à testemunha, em função dos diferentes fungicidas aplicados nas sementes de soja, safra 2024/2025.

Tratamentos Ingrediente ativo	Dose (g i.a./100kg de sementes)	Incidência de <i>Macrophomina</i> <i>phaseolina</i> (%)	Controle (%)
1. Testemunha inoculada	-	25,4 A	-
2. Testemunha não inoculada	-	- -	-
3. fludioxonil+metalaxil m+tiabendazol ¹	2,5+2+15	2,6 E	90
4. piraclostrobina+tiofanato metílico+fipronil ¹	5+45+50	5,2 BC	79
5. tiofanato metílico+clorotalonil ¹	59,5+148,75	4,5 BC	82
6. tiofanato metílico+fluazinam ¹	75,25+11,29	2,4 E	90
7. metominostrobrina+fluazinam ²	2,4+10,5	2,4 E	91
8. *			
9. *			
10. *			

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro Especial Temporário)

²Produto não registrado para a cultura (RET).

* Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

Nas três safras de condução dos ensaios em rede para tratamento de sementes foram observados que os fungicidas avaliados apresentaram eficiência diferenciada de acordo com o alvo-biológico. A maioria dos resultados obtidos nesse terceiro ano de avaliações comprovaram as eficácias de controle observadas nos anos anteriores para alguns alvos biológicos, o que dá maior robustez aos resultados obtidos. Novos experimentos serão realizados, dando continuidade aos trabalhos da Rede de TS Soja, na busca de novos fungicidas para o tratamento de sementes de soja e, conseqüentemente, mais opções de escolha para os produtores.

Considerações finais

O objetivo dos experimentos cooperativos da rede TS é a avaliação da eficiência de controle no alvo biológico.

As variabilidades dos patógenos dentro de uma população e entre populações de diferentes regiões pode influenciar nas eficiências dos produtos.

O conhecimento dos patógenos nas sementes, por meio da patologia de sementes, é de extrema importância para a escolha do produto a ser utilizado.

Referências

- ALMEIDA, A. M. R.; SEIXAS, C. D. S.; FARIAS, J. R. B.; OLIVEIRA, M. C. N. de; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; COSTA, J. M. da; GAUDÊNCIO, C. de A. **Macrophomina phaseolina em soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 55 p. (Embrapa Soja. Documentos, 346).
- GOULART, A. C. P. **Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1984. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- GOULART, A. C. P. Effectiveness of fungicide seed treatment in the control of soybean seedling damping-off caused by *Rhizoctonia solani* under greenhouse conditions. **Summa Phytopathologica**, v. 48, n. 3, p. 121-125, 2022.
- GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018a. 74 p.
- GOULART, A. C. P. Setting a rating scale for assess *Rhizoctonia solani* lesions on cotton, soybean and common bean seedlings. **Bioscience Journal**, v. 34, n. 6, p. 1632-1639, 2018b. DOI: 10.14393/BJ-v34n6a2018-42657.
- GOULART, A. C. P.; NUNES, J. C. S. Tratamento de sementes de soja com fungicidas: uma prática indispensável. **Revista Cultivar**, n. 269, p. 44-46, 2021.
- GOULART, A. C. P.; UTIAMADA, C. M. *Corynespora cassiicola* in soybean seeds - incidence and transmission. **Bioscience Journal**, v. 36, n. 1, p. 259-265, 2020. DOI: BJ-v36n0a2020-45550.
- HENNING, A. A. **Patologia de sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 43 p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 90).
- HENNING, A. A. Visão histórica, progressos e perspectivas no manejo e controle do mofo branco. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE MOFO BRANCO, 2012, Ponta Grossa. **Globalizando o problema, fundamentando soluções**: anais. Ponta Grossa: UEPG, 2012. p. 16-17.
- MACHADO, J. da C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: MEC; [Lavras]: ESAL: FAEPE, 1988. 106 p.
- MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: UFLA, LAPS: FAEPE, 2000. 138 p.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1979. v. 1, 839 p.
- SAS. **SAS/STAT software**. versão 9.4. Cary: SAS Institute Inc., c2016.

