

CIRCULAR TÉCNICA

174

Londrina, PR
Agosto, 2021

Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2020/2021: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

Cláudia Vieira Godoy, Carlos Mitinori Utiamada, Maurício Conrado Meyer, Hercules Diniz Campos, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Ariel Muhl, Carlos André Schipanski, Chryz Melinski Serciloto, Edson Ricardo de Andrade Junior, Eloir Moresco, João Mauricio Trentini Roy, João Carlos Bonani, Lucas Navarini, Luana Maria de Rossi Belufi, Luís Henrique Carregal Pereira da Silva, Lucas Henrique Fantin, Luiz Nobuo Sato, Marcio Marcos Goussain Júnior, Marcos Vinícios Garbiate, Marina Senger, Mônica Anghinoni Müller, Mônica Paula Debortoli, Mônica Cagnin Martins, Nédio Rodrigo Tormen, Valtemir José Carlin (in memoriam)



Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2020/2021: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos¹

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (Yorinori et al., 2005). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredosporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão.

As estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença incluem: a ausência da semeadura de soja e a eliminação de plantas voluntárias na entressafra por meio do vazio sanitário para redução do inóculo do fungo, a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada como estratégia de escape da doença, a utilização de cultivares com genes de resistência, o monitoramento da lavoura desde o seu início de desenvolvimento para definir o melhor momento do controle químico, a utilização de fungicidas preventivamente ou no aparecimento dos sintomas e a definição de janelas de semeaduras para reduzir o número de aplicações de fungicidas ao longo da safra e com isso tentar atrasar a seleção de populações do fungo resistentes ou menos sensíveis aos fungicidas (Godoy et al., 2020a).

A resistência / menor sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* aos fungicidas do grupo dos inibidores da desmetilação (IDM - triazóis), inibidores da quinona externa (IQE - estrobilurinas) e inibidores da succinato desidrogenase (ISDH-carboxamidas) já foi relatada no Brasil (Schmitz et al., 2014; Klosowski et al., 2016; Simões et al., 2018), sendo esses os três principais grupos sítio-específicos que compõem todos os fungicidas registrados em uso para o controle da doença.

Experimentos em rede vêm sendo realizados desde a safra 2003/2004 para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro para o controle da ferrugem-asiática. Nesses experimentos, os fungicidas são avaliados individualmente, em aplicações sequenciais, em semeaduras tardias, para determinar a eficiência de controle. **Essas informações devem ser utilizadas na determinação de programas de controle, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação e adequando os programas à época de semeadura. Aplicações sequenciais e de forma curativa devem ser evitadas para diminuir a pressão de seleção de resistência do fungo aos fungicidas.**

A adoção do vazio sanitário tem contribuído no atraso da incidência do fungo nas lavouras de soja no Brasil, com os primeiros relatos no site do Consórcio Antiferrugem nos últimos anos nos meses de novembro, dezembro e em alguns estados somente em janeiro, evidenciando o escape da doença para as primeiras semeaduras (Godoy et al., 2020a). Por essa razão, os experimentos de ferrugem-asiática são realizados nas semeaduras tardias, a partir de novembro, para garantir a presença da doença, ressaltando que essa não é a situação de muitas lavouras no Brasil que têm apresentado escape da doença ou incidência tardia pela época de semeadura.

O objetivo desta publicação é apresentar os resultados sumarizados dos experimentos cooperativos, realizados na safra 2020/2021, para o controle da ferrugem-asiática da soja.

¹ Cláudia Vieira Godoy, engenheira-agrônoma, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; Carlos Mitinori Utiamada, engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina, PR; Maurício Conrado Meyer, engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Soja, Londrina, PR; Hercules Diniz Campos, engenheiro-agrônomo, doutor, UniRV, Rio Verde, GO; Ivani de Oliveira Negrão Lopes, matemática, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; Ariel Muhl, engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; Carlos André Schipanski, engenheiro-agrônomo, mestre, G12 Agro, Guarapuava, PR; Chryz Melinski Serçiloto, engenheiro-agrônomo, doutor, Agrosynthesis Pesquisa e Consultoria Ltda., Leme, SP; Edson Ricardo de Andrade Junior, engenheiro-agrônomo, doutor, Instituto Mato-Grossense do Algodão, Cuiabá, MT; Eloir Moresco, técnico em agropecuária, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; João Maurício Trentini Roy, engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; João Carlos Bonani, engenheiro-agrônomo, Coamo, Campo Mourão, PR; Lucas Navarini, engenheiro-agrônomo, doutor, Planta conhecimento/ha, Passo Fundo, RS; Luana Maria de Rossi Belufi, engenheira-agrônoma, mestre, Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT; Luís Henrique Carregal Pereira da Silva, engenheiro-agrônomo, mestre, Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli, Rio Verde, GO; Lucas Henrique Fantin, engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS; Luiz Nobuo Sato, engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina, PR; Marcio Marcos Goussain Júnior, engenheiro-agrônomo, doutor, Assist Consultoria e Experimentação Agrônômica Ltda., Campo Verde, MT; Marcos Vinícios Garbiate, engenheiro-agrônomo, Coamo, Campo Mourão, PR; Marina Senger, engenheira-agrônoma, doutora, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; Mônica Anghinoni Müller, engenheira-agrônoma, doutora, Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; Mônica Paula Debortoli, engenheira-agrônoma, doutora, Instituto Phytus, Santa Maria, RS; Mônica Cagnin Martins, engenheira-agrônoma, doutora, Círculo Verde Assessoria Agrônômica e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA; Nédio Rodrigo Tormen, engenheiro-agrônomo, doutor, Instituto Phytus, Planaltina, DF; Valtemir José Carlin (in memoriam), engenheiro-agrônomo, Agrodinâmica, Tangará da Serra, MT.

Material e Métodos

Com o objetivo de avaliar a eficiência i) dos fungicidas registrados para o controle da ferrugem-asiática da soja, ii) dos novos fungicidas que estão em fase de registro, iii) das combinações de fungicidas registrados

e em fase de registro com fungicidas multissítios e iv) de monitorar mudanças de sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* aos fungicidas foram realizados quatro protocolos nas principais regiões produtoras, na safra 2020/2021, por 18 instituições (Tabela 1).

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

Instituições	Município, estado	Semeadura
1. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli	Rio Verde, GO	16/12/2020
2. Embrapa Soja	Londrina, PR	15/12/2020
3. Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt	Primavera do Leste, MT	18/12/2020
4. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	19/11/2020
5. Dallas Pesquisa Agropecuária	Passo Fundo, RS	23/12/2020
6. Assist Consultoria e Experimentação Agronômica	Campo Verde, MT	05/12/2020
7. Centro de Pesquisa Agrícola Copacol	Cafelândia, PR	01/12/2020
8. 3M Experimentação Agrícola	Ponta Grossa, PR	15/12/2020
9. Agrosynthesis Pesquisa e Consultoria Agronômica Ltda.	Leme, SP	10/12/2020
10. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária	Diamantino, MT	11/12/2020
11. G12 Agro	Guarapuava, PR	10/12/2020
12. Instituto Phytus	Itaara, RS	14/12/2020
13. Fundação MT	Campo Verde, MT	10/12/2020
14. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	09/12/2020
15. TAGRO - Tecnologia Agropecuária Ltda.	Mauá da Serra, PR	16/11/2020
16. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola	Rio Verde, GO	15/12/2020
17. Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa	Luís Eduardo Magalhães, BA	31/12/2020
18. Instituto Phytus	Planaltina, DF	07/01/2021
19. Fundação MT	Pedra Preta, MT	08/12/2020
20. Fundação MT	Primavera do Leste, MT	12/12/2020
21. Coamo/ Embrapa Soja	Mangueirinha, PR	22/11/2020
22. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária	Diamantino, MT	17/11/2020
23. Coamo/ Embrapa Soja	Campo Mourão, PR	13/11/2020

No primeiro experimento foram analisados os fungicidas registrados (Tabela 2), no segundo, fungicidas em fase de registro foram comparados a dois fungicidas registrados (Tabela 3). Em um terceiro experimento, fungicidas registrados e em fase de registro dos experimentos 1 e 2 foram misturados a multissítios (Tabela 4). Para monitorar mudanças de sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* aos fungicidas foi realizado um experimento com ingredientes ativos isolados (Tabela 5).

Os fungicidas avaliados pertencem aos grupos: inibidores da desmetilação (IDM – tebuconazol, ciproconazol, protioconazol e epoxiconazol); inibidores da quinona externa (IQE – azoxistrobina, trifloxistrobina,

picoxistrobina, metominostrobin e piraclostrobina), inibidores da succinato desidrogenase (ISDH - fluxaproxade, bixafen, benzovindiflupir, fluindapir e impirfluxam), ditiocarbamato (mancozebe), cloronitrila (clorotalonil) e inorgânico (oxicloreto de cobre). Para os fungicidas registrados (Tabela 2), foram avaliadas misturas de IQE e IDM (T2 a T6), mistura de IDM e cloronitrila (T7), mistura de ISDH e inorgânico (T8), mistura de IDM + ISDH (T9), misturas de IQE e ISDH (T10 a T12), misturas de IDM, IQE e ISDH (T13 e T14) e mistura de IQE, IDM e ditiocarbamato (T15). Os novos fungicidas em fase de registro (Tabela 3) são formados por misturas de IDM e ISDH (T3 a T5), mistura de ISDH e cloronitrila (T6), mistura de IDM e ditiocarbamato (T7),

mistura de inorgânico, IDM e IQe (T8) e misturas de IQe, IDM e ditiocarbamato (T10 a T12). Nesse protocolo, os fungicidas registrados Blavity (T2) e Cronnos (T9) foram utilizados como padrão para comparação. Armero (T7) e Evolution (T12) foram registrados após a finalização dos experimentos.

No protocolo em mistura (Tabela 4), os fungicidas dos protocolos com fungicidas registrados (Tratamentos 4, 6 e 11 – Tabela 2) e em registro (tratamentos 4 e 5 – Tabela 3), foram misturados a multissítios. O padrão de comparação foi o fungicida Cronnos (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol).

Os fungicidas utilizados para monitorar mudanças de sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* são IDM (T2 a T5) e IQe (T6 a T8) (Tabela 5).

