

CIRCULAR TÉCNICA

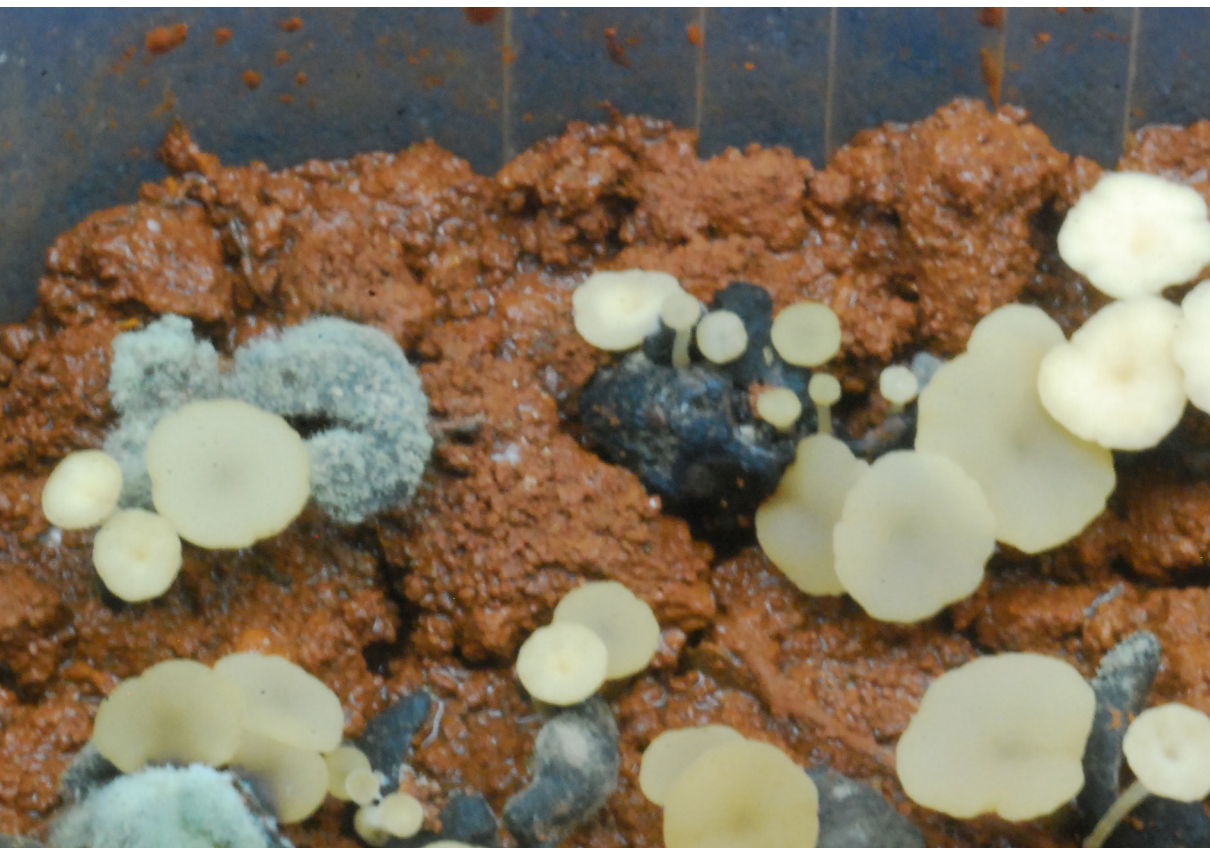
163

Londrina, PR
Setembro, 2020

Experimentos cooperativos de controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja:

resultados sumarizados da safra 2019/2020

Maurício Conrado Meyer, Hercules Diniz Campos, Cláudia Vieira Godoy, Carlos Mitinori Utiamada, Maria Cristina Neves de Oliveira, José Nunes Junior, Murillo Lobo Junior, David Souza Jaccoud Filho, Wilson Story Venancio, Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros, Fernando Cezar Juliatti, Luciana Celeste Carneiro, Ricardo Brustolin



Experimentos cooperativos de controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja: resultados sumarizados da safra 2019/2020¹

A incidência de mofo-branco [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] na cultura da soja tem sido bastante expressiva no Brasil, sendo estimada uma área infestada pelo patógeno de cerca de 10 milhões de hectares (Meyer et al., 2019). Considerando-se a área de 36,8 milhões de hectares cultivados com soja na safra 2019/2020 (Conab, 2020), a estimativa de área infestada por *S. sclerotiorum* representa 27% da área de produção de soja brasileira, o que dimensiona a importância e a necessidade da adoção de medidas integradas de manejo da doença, cujo potencial de danos pode comprometer em até 70% o rendimento da lavoura.

O inóculo de mofo-branco é constituído pela reserva de escleródios presente no solo e tende a aumentar ao longo das safras se as adequadas medidas de controle não forem adotadas integralmente. A redução de inóculo é conseguida pela inviabilização dos escleródios no solo e pela diminuição da produção de escleródios nas plantas doentes, adotando-se medidas como: cobertura uniforme do solo com palhada de gramíneas; rotação e/ou sucessão com culturas não hospedeiras; emprego de controle biológico por meio da infestação do solo com agentes antagonistas; utilização de sementes de boa qualidade e tratadas com fungicidas; emprego de controle químico, por meio de pulverizações foliares de fungicidas entre os estádios R1 e R4, período de maior vulnerabilidade da planta (Campos et al., 2010; Peltier et al., 2012; Meyer et al., 2014).