ANEXO I. Dados e análise de cada experimento do protocolo de avaliação de fungicidas no tratamento de sementes para *Fusarium* spp. Tratamentos em ingrediente ativo (Tabela 2), INC (incidência em %), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha não inoculada (%C) e erro padrão da média (EPM).

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Fornarolli / Agro Profusão			Desafios Agro			3 M		
	INC%		%C	INC%		%C	INC%		%C
1. Testemunha inoculada	31,8	A	-	45,1	A	-	29,8	A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0		100	0,0		100	0,0		100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	2,8	E	91	5,0	D	89	1,2	C	96
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	14,0	BC	56	8,5	CD	81	4,3	B	85
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	9,3	CD	71	3,5	D	92	2,0	C	93
6. tiofanato metílico + fluazinam	7,5	DE	76	2,5	D	94	1,9	C	94
7. metominostrobin + fluazinam ²	12,8	BC	60	5,0	D	89	1,0	C	97
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³									
9. protioconazol + trifloxistrobina ³									
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³									
EPM	1,1			1,5			*		

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Agro Carregal			Fund. Rio Verde			Embrapa Soja		
	INC%		%C	INC%		%C	INC%		%C
1. Testemunha inoculada	17,5	A	-	24,8	A	-	36,8	A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0		100	9,5	B	62	0,0		100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	1,0	E	94	3,5	C	86	5,8	DE	84
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	3,5	D	80	8,0	BC	68	13,0	BCDE	65
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	3,8	D	79	5,5	BC	78	9,0	CDE	76
6. tiofanato metílico + fluazinam	5,0	D	71	9,0	BC	64	3,3	DE	91
7. metominostrobin + fluazinam ²	11,8	B	33	6,8	BC	73	2,8	E	93
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³									
9. protioconazol + trifloxistrobina ³									
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³									
EPM	0,4			1,2			2,3		

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	CPA/UniRV		Staphyt		JuliAgro	
	INC%	%C	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	39,5	A	-	50,0	A	-
2. Testemunha não inoculada	1,8	E	96	0,5	D	99
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	5,3	E	87	0,0	100	4,6
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	10,8	D	73	2,0	D	96
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	3,8	E	91	8,0	C	84
6. tiofanato metílico + fluazinam	4,3	E	89	2,0	D	96
7. metominostrobin + fluazinam ²	4,0	E	90	15,5	B	69
8. picoxistrobin + ipconazol + oxatiapiprolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobin ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobin + penflufen) ³						
EPM	1,0		1,2		*	

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Assist	
	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	16,5	A
2. Testemunha não inoculada	1,5	B
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	0,0	100
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	0,0	100
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,0	100
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,0	100
7. metominostrobin + fluazinam ²	0,0	100
8. picoxistrobin + ipconazol + oxatiapiprolim ³		
9. protioconazol + trifloxistrobin ³		
10. protioconazol + (trifloxistrobin + penflufen) ³		
EPM	1,6	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); *variâncias heterogêneas. Tratamentos com incidência 0 (zero) em todas as repetições não foram incluídos na análise de variância. ¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro especial temporário); ²PNR – produto não registrado (RET); ³Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

ANEXO II. Dados e análise de cada experimento do protocolo de avaliação de fungicidas no tratamento de sementes para *Diaporthe* spp. Tratamentos em ingrediente ativo (Tabela 2), INC (incidência em %), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha não inoculada (%C) e erro padrão da média (EPM).

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Fornarolli / Agro Profusão		Desafios Agro		3 M	
	INC%	%C	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	26,5	A -	20,0	A -	32,3	A -
2. Testemunha não inoculada	0,0	100	0,0	100	0,0	100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	0,0	100	3,0	BC	1,2	BC
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	0,0	100	3,6	BC	3,2	B
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,0	100	0,5	C	3,0	B
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,0	100	0,5	C	1,0	C
7. metominostrobina + fluazinam ²	0,0	100	1,0	D	1,5	BC
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapirolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobina ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³						
EPM	0,6		0,7		*	