No experimento com produtos registrados foi realizado um programa (T16 – Tabela 2), que incluiu a rotação dos fungicidas em avaliação e a adição de multissítio aos fungicidas com menor eficiência de controle observada nos experimentos de safras anteriores (Godoy et al., 2019, 2020b).

O delineamento experimental e as avaliações foram definidos com protocolo único, para a realização da sumarização conjunta dos resultados dos ensaios. Os protocolos foram elaborados de forma que permitissem a comparação dos produtos, numa mesma situação.

Tabela 2. Produtos comerciais (ingredientes ativos) e doses dos fungicidas registrados para controle da ferrugem-asiática, *Phakopsora pachyrhizi*, na cultura da soja. Protocolo experimentos com fungicidas registrados realizados na safra 2020/2021.

PRODUTO COMERCIAL (ingrediente ativo)	DOSES	
	L – kg p.c./ha	g i.a./ha
1. Testemunha	-	-
2. Approach Prima ¹ (picoxistrobina & ciproconazol)	0,3	60 & 24
3. Sphere Max ² (trifloxistrobina & ciproconazol)	0,2	75 & 32
4. Nativo ² (trifloxistrobina & tebuconazol)	0,5	50 & 100
5. Fox ² (trifloxistrobina & protioconazol)	0,4	60 & 70
6. Fusão ³ (metominostrobina & tebuconazol)	0,725	79,75 & 119,63
7. Fezan Gold ⁴ (tebuconazol & clorotalonil)	2,5	125 & 1.125
8. Audaz/Aumenax ⁵ (oxicloreto de cobre & fluxapiróxade)	1,2	504 & 60
9. Blavity ⁶ (protioconazol & fluxapiróxade)	0,3	84 & 60
10. Elatus ⁷ (azoxistrobina & benzovindiflupir)	0,2	60 & 30
11. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir)	0,6	60 & 30
12. Orkestra SC ⁸ (piraclostrobina & fluxapiróxade)	0,35	116,55 & 58,45
13. Ativum ⁶ (piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapiróxade)	0,8	65 & 40 & 40
14. Fox Xpro ² (bixafen & protioconazol & trifloxistrobina)	0,5	62,5 & 87,5 & 75
15. Cronnos ⁹ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33
16. Programa ¹⁰		

¹Adicionado Quid Oil 200 mL/ha; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁴Adicionado Partner 50 mL/ha; ⁵Adicionado Orix 0,5 L/ha; ⁶Adicionado Mees 0,25 L/ha; ⁷Adicionado Ochima 0,25 L/ha; ⁸Adicionado Assist 0,5 L/ha; ⁹Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ¹⁰Programa T7 / T9 / T11+Troia (mancozebe) 1,5 kg/ha/ T2 + Previnil (clorotalonil) 1,5 L/ha, tratamentos aplicados em intervalos de 14 dias.

Não foram avaliados o efeito do momento da aplicação e o residual dos diferentes produtos. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. Cada repetição foi constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros.

As aplicações iniciaram-se 45-50 dias após a emergência, no pré-fechamento das linhas de semeadura. A calendarização não é uma recomendação de controle. Ela é realizada nos experimentos em rede para reduzir as causas de variação. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L/ha. Foram realizadas avaliações da severidade e/ou incidência da ferrugem no momento da aplicação dos produtos; da severidade da ferrugem, periodicamente, após a última aplicação; da severidade de outras doenças; da desfolha quando a testemunha apresentou ao redor de 80% de desfolha e da produtividade (em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela).

Para a análise conjunta, nos experimentos com fungicidas registrados e em fase de registro foram utilizadas as avaliações da severidade da ferrugem, realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com 100% de granação) e da produtividade. No protocolo de monitoramento, foi utilizada somente a severidade.

Tabela 3. Produtos comerciais (ingredientes ativos), fungicidas registrados e em fase de registro e doses para controle da ferrugem-asiática, *Phakopsora pachyrhizi*, na cultura da soja. Protocolo experimentos com fungicidas em fase de registro realizados na safra 2020/2021.

PRODUTO COMERCIAL (ingrediente ativo)	DOSES	
	L- kg p.c./ha	g i.a./ ha
1. Testemunha	-	-
2. Blavity ¹ (protioconazol & fluxapiroxade)	0,3	84 & 60
3. protioconazol & impirfluxam ^{2,8}	0,35	84 & 42
4. tebuconazol & impirfluxam ^{3,8}	0,5	100 & 30
5. protioconazol & fluindapir ^{4,8}	0,6	84 & 84
6. clorotalonil & fluindapir ^{5,8}	2,4	1.000 & 79,9
7. Armero ⁶ (protioconazol & mancozebe)	2,25	1.125 & 90
8. oxicloreto de cobre & tebuconazol & trifloxistrobina ^{7,8}	1,0	420 & 90 & 75
9. Cronnos ⁵ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33
10. mancozebe & picoxistrobina & protioconazol ^{2,8}	3,0	1.239 & 99 & 87
11. mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol ^{2,8}	3,0	1.263 & 75 & 87
12. Evolution ⁴ (mancozebe & azoxistrobina & protioconazol)	2,0	1.050 & 75 & 75

¹Adicionado Mees 0,25 L/ha; ²Adicionado Áureo 0,25%v/v; ³Adicionado Agris 0,5 L/ha; ⁴Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁵Adicionado X3P15 200 mL/ha; ⁶Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ⁷Adicionado Orix 0,5% v/v; ⁸RET III

Tabela 4. Produtos comerciais (ingredientes ativos), fungicidas registrados e em fase de registro e doses para controle da ferrugem-asiática, *Phakopsora pachyrhizi*, na cultura da soja. Protocolo experimentos fungicidas sítio-específicos em mistura com fungicidas multissítios realizados na safra 2020/2021.

PRODUTO COMERCIAL (ingrediente ativo)	DOSES	
	L – kg p.c./ha	g i.a./ha
1. Testemunha	-	-
2. Cronnos ¹ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33
3. protioconazol & fluindapir ⁶ + Unizeb Gold ² (mancozebe)	0,6 + 1,5	84 & 84 + 1.125
4. protioconazol & fluindapir ⁶ + clorotalonil ^{2, 6}	0,6 + 1,5	84 & 84 + 1.080
5. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + mancozebe ⁶	0,6 + 1,5	60 & 30 + 1.200
6. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + Reference (oxicloreto de cobre & mancozebe)	0,6 + 1,0	60 & 30 + 201,6 & 300
7. Fusão (metominostrobinina & tebuconazol) + Absoluto SC ³ (clorotalonil)	0,725 + 1,5	79,75 & 119,63 + 1.080
8. tebuconazol & impirfluxam ⁶ + Troia 800 WP ⁴ (mancozebe)	0,5 + 1,5	100 & 30 + 1.200
9. Nativo (trifloxistrobina & tebuconazol) + Zipper ⁵ (oxicloreto de cobre & mancozebe)	0,5 + 1,0	50 & 100 + 201,6 & 300

¹Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ²Adicionado Strides 0,25% v/v; ³Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁴Adicionado Agris 0,5 L/ha; ⁵Adicionado Áureo 0,25% v/v; ⁶RET III.

Tabela 5. Ingredientes ativos para monitorar sensibilidade de *Phakopsora pachyrhizi*, na cultura da soja. Experimentos realizados na safra 2020/2021.

TRATAMENTOS (ingrediente ativo)	DOSES	
	g i.a./ha	L - kg p.c./ha
1. testemunha	-	-
2. tebuconazol ³	100	0,5
3. ciproconazol ³	30	0,3
4. tetraconazol ³	80	0,8
5. protioconazol ³	70	0,28
6. azoxistrobina ^{1,3}	60	0,24
7. picoxistrobina ^{1,3}	60	0,24
8. metominostrobinina ^{2,3}	60	0,30

¹Adicionado Ochima 250 mL/ha; ²Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ³RET III.

Foram realizadas análises de variância exploratórias para cada local. Além das análises exploratórias individuais, a severidade final, a correlação entre a severidade da ferrugem próximo ao estádio R6 e a produtividade nas análises individuais foram utilizadas na seleção dos ensaios que compuseram as análises conjuntas.

Os dados da severidade e de produtividade foram analisados inicialmente para cada local, considerando-se os efeitos fixos de tratamento e de bloco. Em cada caso, foram ajustados dois modelos de análise de variâncias, assumindo-se variâncias heterogêneas ou homogêneas entre tratamentos. O modelo com variância comum foi escolhido sempre que o teste da razão das verossimilhanças residuais não foi significativo ($p \geq 0,05$). Quando não houve ajuste para o modelo de variâncias heterogêneas ou esse não se mostrou apropriado, foi aplicada aos dados a distribuição gama, ao invés da normal.

O modelo estatístico da análise conjunta dos dados de produtividade e severidade referentes ao protocolo fungicidas registrados e a severidade referente aos dados de fungicidas em RET, considerou os efeitos fixos de tratamento (T), local (L), TL e bloco (L). O modelo adotado para a produtividade referente aos dados de fungicidas em RET considerou T e bloco (L) como efeitos fixos e o efeito TL aleatório. As matrizes de variâncias e covariâncias de ambos os modelos foram modificadas para permitirem variâncias heterogêneas entre locais, o que resultou em resíduos de Pearson aleatórios, independentes (verificados graficamente) e normalmente distribuídos. Embora os modelos descritos tenham sido os que forneceram os melhores ajustes, a distribuição dos resíduos de Pearson foi normalmente distribuída apenas para os dados de produtividade (Shapiro-Wilk, $p_{reg}=0,538$ e $p_{ret}=0,4434$). As médias foram agrupadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no sistema SAS/STAT software, Versão 9.4[®]. Copyright[®] 2016 SAS Institute Inc., tendo sido usados os procedimentos sgplot (gráficos) e glimmix (na estimação de modelos e agrupamento de médias).

Resultados e Discussão

Fungicidas Registrados

No experimento com **fungicidas registrados**, não foi realizado o experimento no local 18. Somente não houve incidência de ferrugem nos locais 22 e 23 (Tabela 2). Dos 20 experimentos com ferrugem, em 14 foram

realizadas quatro aplicações e em seis, três aplicações. O intervalo entre a semeadura e a primeira aplicação foi de 49 dias (± 3 dias), entre a primeira e a segunda aplicação foi de 14 dias, entre a segunda e a terceira aplicação foi de 14 dias (± 1 dia) e entre a terceira e a quarta aplicação (14 experimentos) foi de 14 dias. O Intervalo médio entre a última aplicação e a avaliação de severidade utilizada na sumarização foi de 13 dias (± 6 dias).