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	AgroCarregal		Fund. Rio Verde		Embrapa Soja	
	INC%	%C	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	15,0	A -	17,1	A -	11,7	A -
2. Testemunha não inoculada	0,0	100	0,0	100	0,0	100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	0,0	100	5,0	BC	0,8	BC
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	0,0	100	1,0	E	0,0	100
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,0	100	0,8	E	0,2	C
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,0	100	1,3	DE	0,0	100
7. metominostrobina + fluazinam ²	9,3	B	1,0	E	0,0	100
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapirolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobina ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³						
EPM	0,9		*		*	

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	CPA/UniRV		Staphyt		JuliAgro	
	INC%	%C	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	39,5 A	-	22,5 A	-	22,9 A	-
2. Testemunha não inoculada	1,3 C	97	2,0 B	91	0,0	100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	4,0 BC	90	0,0	100	1,0 C	96
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	3,3 BC	92	0,0	100	5,3 B	77
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	1,5 C	96	0,0	100	1,0 C	96
6. tiofanato metílico + fluazinam	1,8 C	96	0,0	100	1,0 C	96
7. metominostrobina + fluazinam ²	3,8 BC	91	0,0	100	0,5 C	98
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobina ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³						
EPM	0,7		2,0		*	

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Assist	
	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	11,5 A	-
2. Testemunha não inoculada	1,0 C	91
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	0,0	100
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	0,0	100
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	1,5 BC	87
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,0	100
7. metominostrobina + fluazinam ²	0,0	100
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³		
9. protioconazol + trifloxistrobina ³		
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³		
EPM	1,1	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas. Tratamentos com incidência 0 (zero) em todas as repetições não foram incluídos na análise de variância.¹Produto não registrado para o alvo biológico; ²PNR – produto não registrado (RET); ³Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

ANEXO III. Dados e análise de cada experimento do protocolo de avaliação de fungicidas no tratamento de sementes para *Colletotrichum truncatum*. Tratamentos em ingrediente ativo (Tabela 2), INC (incidência em %), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha não inoculada (%C) e erro padrão da média (EPM).

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Fornarolli / Agro Profusão			Desafios Agro			3 M		
	INC%		%C	INC%		%C	INC%		%C
1. Testemunha inoculada	20,8	A	-	22,0	A	-	28,2	A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0		100	0,0		100	0,0		100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol ¹	9,0	B	57	6,5	B	51	1,2	D	96
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	12,0	B	42	6,0	B	95	5,3	B	81
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	11,7	B	44	3,9	B	100	3,2	BC	89
6. tiofanato metílico + fluazinam	5,0	C	76	4,0	B	57	1,9	CD	93
7. metominostrobina + fluazinam ²	3,0	C	86	4,5	B	87	1,7	CD	94
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³									
9. protioconazol + trifloxistrobina ³									
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³									
EPM	*			0,9			*		

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	AgroCarregal		Fundação Rio Verde	
	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	17,3	A	30,3	A
2. Testemunha não inoculada	0,0	100	0,3	C
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol ¹	0,0	100	1,6	BC
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	0,0	100	3,8	B
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,0	100	4,2	B
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,0	100	1,5	BC
7. metominostrobina + fluazinam ²	0,0	100	3,4	B
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³				
9. protioconazol + trifloxistrobina ³				
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³				
EPM	0,2		*	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas. Tratamentos com incidência 0 (zero) em todas as repetições não foram incluídos na análise de variância. ¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro especial temporário); ²PNR – produto não registrado (RET); ³Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

ANEXO IV. Dados e análise de cada experimento do protocolo de avaliação de fungicidas no tratamento de sementes para *Cercospora* spp. Tratamentos em ingrediente ativo (Tabela 2), INC (incidência em %), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha não inoculada (%C) e erro padrão da média (EPM).