No momento da primeira aplicação dos produtos, não houve sintomas de ferrugem em nenhum dos experimentos. No entanto, no experimento de Campo Verde, MT (local 13, Tabela 2), após a primeira aplicação foi observada alta severidade de ferrugem. Esse experimento foi eliminado de todas as análises por ter sido aplicado no período de incubação da doença.

Além do local 13, os experimentos dos locais 4, 5, 17, 19 e 21 não foram incluídos na análise conjunta de severidade por apresentarem baixa severidade (local 4), ausência de avaliação de severidade (21) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Na análise conjunta de produtividade não foram utilizados os resultados dos locais 4, 13, 14, 15, 19 e 21 pela baixa severidade (4), ocorrência de acamamento (14), mofobranco (15) e ausência de dados de severidade (21) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Todos os experimentos estão apresentados de forma individualizada no Anexo I.

Todos os tratamentos apresentaram severidade estatisticamente inferior à testemunha sem fungicida (T1) (Tabela 6). A porcentagem de controle dos fungicidas registrados variou de 48% (T2) a 81% (T15). A menor severidade e a maior porcentagem de controle foram observadas para o tratamento com Cronnos (T15 – 81%), seguido de Blavity (T9 – 74%), do programa com rotação de fungicidas (T16 – 73%), Fox Xpro (T14 – 73%), Fezan Gold (T7 – 71%) e Fusão (T6 – 70%). As menores eficiências de controle foram observadas para os tratamentos com Approach Prima (T2 – 48%) e Elatus (T10 – 49%) (Tabela 6). As maiores e menores eficiências de controle foram semelhantes às safras anteriores (Godoy et al., 2019, 2020b), com exceção do fungicida Blavity que foi registrado na safra passada e não estava nesse protocolo.

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com o programa com fungicidas (T16 – 3.458 kg/ha), Cronnos (T15 – 3.416 kg/ha), Fox Xpro (T14 – 3.402 kg/ha), Audaz/Aumenax (T8 – 3.362 kg/ha), Blavity (T9 – 3.356 kg/ha) e Fezan Gold (T7 – 3.317 kg/ha) (Tabela 6). A redução de produtividade

do tratamento sem fungicida (T1 – 2.499 kg/ha) em relação ao tratamento com a maior produtividade (T16) foi de 28%, superior à safra 2019/2020 (23%),

mas inferior à safra 2018/2019 (39%) (Godoy et al., 2019). A correlação entre as variáveis severidade e produtividade foi de $r=-0,98$.

Tabela 6. Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos no experimento com fungicidas registrados. Média de 14 experimentos para severidade e produtividade, safra 2020/2021.

TRATAMENTOS	DOSES		Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg/ha)	RP (%)
	L - kg p.c./ha	g i.a./ha				
1. Testemunha	-	-	64,7 A	-	2.499 G	28
2. Approach Prima ¹ (picoxistrobina & ciproconazol)	0,3	60 & 24	33,9 B	48	2.992 F	13
3. Sphere Max ² (trifloxistrobina & ciproconazol)	0,2	75 & 32	30,6 C	53	3.039 EF	12
4. Nativo ² (trifloxistrobina & tebuconazol)	0,5	50 & 100	29,9 C	54	3.089 EF	11
5. Fox ² (trifloxistrobina & protioconazol)	0,4	60 & 70	21,5 E	67	3.305 BC	4
6. Fusão ³ (metominostrobinina & tebuconazol)	0,725	79,75 & 119,63	19,4 EFG	70	3.281 BCD	5
7. Fezan Gold ⁴ (tebuconazol & clorotalonil)	2,5	125 & 1.125	18,7 FG	71	3.317 ABC	4
8. Audaz/Aumenax ⁵ (oxicloreto de cobre & fluxapiróxade)	1,2	504 & 60	20,8 EF	68	3.362 AB	3
9. Blavity ⁶ (protioconazol & fluxapiróxade)	0,3	84 & 60	17,1 G	74	3.356 AB	3
10. Elatus ⁷ (azoxistrobina & benzovindiflupir)	0,2	60 & 30	33,2 B	49	3.026 EF	12
11. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir)	0,6	60 & 30	27,2 D	58	3.167 CDE	8
12. Orkestra SC ⁸ (piraclostrobina & fluxapiróxade)	0,35	116,55 & 58,45	29,4 CD	55	3.127 EF	10
13. Ativum ⁶ (piraclostrobina & epoxiconazol & fluxapiróxade)	0,8	65 & 40 & 40	27,2 D	58	3.146 DE	9
14. Fox Xpro ² (bixafen & protioconazol & trifloxistrobina)	0,5	62,5 & 87,5 & 75	17,3 G	73	3.402 AB	2
15. Cronnos ⁹ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33	12,6 H	81	3.416 AB	1
16. Programa ¹⁰			17,2 G	73	3.458 A	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Quid Oil 200 mL/ha; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁴Adicionado Partner 50 mL/ha; ⁵Adicionado Orix 0,5 L/ha; ⁶Adicionado Mees 0,25 L/ha; ⁷Adicionado Ochima 0,25 L/ha; ⁸Adicionado Assist 0,5 L/ha; ⁹Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ¹⁰Programa T7 / T9 / T11+Troia (mancozebe) 1,5 kg/ha/ T2 + Previnil (clorotalonil) 1,5 L/ha, tratamentos aplicados em intervalos de 14 dias.

Fungicidas em fase de registro (RET)

No experimento com **fungicidas em fase de registro** (RET) (Tabela 3) não foram realizados experimentos nos locais 21 e 23. Não houve incidência de ferrugem no experimento do local 22 (Tabela 1). Dos 20 experimentos, em 12 foram realizadas quatro aplicações de fungicidas e em oito, três aplicações. O intervalo entre a semeadura e a primeira aplicação foi de 50 dias (± 4 dias), entre a primeira e a segunda aplicação, entre a segunda e a terceira aplicação e entre a terceira e a quarta aplicação (12 experimentos) foi de 14 dias (± 1 dia). O Intervalo médio entre a última aplicação e a avaliação de severidade utilizada na sumarização foi de 13 dias (± 7 dias).

De forma semelhante aos experimentos com produtos registrados, no momento da primeira aplicação dos

produtos não houve sintomas de ferrugem em nenhum dos experimentos. No entanto, no experimento de Campo Verde, MT (local 13, Tabela 1), após a primeira aplicação foi observada alta severidade de ferrugem, por isso esse experimento foi eliminado da análise conjunta.

Além do local 13, os experimentos dos locais 4, 5, 17 e 19 (Tabela 1) não foram incluídos na análise conjunta de severidade por apresentarem baixa severidade (local 4) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Na análise conjunta de produtividade não foram utilizados os resultados dos locais 4, 13 e 19 (Tabela 1) pela baixa severidade (4) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Todos os experimentos estão apresentados de forma individualizada no Anexo II.

Todos os tratamentos apresentaram severidade estatisticamente inferior à testemunha sem fungicida (T1) (Tabela 7). A porcentagem de controle dos produtos variou de 67% (T6) a 81% (T9 e T10). As menores severidades e maiores porcentagens de controle foram observadas para os tratamentos com mancozebe & picoxistrobina & protioconazol (T10 – 81%), semelhante ao fungicida registrado utilizado como padrão Cronnos (T9 – 81%), seguido de mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol (T11 – 79%).

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com mancozebe & picoxistrobina & protioconazol (T10 – 3.644 kg/ha) e mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol (T11 – 3.576 kg/ha), seguido de Cronnos (T9 – 3.491 kg/ha) e mancozebe & azoxistrobina & protioconazol (T12 – 3.466 kg/ha) (Tabela 7). A redução de produtividade do tratamento sem fungicida (T1 – 2.501 kg/ha) em relação ao tratamento com a maior produtividade (T10) foi de 31,4%. A correlação entre as variáveis severidade e produtividade foi de $r=-0,97$.

Tabela 7. Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos no experimento com fungicidas em fase de registro (RET). Média de 15 experimentos para severidade e 17 para produtividade, safra 2020/2021.

TRATAMENTOS	DOSES		Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg/ha)	RP (%)		
	L - kg p.c./ha	g i.a./ha						
1. Testemunha	-	-	66,3	A	2.501	F	31,4	
2. Blavity ¹ (protioconazol & fluxapiraxade)	0,3	84 & 60	17,2	D	74	3.401	CD	6,7
3. protioconazol & impirfluxam ^{2,8}	0,35	84 & 42	16,3	DE	75	3.416	CD	6,3
4. tebuconazol & impirfluxam ^{3,8}	0,5	100 & 30	16,6	DE	75	3.417	CD	6,2
5. protioconazol & fluindapir ^{4,8}	0,6	84 & 84	19,8	C	70	3.359	D	7,8
6. clorotalonil & fluindapir ^{5,8}	2,4	1.000 & 79,9	21,9	B	67	3.202	E	12,1
7. Armero ⁶ (protioconazol & mancozebe)	2,25	1.125 & 90	17,0	D	74	3.417	CD	6,2
8. oxicloreto de cobre & tebuconazol & trifloxistrobina ^{7,8}	1,0	420 & 90 & 75	15,8	DE	76	3.440	CD	5,6
9. Cronnos ⁶ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33	12,5	H	81	3.491	BC	4,2
10. mancozebe & picoxistrobina & protioconazol ^{2,8}	3,0	1.239 & 99 & 87	12,7	GH	81	3.644	A	0,0
11. mancozebe & trifloxistrobina & protioconazol ^{2,8}	3,0	1.263 & 75 & 87	14,0	FG	79	3.576	AB	1,9
12. Evolution ⁴ (mancozebe & azoxistrobina & protioconazol)	2,0	1.050 & 75 & 75	15,2	EF	77	3.466	BCD	4,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Mees 0,25 L/ha; ²Adicionado Áureo 0,25%v/v; ³Adicionado Agris 0,5 L/ha; ⁴Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁵Adicionado X3P15 200 mL/ha; ⁶Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ⁷Adicionado Orix 0,5% v/v; ⁸RET III.

Fungicidas registrados e em fase de registro em mistura com multissítios

No experimento com fungicidas registrados e em fase de registro em mistura com multissítios (Tabela 5) não foram realizados experimentos nos locais 7, 18, 21 e 23 (Tabela 1). Não houve incidência de ferrugem no experimento do local 22 (Tabela 1). Dos 18 experimentos, em 10 foram realizadas quatro aplicações de fungicidas e em oito, três aplicações. O intervalo entre a semeadura e a primeira aplicação foi de 51 dias (± 3 dias), entre a primeira e a segunda aplicação, entre a segunda e a terceira aplicação e entre a terceira e a quarta aplicação (10 experimentos) foi de 14 dias (± 1 dia). O intervalo médio entre a última aplicação e a avaliação de severidade utilizada na sumarização foi de 13 dias (± 6 dias).

O local 13 foi eliminado da análise conjunta pela alta severidade após a primeira aplicação. Além do local 13, os experimentos dos locais 4, 5 e 19 (Tabela 1) não foram incluídos na análise conjunta de severidade por apresentarem baixa severidade (local 4) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Na análise conjunta de produtividade não foram utilizados os resultados dos locais 4, 13 e 19 (Tabela 1) pela baixa severidade (4) ou resultados discordantes da maioria dos experimentos. Todos os experimentos estão apresentados de forma individualizada no Anexo III.

Todos os tratamentos apresentaram severidade estatisticamente inferior à testemunha sem fungicida (T1) (Tabela 8). A porcentagem de controle das misturas de fungicidas variou de 74% (T9) a 81% (T2).

As menores severidades e maiores porcentagens de controle foram observadas para os tratamentos com Cronnos (T2 – 81%), tebuconazol & impirfluxam + Troia 800 WP (mancozebe) (T8 – 80%), Fusão + Absoluto SC (clorotalonil) (T7 – 79%) e Vessarya + Reference (oxicloreto de cobre & mancozebe) (T6 – 79%) (Tabela 8).

Os tratamentos com fungicidas em mistura com multissítios apresentaram produtividades semelhante e estatisticamente superior a testemunha sem fungicida. A redução de produtividade do tratamento sem fungicida (T1 – 2.485 kg/ha) em relação ao tratamento com a maior produtividade (T8) foi de 28,2%. A correlação entre as variáveis severidade e produtividade foi de $r=-0,99$.

Tabela 8. Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos no experimento com fungicidas registrados e em fase de registro em mistura com multissítios. Média de 14 experimentos para severidade e produtividade, safra 2020/2021.

TRATAMENTOS	DOSES		Severidade (%)	C (%)	Produtividade (kg/ha)	RP (%)
	L - kg p.c./ha	g i.a./ha				
1. Testemunha	-	-	64,1	A	2.485	B
2. Cronnos ¹ (mancozebe & picoxistrobina & tebuconazol)	2,5	1.000 & 66,5 & 83,33	12,0	E	3.410	A
3. protioconazol & fluindapir ⁶ + Unizeb Gold ² (mancozebe)	0,6 + 1,5	84 & 84 + 1.125	14,3	CD	3.437	A
4. protioconazol & fluindapir ⁶ + clorotalonil ^{2,6}	0,6 + 1,5	84 & 84 + 1.080	14,1	D	3.402	A
5. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + mancozebe ⁶	0,6 + 1,5	60 & 30 + 1.200	16,2	BC	3.397	A
6. Vessarya (picoxistrobina & benzovindiflupir) + Reference (oxicloreto de cobre & mancozebe)	0,6 + 1,0	60 & 30 + 201,6 & 300	13,4	DE	3.419	A
7. Fusão (metominostrobina & tebuconazol) + Absoluto SC ³ (clorotalonil)	0,725 + 1,5	79,75 & 119,63 + 1.080	13,3	DE	3.348	A
8. tebuconazol & impirfluxam ⁶ + Troia 800 WP ⁴ (mancozebe)	0,5 + 1,5	100 & 30 + 1.200	13,1	DE	3.462	A
9. Nativo (trifloxistrobina & tebuconazol) + Zipper ⁵ (oxicloreto de cobre & mancozebe)	0,5 + 1,0	50 & 100 + 201,6 & 300	16,7	B	3.399	A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ²Adicionado Strides 0,25% v/v; ³Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁴Adicionado Agris 0,5 L/ha; ⁵Adicionado Áureo 0,25% v/v; ⁶RET III.

Fungicidas para monitoramento

O **monitoramento** da sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi*, com fungicidas com ingrediente ativo único (Tabela 5), foi feito por meio de 19 experimentos em diferentes regiões (Tabela 1). Nos locais 18, 21, 22 e 23 não foram realizados experimentos. Dos 19 experimentos, em 11 foram realizadas quatro aplicações de fungicidas e em oito, três aplicações. O intervalo entre a semeadura e a primeira aplicação foi de 50 dias (± 3 dias), entre a primeira e a segunda aplicação foi de 14 dias, entre a segunda e a terceira aplicação foi de 14 dias (± 1 dia) e entre a terceira e a quarta aplicação foi de 14 dias.

Fungicidas com ingredientes ativos isolados vêm sendo avaliados desde a safra 2003/2004 (Figura 1). Todos os experimentos foram aplicados sem sintomas de ferrugem-asiática. Nesse protocolo não foi eliminado nenhum experimento. A porcentagem de controle

variou entre os locais para os diferentes ingredientes ativos. Todos os experimentos considerados na análise conjunta para o protocolo de monitoramento estão apresentados de forma individualizada no Anexo IV.

A maior porcentagem de controle foi observada para protioconazol (T5 – 54%) seguido de picoxistrobina (T7 – 47%) e tebuconazol (T2 – 44%) (Tabela 9), semelhante a safra 2019/2020 (Godoy et al., 2020b). Metominostrobina foi incluído pela primeira vez no monitoramento, sendo semelhante a tebuconazol e superior a azoxistrobina na porcentagem de controle. Semelhante a safra 2019/2020 (Godoy et al., 2020b), ciproconazol, tetraconazol e azoxistrobina foram semelhantes na severidade e na porcentagem de controle, diferenciando da testemunha sem fungicida (Tabela 9).

Tabela 9. Severidade da ferrugem-asiática (%), porcentagem de controle (C%) em relação à testemunha sem fungicida para os diferentes ingredientes ativos. Média de 19 experimentos, safra 2020/2021.

TRATAMENTOS (ingrediente ativo)	DOSES		Severidade (%)	C (%)
	g i.a./ha	L p.c./ha		
1. testemunha	-	-	62,9 A	-
2. tebuconazol ³	100	0,5	35,2 CD	44
3. ciproconazol ³	30	0,3	46,2 B	27
4. tetraconazol ³	80	0,8	45,1 B	28
5. protioconazol ³	70	0,28	28,9 E	54
6. azoxistrobina ^{1,3}	60	0,24	45,5 B	28
7. picoxistrobina ^{1,3}	60	0,24	33,4 D	47
8. metominostrobin ^{2,3}	60	0,30	36,9 C	41

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado O chima 250 mL/ha; ²Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ³RET III.

A porcentagem de controle dos ingredientes ativos foi maior que na safra 2019/2020, com exceção para protioconazol, que manteve a mesma porcentagem de controle (Figura 1).

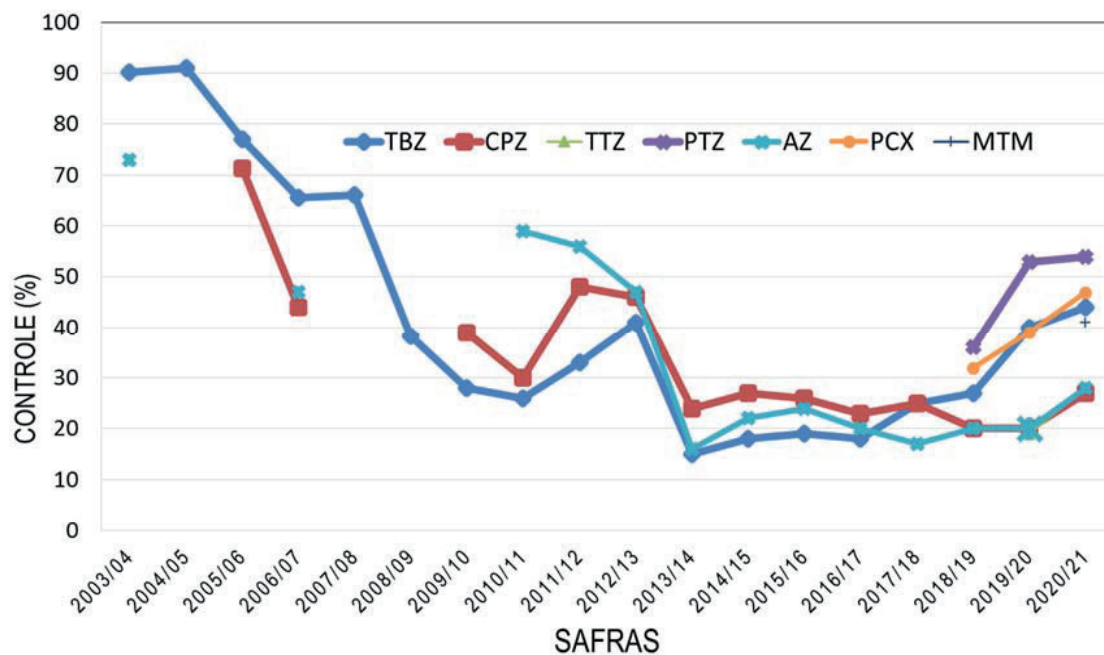


Figura 1. Porcentagem de controle da ferrugem-asiática com os fungicidas tebuconazol (TBZ), ciproconazol (CPZ), tetraconazol (TTZ), protioconazol (PTZ), azoxistrobina (AZ), picoxistrobina (PCZ) e metominostrobin (MTM) nos experimentos (n) cooperativos nas safras: 2003/2004 (n=11), 2004/2005 (n=20), 2005/2006 (n=15), 2006/2007 (n=10), 2007/2008 (n=7), 2008/2009 (n=23), 2009/2010 (n=15), 2010/2011 (n=11), 2011/2012 (n=11), 2013/2014 (n=16), 2014/2015 (n=21), 2015/2016 (n=23), 2016/2017 (n=32), 2017/2018 (n=26), 2018/2019 (n=25), 2019/2020 (n=14) e 2020/2021 (n=19) em diferentes regiões produtoras de soja no Brasil.