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Desafios Agro		Embrapa Soja		CPA/UniRV	
	INC%	%C	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	21,5 A	-	35,8 A	-	31,5 A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0	100	0,0	100	0,0	100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	3,5 CD	84	21,3 BCD	41	10,0 BC	68
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	8,0 B	63	26,8 ABC	25	13,8 B	56
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,5 E	98	8,8 E	76	5,5 C	83
6. tiofanato metílico + fluazinam	0,7 E	97	14,8 DE	59	6,5 C	79
7. metominostrobina + fluazinam ²	2,5 D	88	18,0 CDE	50	6,8 C	79
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobina ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³						
EPM	*		2,2		1,4	

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Staphyt		Assist	
	INC%	%C	INC%	%C
1. Testemunha inoculada	28,3 A	-	33,0 A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0	100	2,5 F	100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol	7,5 CD	73	14,5 DE	56
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil	6,8 CD	76	31,0 A	6
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	15,3 B	46	17,0 CDE	48
6. tiofanato metílico + fluazinam	10,3 BC	64	12,0 E	64
7. metominostrobina + fluazinam ²	6,0 CD	79	11,5 E	65
8. picoxistrobina + ipconazol + oxatiapiprolim ³				
9. protioconazol + trifloxistrobina ³				
10. protioconazol + (trifloxistrobina + penflufen) ³				
EPM	1,2		1,4	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); *variâncias heterogêneas. Tratamentos com incidência 0 (zero) em todas as repetições não foram incluídos na análise de variância.¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro especial temporário); ²PNR – produto não registrado (RET); ³Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

ANEXO V. Dados e análise de cada experimento do protocolo de avaliação de fungicidas no tratamento de sementes para *Macrophomina phaseolina*. Tratamentos em ingrediente ativo (Tabela 2), INC (incidência em %), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha não inoculada (%C) e erro padrão da média (EPM).

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	Fund. RIO VERDE			CPA/UniRV			Staphyt		
	INC%		%C	INC%		%C	INC%		%C
1. Testemunha inoculada	12,5	A	-	32,8	A	-	39,3	A	-
2. Testemunha não inoculada	0,3	C	98	0,0		100	2,5	EF	94
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol ¹	1,3	BC	90	1,5	E	95	10,5	CD	73
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil ¹	3,5	BC	72	11,0	CD	66	11,0	CD	72
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,8	C	94	10,3	CD	69	23,0	B	41
6. tiofanato metílico + fluazinam ¹	0,8	C	94	3,8	E	89	6,0	DEF	85
7. metominostrobin + fluazinam ²	0,8	C	94	1,8	E	95	9,0	CDE	77
8. picoxistrobin + ipconazol + oxatiapiprolim ³									
9. protioconazol + trifloxistrobin ³									
10. protioconazol + (trifloxistrobin + penflufen) ³									
EPM	0,7			0,8			1,4		

TRATAMENTO (ingrediente ativo)	JuliAgro			Assist		
	INC%		%C	INC%		%C
1. Testemunha inoculada	19,5	A	-	27,0	A	-
2. Testemunha não inoculada	0,0		100	0,0		100
3. fludioxonil + metalaxil-m + tiabendazol ¹	0,3	B	98	0,5	B	98
4. piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil ¹	1,4	B	93	1,5	B	94
5. tiofanato metílico + clorotalonil ¹	0,6	B	97	1,5	B	94
6. tiofanato metílico + fluazinam ¹	0,5	B	97	0,0		100
7. metominostrobin + fluazinam ²	0,5	B	97	0,0		100
8. picoxistrobin + ipconazol + oxatiapiprolim ³						
9. protioconazol + trifloxistrobin ³						
10. protioconazol + (trifloxistrobin + penflufen) ³						
EPM	0,3			0,9		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas. Tratamentos com incidência 0 (zero) em todas as repetições não foram incluídos na análise de variância. ¹Produto não registrado para o alvo biológico (RET – Registro especial temporário); ²PNR – produto não registrado (RET); ³Por comum acordo entre a rede de pesquisa e as empresas Bayer e Corteva, os resultados dos Tratamentos 8 (Corteva) e dos Tratamentos 9 e 10 (Bayer) foram omitidos, por questões operacionais relativas ao Tratamento de Sementes Industrial (TSI) — uso exclusivo recomendado — o que inviabiliza a equivalência metodológica. Estudos adicionais estão em curso.

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 Carnevalli*

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

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

Circular Técnica 223

ISSN 2176-2864
Dezembro, 2025

Edição executiva: *Vanessa Fuzinatto 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 Fuzinatto Dall'Agnol*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.