O protocolo dos ensaios cooperativos determina aplicações **sequenciais para comparação dos fungicidas, não sendo uma recomendação de controle**. No manejo da doença devem ser seguidas as estratégias antirresistência que incluem não utilizar mais que duas aplicações do mesmo produto em sequência e no máximo duas aplicações de produtos contendo carboxamida por cultivo.

Na safra 2020/2021, com o atraso nas chuvas na maioria das regiões produtoras, houve um atraso nas semeaduras ocorrendo a partir de outubro. Dessa

forma, a maioria dos experimentos foi instalada em soja semeada em dezembro, para maior probabilidade do aparecimento da doença em razão da multiplicação do fungo nas primeiras semeaduras. Semear no início da época recomendada é uma das estratégias de manejo da ferrugem para escapar do período de maior quantidade de inóculo do fungo no ambiente. O manejo da ferrugem-asiática deve ser adequado para a época de semeadura. Os fungicidas representam uma das ferramentas de manejo, devendo serem adotadas todas as demais estratégias para o controle eficiente da ferrugem-asiática.

Referências

- GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; MEYER, M. C.; SOARES, R. M. **Ferrugem-asiática da soja: bases para o manejo da doença e estratégias antirresistência.** Londrina: Embrapa Soja, 2020a. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 428).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; DIAS, A. R.; PIMENTA, C. B.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; MORESCO, E.; SIQUERI, F. V.; JULIATI, F. C.; JULIATI, F. C.; FAVERO, F.; ARAUJO JUNIOR, I. P.; CHAVES, I. C. P. V.; ROY, J. M. T.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; NAVARINI, L.; BELUFI, L. M. de R.; SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; SENGER, M.; GOUSSAIN JUNIOR, M. M.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, T.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2018/19:** Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2019. 10 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 148).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; DIAS, A. R.; MUHL, A.; WESP-GUTERRES, C.; PIMENTA, C. B.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; MORESCO, E.; KONAGESKI, F. T.; BONANI, J. C.; ROY, J. M. T.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; ARRUDA, J. H.; NAVARINI, L.; BELUFI, L. M. de R.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; GOUSSAIN JUNIOR, M. M.; SENGER, M.; MULLER, M. A.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, T.; KONAGESKI, T. F.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020:** resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2020b. 19 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 160).
- KLOSOWSKI, A. C.; MAY-DE-MIO, L. L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, p. 1211-1215, 2016.
- SCHMITZ, H. K.; MEDEIROS, A. C.; CRAIG, I. R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-outside-inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v. 7, p. 378-388, 2014.
- SIMÕES, K.; HAWLIK, A.; REHFUS, A.; GAVA, F.; STAMMLER, G. First detection of a SDH variant with reduced SDHI sensitivity in *Phakopsora pachyrhizi*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 125, p. 21-26, 2018.
- YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

ANEXO I: Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS REGISTRADOS (Tabela 2). TRAT (Tratamentos - Tabela 2), SEV (severidade entre R5 e R6), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha (TRAT 1) (%C), PROD (produtividade) e EP (erro padrão da média).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas, **nenhum modelo apropriado para estimativa.

1. Agro Carregal, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	95,0 a	-	2945 b
2	55,0 b	42	3377 ab
3	57,5 b	39	3386 ab
4	55,0 b	42	3380 ab
5	46,3 bcd	51	3869 a
6	28,8 de	70	3955 a
7	55,0 b	42	3379 ab
8	50,0 b	47	3424 ab
9	45,0 bcd	53	3899 a
10	58,8 b	38	3345 ab
11	46,9 bcd	51	3627 ab
12	48,8 bc	49	3525 ab
13	55,0 b	42	3567 ab
14	42,5 bcde	55	3814 ab
15	25,0 e	74	4168 a
16	31,3 cde	67	4109 a
EP	3,6		179,4

2. Embrapa Soja, Londrina, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	72,4 a	-	2233 b
2	23,5 b	68	2738 ab
3	22,8 b	68	2910 ab
4	18,6 bc	74	2624 ab
5	8,1 de	89	3103 a
6	23,8 b	67	2804 ab
7	15,5 bcd	79	3004 ab
8	14,8 bcd	80	3207 a
9	5,8 de	92	2907 ab
10	21,3 bc	71	2839 ab
11	12,1 cde	83	2647 ab
12	19,1 bc	74	3119 a
13	11,8 cde	84	3152 a
14	2,6 e	96	3150 a
15	2,7 e	96	2978 ab
16	8,2 de	89	3249 a
EP	2,0		164,1

3. Instituto Mato-Grossense do Algodão, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	78,7 a	-	2451 b
2	40,8 bc	48	2665 b
3	45,6 b	42	2534 b
4	31,8 cd	60	2798 b
5	19,8 efg	75	2991 ab
6	24,2 def	69	3004 ab
7	12,3 g	84	3268 ab
8	21,6 defg	73	3090 ab
9	15,2 fg	81	3136 ab
10	40,4 bc	49	2906 b
11	26,8 def	66	3033 ab
12	30,3 cde	62	2858 b
13	24,4 def	69	3095 ab
14	15,0 fg	81	3422 ab
15	10,9 g	86	3547 a
16	15,2 fg	81	3399 ab
EP	2,3		*

4. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	18,8 ab	-	4948 a
2	7,1 bcde	62	5483 a
3	14,4 abcd	23	4999 a
4	5,9 cde	68	4877 a
5	2,8 de	85	5301 a
6	3,6 de	81	5201 a
7	4,4 de	77	5026 a
8	7,3 bcde	61	5441 a
9	3,4 de	82	5434 a
10	17,5 abc	7	5012 a
11	20,3 a	0	4959 a
12	10,4 abcde	45	5745 a
13	12,6 abcde	33	5554 a
14	2,5 e	87	5789 a
15	4,9 de	74	5263 a
16	6,6 cde	65	5120 a
EP	2,3		230,2

5. Dallas Pesquisa Agropecuária, Passo Fundo, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	53,8	-	2467 i
2	33,8	37	3916 g
3	45,0	16	3879 g
4	15,0	72	3979 fg
5	5,0	91	4607 a
6	7,0	87	4406 abcd
7	3,0	94	4434 abc
8	7,0	87	4351 bcd
9	7,0	87	4475 ab
10	38,8	28	3530 h
11	25,0	54	4003 fg
12	22,6	58	4262 bcd
13	15,0	72	4205 def
14	10,0	81	4446 abc
15	5,0	91	4014 efg
16	7,0	87	4233 cde
EP	**		44,3

6. Assist, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	76,9 a	-	1753 a
2	60,9 b	21	1768 a
3	58,4 bc	24	1935 a
4	56,1 bcd	27	2450 a
5	56,7 bcd	26	1943 a
6	44,1 hi	43	2334 a
7	47,5 gh	38	2385 a
8	39,8 i	48	2213 a
9	48,3 fgh	37	2084 a
10	60,6 b	21	1935 a
11	52,8 def	31	1714 a
12	58,1 bc	24	1880 a
13	53,8 cde	30	1946 a
14	49,0 efgh	36	2106 a
15	40,2 i	48	2333 a
16	51,8 defg	33	2209 a
EP	1,0		171,2

7. Copacol, Cafelândia, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	42,5 a	-	3874 e
2	13,4 b	68	4458 bcd
3	10,6 b	75	4387 cd
4	11,4 b	73	4098 de
5	8,7 b	79	4624 abc
6	8,3 b	80	4497 abcd
7	6,0 b	86	4412 bcd
8	5,6 b	87	4378 cd
9	6,9 b	84	4698 abc
10	9,0 b	79	4401 cd
11	9,2 b	78	4448 bcd
12	11,8 b	72	4471 abcd
13	13,2 b	69	4433 bcd
14	9,1 b	79	4802 ab
15	6,8 b	84	4861 a
16	8,1 b	81	4745 abc
EP	*		78,2

8. 3M, Ponta Grossa, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	97,8 a	-	2354 h
2	66,8 c	32	3155 efg
3	53,8 d	45	3209 efg
4	72,3 bc	26	3412 cdefg
5	43,5 d	55	3555 abcd
6	33,0 e	66	3455 bcdef
7	28,8 e	71	3876 a
8	67,0 c	31	3472 bcde
9	26,8 e	73	3667 abcd
10	75,8 bc	23	3125 fg
11	67,5 c	31	3411 cdefg
12	74,3 bc	24	3378 defg
13	81,3 b	17	3107 g
14	24,5 e	75	3712 abc
15	23,5 e	76	3608 abcd
16	28,5 e	71	3747 ab
EP	2,0		65,1

9. Agrosynthesis, Leme, SP

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	58,4 a	-	3058 b
2	21,5 bcd	63	3376 ab
3	23,1 bc	60	3372 ab
4	24,8 b	57	3255 ab
5	14,1 bcde	76	3293 ab
6	12,4 bcde	79	3558 ab
7	4,6 e	92	3725 ab
8	6,6 e	89	3779 a
9	9,8 cde	83	3350 ab
10	21,3 bcd	64	3459 ab
11	23,4 bc	60	3462 ab
12	17,2 bcde	71	3433 ab
13	9,9 cde	83	3303 ab
14	15,3 bcde	74	3205 ab
15	7,6 de	87	3479 ab
16	8,3 de	86	3377 ab
EP	2,8		130,8

10. Agrodinâmica, Diamantino, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	49,8 a	-	2578 d
2	43,9 b	12	2757 cd
3	39,1 c	21	2836 bcd
4	22,7 gh	54	2943 abcd
5	25,5 g	49	2917 bcd
6	17,6 j	65	3003 abc
7	20,7 hi	58	3016 abc
8	19,1 ij	62	3021 abc
9	26,2 fg	47	2932 abcd
10	31,8 de	36	2833 bcd
11	29,9 ef	40	2827 bcd
12	34,4 d	31	2814 bcd
13	32,0 de	36	2782 cd
14	26,2 g	47	2924 bcd
15	14,7 k	70	3305 a
16	18,8 j	62	3173 ab
EP	*		74,0

11. G12 Agro, Guarapuava, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	68,8 a	-	1895 d
2	39,5 bc	43	2484 c
3	24,4 cde	65	2794 abc
4	43,1 b	37	2486 c
5	11,7 ef	83	2856 abc
6	20,1 def	71	2536 c
7	32,5 bcd	53	2512 c
8	22,4 cdef	67	2744 abc
9	8,2 ef	88	3150 a
10	37,5 bc	45	2464 c
11	31,6 bcd	54	2601 bc
12	18,1 def	74	2805 abc
13	23,5 cdef	66	2584 bc
14	11,8 ef	83	3155 a
15	7,2 f	90	2772 abc
16	11,1 ef	84	3028 ab
EP	3,3		89,4

12. Instituto Phytus, Itaara, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	53,8 a	-	1988 f
2	28,3 bc	47	2306 bcdef
3	23,0 de	57	2272 cdef
4	13,0 g	76	2337 abcdef
5	9,4 ghi	83	2352 abcde
6	9,9 ghi	82	2338 abcdef
7	7,6 hi	86	2533 abcd
8	10,1 gh	81	2663 a
9	7,2 hi	87	2650 ab
10	26,5 cd	51	2200 def
11	21,3 ef	60	2273 cdef
12	31,8 b	41	2121 ef
13	18,5 f	66	2257 cdef
14	6,4 hi	88	2588 abc
15	6,3 i	88	2385 abcde
16	13,0 g	76	2510 abcd
EP	0,7		69,1

13. Fundação MT, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	78,2 a	-	758 i
2	53,2 b	32	951 hi
3	47,2 bcd	40	1160 efgh
4	42,5 cde	46	1412 bcdef
5	40,5 de	48	1496 abcde
6	39,2 de	50	1616 abc
7	40,0 de	49	1716 ab
8	40,2 de	49	1662 abc
9	46,0 bcde	41	1348 cdefg
10	51,5 bc	34	1022 ghi
11	45,5 cde	42	1068 fgghi
12	47,7 bcd	39	1053 ghi
13	46,0 bcde	41	1263 defgh
14	39,7 de	49	1531 abcd
15	37,5 e	52	1770 a
16	39,3 de	50	1671 abc
EP	*		68,3

14. Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	26,9 a	-	2661 c
2	3,6 efg	86	2821 abc
3	1,0 g	96	2776 bc
4	0,6 g	98	2915 abc
5	1,0 g	96	2917 abc
6	2,3 fg	92	2777 abc
7	2,8 fg	90	2989 abc
8	3,1 efg	88	2765 bc
9	5,2 def	81	3098 ab
10	8,7 cd	68	2832 abc
11	9,4 c	65	2904 abc
12	14,5 b	46	2781 abc
13	10,0 c	63	2888 abc
14	1,4 g	95	3043 ab
15	0,3 g	99	3114 ab
16	6,8 cde	75	3150 a
EP	0,7		72,9

15. TAGRO, Mauá da Serra, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	54,3 a	-	2556 a
2	3,5 c	94	3026 a
3	2,6 c	95	3062 a
4	0,9 c	98	3061 a
5	0,4 c	99	2874 a
6	2,3 c	96	2778 a
7	1,0 c	98	2872 a
8	1,3 c	98	2907 a
9	1,3 c	98	2784 a
10	10,8 b	80	2765 a
11	4,9 c	91	2833 a
12	1,3 c	98	2845 a
13	1,5 c	97	2865 a
14	0,7 c	99	3138 a
15	0,5 c	99	3280 a
16	0,6 c	99	2885 a
EP	1,0		180,8

16. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	70,3 a	-	3397 c
2	27,7 b	61	3884 bc
3	22,0 b	69	3901 bc
4	24,6 b	65	3928 b
5	12,7 c	82	4243 ab
6	12,5 c	82	4254 ab
7	6,5 c	91	4274 ab
8	7,5 c	89	4236 ab
9	4,7 c	93	4328 ab
10	14,5 bc	79	4151 ab
11	8,6 c	88	4169 ab
12	11,3 c	84	4233 ab
13	4,8 c	93	4343 ab
14	6,5 c	91	4342 ab
15	2,0 c	97	4396 ab
16	3,3 c	95	4454 a
EP	*		101,4

17. Círculo Verde, Luís Eduardo Magalhães, BA

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	48,9 a	-	2282 d
2	24,1 a	51	2906 bcd
3	23,9 a	51	2838 cd
4	18,9 a	61	2878 bcd
5	13,5 a	72	3169 abc
6	19,3 a	61	3141 abc
7	18,3 a	63	2925 bcd
8	6,0 a	88	3755 a
9	7,8 a	84	3147 abc
10	18,1 a	63	2985 abcd
11	10,5 a	79	3739 a
12	28,4 a	42	2685 cd
13	13,0 a	73	3077 abc
14	11,2 a	77	3274 abc
15	7,2 a	85	3309 abc
16	6,8 a	86	3628 ab
EP	*		152,1

19. Fundação MT, Pedra Preta, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	75,5 a	-	3222 b
2	68,0 b	10	3397 ab
3	67,8 b	10	3538 ab
4	66,8 bc	12	3608 ab
5	66,3 bc	12	3675 ab
6	62,5 cd	17	3596 ab
7	62,5 cd	17	3863 a
8	65,8 bc	13	3920 a
9	65,5 bc	13	3843 a
10	67,0 bc	11	3635 ab
11	67,0 bc	11	3476 ab
12	65,8 bc	13	3583 ab
13	65,8 bc	13	3373 ab
14	67,0 bc	11	3785 ab
15	59,5 d	21	3832 a
16	66,5 bc	12	3782 ab
EP	0,9		115,4

20. Fundação MT, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	60,0 a	-	1707 d
2	46,3 b	23	2104 cd
3	45,0 b	25	2292 abc
4	43,8 bc	27	2686 a
5	43,8 bc	27	2747 a
6	32,5 efg	46	2648 ab
7	21,0 i	65	2693 a
8	22,5 hi	63	2730 a
9	28,8 fgh	52	2554 abc
10	48,0 b	20	2188 bc
11	37,0 cde	38	2386 abc
12	41,3 bcd	31	2197 bc
13	41,3 bcd	31	2189 bc
14	31,3 efg	48	2689 a
15	28,3 gh	53	2674 a
16	35,3 def	41	2550 abc
EP	1,3		92,6

ANEXO II: Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS EM FASE DE REGISTRO (RET) (Tabela 3). TRAT (Tratamentos -Tabela 3), SEV (severidade entre R5 e R6), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha (TRAT 1) (%C), PROD (produtividade) e EP (erro padrão da média).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas, **nenhum modelo apropriado para estimativa.

1. Agro Carregal, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	100,0 a	-	3082 b
2	33,3 de	67	4037 a
3	31,2 de	69	4163 a
4	35,5 de	65	3930 a
5	37,3 cd	63	4004 a
6	52,5 b	48	3780 a
7	47,1 bc	53	3850 a
8	36,9 cd	63	3984 a
9	26,7 de	73	4184 a
10	25,0 e	75	4187 a
11	25,3 e	75	4104 a
12	27,3 de	73	4164 a
EP	2,23		108,6

2. Embrapa Soja, Londrina, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	68,8 a	-	2483 b
2	4,9 bc	93	3455 a
3	4,6 bc	93	3465 a
4	6,8 bc	90	3563 a
5	9,8 b	86	3492 a
6	9,0 bc	87	3650 a
7	1,1 c	98	3532 a
8	4,9 bc	93	3579 a
9	1,9 c	97	3592 a
10	1,2 c	98	3317 a
11	1,0 c	99	3858 a
12	1,3 c	98	3701 a
EP	*		133,8

3. Instituto Mato-Grossense do Algodão, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	73,2 a	-	2175 c
2	15,8 defg	78	3327 ab
3	10,4 fg	86	3528 ab
4	8,1 g	89	3620 a
5	26,7 bc	64	3113 ab
6	32,5 b	56	2846 bc
7	15,1 defg	79	3520 ab
8	10,3 fg	86	3705 a
9	12,3 efg	83	3567 a
10	17,9 def	76	3161 ab
11	21,9 cd	70	3035 ab
12	20,3 cde	72	3190 ab
EP	1,61		143,0

4. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	34,0 a	-	5388 a
2	5,3 bc	84	5984 a
3	4,6 bc	87	6040 a
4	6,2 bc	82	5849 a
5	4,5 bc	87	5368 a
6	23,1 ab	32	5376 a
7	3,0 c	91	5675 a
8	6,3 bc	82	5757 a
9	2,9 c	91	5567 a
10	2,5 c	93	6203 a
11	2,4 c	93	5836 a
12	2,0 c	94	5344 a
EP	3,93		201,4

5. Dallas Pesquisa Agropecuária, Passo Fundo, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	53,8	-	2516 f
2	1,8	97	4774 cd
3	2,8	95	4737 cd
4	7,8	86	4607 d
5	3,0	94	4813 c
6	3,0	94	4390 e
7	3,0	94	5069 b
8	7,0	87	4396 e
9	3,0	94	4610 d
10	1,0	98	5181 ab
11	2,0	96	5208 ab
12	5,0	91	5277 a
EP	**		35,8

6. Assist, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	77,4 a	-	1922 a
2	53,3 bc	31	2359 a
3	51,5 bcd	33	2181 a
4	48,7 cde	37	2177 a
5	53,6 bc	31	2191 a
6	50,6 bcd	35	2000 a
7	51,6 bcd	33	2145 a
8	45,5 e	41	2243 a
9	47,8 de	38	2077 a
10	49,9 bcde	36	2014 a
11	52,0 bcd	33	2118 a
12	54,3 b	30	2131 a
EP	1,02		123,2

7. Copacol, Cafelândia, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	42,6 a	-	4071 d
2	7,8 b	82	4776 ab
3	4,4 b	90	4823 ab
4	6,9 b	84	4849 ab
5	8,1 b	81	4733 ab
6	6,8 b	84	4397 c
7	5,3 b	88	4730 ab
8	6,1 b	86	4636 bc
9	5,1 b	88	4930 ab
10	4,7 b	89	5011 a
11	5,1 b	88	4900 ab
12	5,7 b	87	4844 ab
EP	*		60,5

8. 3M, Ponta Grossa, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	95,5 a	-	2711 c
2	25,0 b	74	3793 b
3	18,8 cd	80	3697 b
4	24,0 b	75	3667 b
5	22,8 bc	76	3687 b
6	17,5 d	82	3679 b
7	10,5 e	89	4093 ab
8	21,0 bcd	78	3835 ab
9	10,5 e	89	3881 ab
10	9,0 e	91	4272 a
11	9,2 e	90	4076 ab
12	9,0 e	91	4044 ab
EP	0,94		88,2

9. Agrosynthesis, Leme, SP

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	48,8 a	-	2780 a
2	8,6 bc	82	3270 a
3	6,5 c	87	2991 a
4	11,1 bc	77	3293 a
5	11,0 bc	78	3398 a
6	8,2 bc	83	3127 a
7	7,0 bc	86	3225 a
8	16,3 b	67	2971 a
9	8,2 bc	83	3303 a
10	5,2 c	89	3541 a
11	7,0 bc	86	3315 a
12	7,1 bc	85	2980 a
EP	*		160,2

10. Agrodinâmica, Diamantino, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	49,5 a	-	2740 b
2	25,7 e	48	3035 ab
3	18,6 hi	62	3133 ab
4	17,8 i	64	3158 ab
5	28,2 d	43	3073 ab
6	31,8 b	36	3027 ab
7	30,0 c	39	3044 ab
8	19,5 gh	61	3184 a
9	14,5 j	71	3330 a
10	20,6 g	58	3112 ab
11	23,5 f	53	3086 ab
12	22,6 f	54	3112 ab
EP	0,30		88,8

11. G12 Agro, Guarapuava, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	68,8 a	-	2092 e
2	3,1 d	96	3525 a
3	9,0 cd	87	3423 ab
4	8,0 cd	88	3077 bcd
5	3,5 d	95	3440 a
6	21,3 b	69	2732 d
7	1,6 d	98	3398 abc
8	12,5 c	82	2968 d
9	4,0 cd	94	3061 cd
10	1,7 d	98	3667 a
11	1,3 d	98	3599 a
12	4,9 cd	93	3494 a
EP	1,74		71,6

12. Instituto Phytus, Itaara, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	48,8 a	-	1822 d
2	9,2 bcd	81	2508 abc
3	6,4 e	87	2310 bc
4	7,3 de	85	2280 bc
5	10,1 bc	79	2273 c
6	10,9 b	78	2492 abc
7	8,8 bcde	82	2500 abc
8	7,2 de	85	2800 a
9	7,7 cde	84	2707 ab
10	6,4 e	87	2578 abc
11	6,2 e	87	2776 a
12	8,2 cde	83	2606 abc
EP	0,52		87,1

13. Fundação MT, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	73,8 a	-	741 e
2	35,3 b	52	1490 cd
3	33,5 b	55	1866 ab
4	33,8 b	54	1763 abc
5	34,5 b	53	1438 d
6	37,5 b	49	1530 cd
7	34,3 b	54	1528 cd
8	33,5 b	55	1999 a
9	34,0 b	54	1962 ab
10	35,5 b	52	1453 cd
11	35,0 b	53	1656 bcd
12	35,8 b	52	1407 d
EP	*		64,8

14. Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	67,5 a	-	2630 c
2	29,0 c	57	3045 abc
3	29,0 c	57	3090 abc
4	28,8 c	57	3068 abc
5	36,5 b	46	3019 abc
6	26,3 cd	61	3049 abc
7	29,5 c	56	2901 bc
8	10,5 g	84	3187 ab
9	17,3 f	74	3077 abc
10	20,0 ef	70	3299 ab
11	20,5 ef	70	3462 a
12	23,0 de	66	3204 ab
EP	0,92		95,2

15. TAGRO, Mauá da Serra, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	40,0 a	-	2495 b
2	1,3 b	97	3001 ab
3	0,5 b	99	3189 ab
4	0,8 b	98	3111 ab
5	1,1 b	97	3060 ab
6	0,9 b	98	2915 ab
7	0,5 b	99	3036 ab
8	0,6 b	98	3305 a
9	0,6 b	98	3348 a
10	0,4 b	99	3401 a
11	0,5 b	99	3257 a
12	0,6 b	98	3130 ab
EP	*		141,0

16. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	70,9 a	-	3414 b
2	6,6 cde	91	4227 a
3	3,4 fg	95	4186 a
4	4,4 ef	94	4295 a
5	6,7 cde	91	4154 a
6	7,8 bcd	89	4108 a
7	8,7 bc	88	4231 a
8	6,1 de	91	4149 a
9	1,6 g	98	4345 a
10	3,0 fg	96	4329 a
11	6,1 de	91	4313 a
12	10,2 b	86	4221 a
EP	0,52		86,6

17. Círculo Verde, Luís Eduardo Magalhães, BA

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	88,3 a	-	2583 c
2	8,8 bc	90	3706 ab
3	6,1 bc	93	3667 ab
4	4,7 bc	95	3387 b
5	34,3 b	61	3288 b
6	24,3 bc	72	3161 bc
7	3,3 c	96	3734 ab
8	16,7 bc	81	3556 ab
9	3,2 c	96	3642 ab
10	8,1 bc	91	4056 a
11	6,6 bc	92	3645 ab
12	16,2 bc	82	3568 ab
EP	5,99		133,5

18. Instituto Phytus, Planaltina, DF

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	81,0 a	-	1126 e
2	20,5 c	75	2350 bc
3	19,4 c	76	2630 bc
4	28,9 b	64	2340 bc
5	21,9 c	73	2465 bc
6	30,4 b	62	1827 d
7	26,4 b	67	2248 c
8	28,0 b	65	2291 c
9	19,9 c	75	2514 bc
10	13,8 d	83	3132 a
11	20,4 c	75	2697 b
12	21,9 c	73	2269 c
EP	0,88		79,1

19. Fundação MT, Pedra Preta, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	70,5 a	-	3540 a
2	57,0 b	19	3919 a
3	60,0 b	15	4062 a
4	55,0 bc	22	3869 a
5	59,5 b	16	3799 a
6	57,0 b	19	3771 a
7	55,5 b	21	3576 a
8	57,0 b	19	3982 a
9	48,3 c	32	3846 a
10	53,8 bc	24	3984 a
11	53,8 bc	24	4017 a
12	58,3 b	17	3743 a
EP	58,3		117,0

20. Fundação MT, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	62,5 a	-	1879 c
2	13,8 b	78	2622 bc
3	31,3 b	50	2859 ab
4	11,5 b	82	3665 a
5	20,0 b	68	2892 ab
6	22,5 b	64	3256 ab
7	11,8 b	81	2829 ab
8	11,0 b	82	3688 a
9	10,0 b	84	3182 ab
10	11,8 b	81	3699 a
11	10,5 b	83	3348 ab
12	11,7 b	81	2993 ab
EP	*		187,9

ANEXO III: Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS REGISTRADOS E EM FASE DE REGISTRO EM MISTURA COM MULTISSÍTIOS (Tabela 4). TRAT (Tratamentos -Tabela 4), SEV (severidade entre R5 e R6), porcentagem de controle em relação ao tratamento testemunha (TRAT 1) (%C), PROD (produtividade) e EP (erro padrão da média).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas, **nenhum modelo apropriado para estimativa.

1. Agro Carregal, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	100,0 a	-	3171 b
2	25,9 bc	74	4233 a
3	24,3 c	76	4165 a
4	25,4 c	75	4179 a
5	35,6 b	64	4109 a
6	33,5 bc	66	4164 a
7	27,7 bc	72	4128 a
8	30,6 bc	69	4104 a
9	32,6 bc	67	4063 a
EP	*		78,2

2. Embrapa Soja, Londrina, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	65,0 a	-	2150 b
2	0,3 b	100	3294 a
3	0,5 b	99	3486 a
4	0,4 b	99	3402 a
5	0,4 b	99	3477 a
6	0,3 b	100	3418 a
7	0,3 b	100	3243 a
8	0,3 b	100	3376 a
9	0,3 b	100	3375 a
EP	1,28		144,5

3. Instituto Mato-Grossense do Algodão, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	68,0 a	-	1806 b
2	10,7 cd	84	3461 a
3	15,8 bcd	77	3265 a
4	20,5 b	70	3240 a
5	17,3 bc	75	3244 a
6	13,3 bcd	80	3427 a
7	20,3 b	70	3200 a
8	9,4 d	86	3525 a
9	17,2 bc	75	3130 a
EP	1,60		110,5

4. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	12,9 a	-	5095 bcd
2	6,3 ab	51	5679 ab
3	2,3 b	82	5661 abc
4	4,8 ab	63	5584 abcd
5	5,6 ab	57	5067 cd
6	5,4 ab	58	5496 abcd
7	4,1 ab	69	5859 a
8	3,4 ab	74	5399 abcd
9	4,4 ab	66	5042 d
EP	2,08		124,9

5. DALLAS Pesquisa Agropecuária, Passo Fundo, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	53,8	-	3227 f
2	2,8	95	4490 e
3	1,8	97	4895 a
4	2,0	96	4841 ab
5	3,0	94	4740 bcd
6	2,0	96	4619 de
7	2,0	96	4670 cd
8	3,0	94	4789 abc
9	5,0	91	4704 bcd
EP	*		30,1

6. Assist, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	76,8 a	-	1617 c
2	44,4 b	42	2384 ab
3	49,8 b	35	2234 b
4	45,2 b	41	2183 b
5	48,1 b	37	2294 ab
6	42,9 b	44	2427 ab
7	48,7 b	37	2536 ab
8	44,6 b	42	2279 ab
9	53,6 ab	30	2706 a
EP	*		91,4

8. 3M, Ponta Grossa, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	96,0 a	-	2768 b
2	13,0 b	86	3844 a
3	11,0 b	89	4037 a
4	13,0 b	86	4028 a
5	16,5 b	83	4090 a
6	16,8 b	83	3905 a
7	14,3 b	85	3956 a
8	14,0 b	85	3923 a
9	13,8 b	86	3936 a
EP	1,51		66,0

9. Agrosynthesis, Leme, SP

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	54,5 a	-	3096 c
2	10,4 b	81	3257 bc
3	7,0 b	87	3635 ab
4	6,6 b	88	3623 ab
5	13,9 b	74	3695 ab
6	9,9 b	82	3488 abc
7	7,2 b	87	3487 abc
8	13,3 b	76	3764 a
9	15,8 b	71	3413 abc
EP	3,00		103,6

10. Agrodinâmica, Diamantino, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	49,1 a	-	2682 b
2	11,8 f	76	3192 a
3	16,7 c	66	3180 a
4	12,8 e	74	3172 a
5	28,3 b	42	3062 ab
6	13,2 de	73	3328 a
7	10,8 f	78	3312 a
8	13,9 d	72	3225 a
9	13,2 de	73	3192 a
EP	0,21		88,5

11. G12 Agro, Guarapuava, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	60,9 a	-	2066 d
2	3,3 c	95	3129 c
3	3,1 c	95	3638 a
4	1,0 c	98	3485 ab
5	5,1 c	92	3232 bc
6	5,0 c	92	3182 bc
7	2,7 c	96	2971 c
8	2,9 c	95	3129 c
9	13,6 b	78	2997 c
EP	1,37		64,5

12. Instituto Phytus, Itaara, RS

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	51,8 a	-	1867 b
2	7,1 cd	86	2745 a
3	5,3 de	90	2808 a
4	5,5 de	89	2810 a
5	7,3 cd	86	2833 a
6	10,4 b	80	2554 a
7	6,3 cde	88	2650 a
8	4,1 e	92	2867 a
9	8,9 bc	83	2506 a
EP	0,55		92,5

13. Fundação MT, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	78,8 a	-	790 e
2	39,5 cd	50	1674 bcd
3	41,3 bcd	48	1429 d
4	40,5 bcd	49	2129 a
5	43,8 b	44	1456 cd
6	43,3 bc	45	1755 bc
7	39,3 d	50	2183 a
8	41,0 bcd	48	1868 ab
9	39,0 d	50	2169 a
EP	0,82		67,2

14. Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	53,8 a	-	2525 c
2	13,5 de	75	2931 ab
3	20,0 c	63	2825 abc
4	27,0 b	50	2784 bc
5	20,5 c	62	2732 bc
6	11,5 de	79	2745 bc
7	15,8 cd	71	2914 ab
8	10,5 e	80	3032 ab
9	9,5 e	82	3127 a
EP	1,06		67,1

15. TAGRO, Mauá da Serra, PR

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	38,8 a	-	2412 a
2	4,1 b	89	3045 a
3	2,5 b	94	2912 a
4	2,5 b	94	2808 a
5	2,3 b	94	2782 a
6	3,1 b	92	2905 a
7	3,0 b	92	2820 a
8	2,5 b	94	3098 a
9	2,8 b	93	3047 a
EP	0,70		146,7

16. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	70,6 a	-	3266 c
2	2,2 e	97	4485 a
3	8,3 c	88	4320 ab
4	8,6 bc	88	4193 ab
5	5,4 d	92	4457 a
6	3,8 de	95	4225 ab
7	3,2 de	95	4042 ab
8	4,5 de	94	4333 ab
9	10,9 b	85	3942 b
EP	0,48		96,1

17. Círculo Verde, LEM, BA

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	52,7 a	-	2904 b
2	9,9 b	81	3895 a
3	23,6 b	55	3390 ab
4	15,5 b	71	3310 ab
5	12,0 b	77	3640 ab
6	9,5 b	82	3852 ab
7	14,1 b	73	2957 ab
8	18,5 b	65	3606 ab
9	26,6 b	50	3601 ab
EP	4,38		198,4

19. Fundação MT, Pedra Preta, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	74,5 a	-	3467 a
2	47,3 c	37	3693 a
3	55,0 b	26	4231 a
4	49,5 bc	34	3526 a
5	52,5 bc	30	3990 a
6	52,5 bc	30	3598 a
7	51,3 bc	31	3631 a
8	54,8 b	27	3885 a
9	48,8 c	35	3742 a
EP	1,15		177,3

20. Fundação MT, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)
1	60,0 a	-	1713 c
2	11,0 b	82	2763 ab
3	13,0 b	78	2758 ab
4	13,8 b	77	2971 ab
5	15,0 b	75	2568 b
6	15,0 b	75	3051 ab
7	11,8 b	80	3332 a
8	13,8 b	77	2885 ab
9	15,0 b	75	3239 a
EP	*		132,4

ANEXO IV: Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS PARA MONITORAMENTO (Tabela 5). TRAT (Tratamentos -Tabela 2), SEV (severidade entre R5 e R6) e porcentagem de controle (%C) em relação a testemunha (TRAT 1) (%C) e EP (erro padrão da média).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas, **nenhum modelo apropriado para estimativa.

1. Agro Carregal, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C
1	61,3 a	-
2	31,8 c	48
3	32,2 c	47
4	32,5 c	47
5	22,3 d	64
6	46,7 b	24
7	30,3 cd	51
8	32,9 c	46
EP	1,9	

2. Embrapa Soja, Londrina, PR

TRAT	SEV %	%C
1	73,8 a	-
2	51,0 b	31
3	52,1 b	29
4	45,2 b	39
5	14,9 c	80
6	43,1 b	42
7	19,3 c	74
8	27,0 c	63
EP	3,1	

3. Instituto Mato-Grossense do Algodão, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C
1	73,7 a	-
2	35,0 d	52
3	61,7 bc	16
4	68,9 ab	7
5	37,4 d	49
6	53,6 c	27
7	41,7 d	43
8	56,0 c	24
EP	2,4	

4. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS

TRAT	SEV %	%C
1	28,5 a	-
2	16,3 a	43
3	32,5 a	-14
4	21,5 a	25
5	11,3 a	61
6	21,3 a	25
7	15,6 a	45
8	20,9 a	27
EP	4,9	

5. DALLAS Pesquisa Agropecuária, Passo Fundo, RS

TRAT	SEV %	%C
1	66,3	-
2	37,5	43
3	50,0	25
4	50,0	25
5	40,0	40
6	50,0	25
7	40,0	40
8	20,9	68
EP	*	

6. Assist, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C
1	79,6 a	-
2	68,7 a	14
3	75,8 a	5
4	76,9 a	3
5	70,1 a	12
6	76,9 a	3
7	74,8 a	6
8	77,8 a	2
EP	**	

7. Copacol, Cafelândia, PR

TRAT	SEV %	%C
1	43,9 a	-
2	19,9 c	55
3	22,3 b	49
4	22,8 b	48
5	23,1 b	47
6	23,1 b	47
7	21,2 bc	52
8	22,6 b	49
EP	0,4	

8. 3M, Ponta Grossa, PR

TRAT	SEV %	%C
1	98,0 a	-
2	33,8 cde	66
3	42,3 bcd	57
4	45,3 b	54
5	27,8 e	72
6	43,0 bc	56
7	28,0 e	71
8	33,0 de	66
EP	2,0	

9. Agrosynthesis, Leme, SP

TRAT	SEV %	%C
1	70,6 a	-
2	25,2 bc	64
3	37,9 abc	46
4	29,2 bc	59
5	12,7 c	82
6	43,9 ab	38
7	25,7 bc	64
8	27,7 bc	61
EP	*	

10. Agrodinâmica, Diamantino, PR

TRAT	SEV %	%C
1	50,2 a	-
2	30,8 f	39
3	46,4 bc	7
4	43,5 c	13
5	40,3 d	20
6	47,2 b	6
7	36,6 e	27
8	38,3 e	24
EP	*	

11. G12 Agro, Guarapuava, PR

TRAT	SEV %	%C
1	58,8 a	-
2	55,3 ab	6
3	48,1 b	18
4	54,7 ab	7
5	8,2 d	86
6	55,9 ab	5
7	35,6 c	39
8	50,6 ab	14
EP	2,0	

12. Instituto Phytus, Itaara, RS

TRAT	SEV %	%C
1	53,0 -	0
2	27,0 de	49
3	43,0 b	19
4	48,3 ab	9
5	25,5 e	52
6	36,3 c	32
7	33,0 cd	38
8	34,8 c	34
EP	1,4	

13. Fundação MT, Campo Verde, MT

TRAT	SEV %	%C
1	71,3 a	-
2	40,8 e	43
3	57,8 b	19
4	57,0 bc	20
5	46,3 de	35
6	52,3 bcd	27
7	48,8 d	32
8	51,0 cd	28
EP	1,3	

14. Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT

TRAT	SEV %	%C
1	62,5 a	-
2	36,3 cd	42
3	41,3 bc	34
4	45,0 b	28
5	38,8 bc	38
6	41,3 bc	34
7	29,5 d	53
8	36,3 cd	42
EP	1,7	

15. TAGRO, Mauá da Serra, PR

TRAT	SEV %	%C
1	57,5 a	-
2	18,8 c	67
3	35,0 b	39
4	26,3 bc	54
5	2,8 d	95
6	26,3 bc	54
7	19,3 c	67
8	28,3 bc	51
EP	3,1	

16. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO

TRAT	SEV %	%C
1	74,4 a	-
2	35,2 c	53
3	51,2 b	31
4	53,8 b	28
5	21,1 d	72
6	80,9 a	0
7	29,2 c	61
8	21,1 d	72
EP	1,4	

17. Círculo Verde, LEM, BA

TRAT	SEV %	%C
1	36,5 a	-
2	12,8 b	65
3	21,4 ab	41
4	11,7 b	68
5	2,1 b	94
6	7,9 b	78
7	3,5 b	90
8	7,9 b	78
EP	4,7	

19. Fundação MT, Pedra Preta, MT

TRAT	SEV %	%C
1	75,0	-
2	63,8	15
3	65,8	12
4	65,3	13
5	62,5	17
6	63,0	16
7	60,0	20
8	65,8	12
EP	**	

20. Fundação MT, Primavera do Leste, MT

TRAT	SEV %	%C
1	61,3 a	-
2	30,0 c	51
3	61,3 a	0
4	60,0 a	2
5	42,5 b	31
6	52,5 ab	14
7	42,5 b	31
8	48,8 b	20
EP	2,2	

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral
C. P. 231, CEP 86001-970
Distrito de Warta
Londrina, PR
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

PDF digitalizado (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros

*Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos
Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliane Márcia
Mertz-Henning, Marco Antônio Nogueira, Mariangela
Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira,
Norman Neumaier*

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinatto Dall' Agnol

Normalização bibliográfica

Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa

Pedro Singer

Apoio



Consórcio Antiferrugem