¹ **Maurício Conrado Meyer**, engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; **Hercules Diniz Campos**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia; professor da UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO; **Cláudia Vieira Godoy**, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR; **Carlos Mitinori Utiamada**, engenheiro-agrônomo, pesquisador da TAGRO, Londrina, PR.; **Maria Cristina Neves de Oliveira**, licenciada em Matemática, doutora em Agronomia, pesquisadora da, Embrapa Soja, Londrina, PR; **José Nunes Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador do CTPA, Goiânia, GO; **Murillo Lobo Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO; **David de Souza Jaccoud Filho**, biólogo, engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, professor da UEPG, Ponta Grossa, PR; **Wilson Story Venancio**, engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, pesquisador da CWR Pesquisa Agrícola / professor da UEPG, Palmeira, PR, **Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, professor da UFPA, Lavras, MG; **Fernando Cezar Juliatti**, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da UFU, Uberlândia, MG; **Luciana Celeste Carneiro**, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, professora da UFJ, Jataí, GO; **Ricardo Brustolin**, engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da RB Assessoria e Consultoria Agropecuária, Passo Fundo, RS.

Dessa forma, o controle biológico de *S. sclerotiorum* é uma importante ferramenta para o manejo integrado de mofo-branco em soja. A sua eficiência depende diretamente do condicionamento do ambiente do solo pelo manejo cultural, fornecendo boa e uniforme cobertura do solo e o aumento de matéria orgânica. Esse condicionamento é importante tanto para o estabelecimento de antagonistas no solo quanto para estimular a germinação carpogênica em momentos de ausência de hospedeiro do patógeno (Ferraz et al., 1999; Görgen et al., 2010; Medeiros et al., 2019).

O alvo do controle biológico são os escleródios presentes no solo, que devem ser colonizados e degradados pelos agentes antagonistas, ou sofrer algum efeito inibidor da germinação carpogênica (Görgen et al., 2010; Medeiros et al., 2019).

Existem atualmente no Brasil mais de 30 produtos comerciais registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa, destinados ao controle biológico de mofo-branco em diversas culturas (Agrofit, c2003).

Vários fatores afetam a eficiência de biofungicidas no campo e os métodos experimentais para avaliação dessa eficiência precisam ser adaptados para cada patossistema. A rede de experimentos cooperativos de controle biológico de *S. sclerotiorum* na cultura da soja teve início em 2009/2010 e, ao longo do tempo, sofreu várias modificações de protocolo e de métodos de avaliação, principalmente visando uniformizar o ambiente experimental, minimizar a contaminação entre tratamentos e reduzir a interferência de antagonistas nativos, fatores responsáveis pela alta variabilidade dos resultados. Na safra 2017/2018 a condução da rede foi suspensa e um novo método, proposto por Meyer et al. (2019), foi testado e implementado nas safras subsequentes.

Esta publicação apresenta os resultados sumarizados dos experimentos conduzidos na safra 2019/2020, comparando ainda dois métodos de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas.

Material e Métodos

Os experimentos da safra 2019/2020 foram realizados em 10 locais distribuídos nos estados de Goiás, de Minas Gerais, do Paraná e do Rio Grande

do Sul (Tabela 1), com o objetivo de avaliar a eficiência de biofungicidas na inviabilização de escleródios de *S. sclerotiorum* em condições de campo.

Os experimentos foram realizados em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas de seis linhas de 6 m de comprimento, compondo uma área total de cada parcela de 16,2 m² a 18 m², dependendo do espaçamento entre fileiras da soja.

Como parcela útil, foram consideradas as quatro fileiras centrais de 5 m de comprimento. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de calda de 150 L/ha.

Tabela 1. Instituições, locais onde os experimentos foram instalados, cultivares utilizadas e datas de semeadura da soja, época de aplicação dos biofungicidas e de incubação dos escleródios para análise de viabilidade, safra 2019/2020.

Local/Instituição	Município	Cultivar	Semeadura	Época de aplicação		Incubação Escleródio	
				1 ^a	2 ^a		
1.	UEPG	Ponta Grossa, PR	NS 6209 RR	25/10/2019	20/nov	28/nov	19/dez
2.	UFJ	Jataí, GO	NS 7901	14/11/19	19/dez	27/dez	21/jan
3.	UniRV	Rio Verde, GO	Brasmax Desafio RR	12/10/19	5/nov	19/nov	27/dez
4.	CWR/UEPG	Palmeira, PR	BRS 1003 Ipro	19/11/19	10/dez	20/dez	10/jan
5.	CTPA	Silvânia, GO	GA 67 Ipro	5/11/19	24/nov	10/jan	20/fev
6.	Embrapa Soja	Ventania, PR	FTR 2155 RR	24/10/19	18/nov	3/dez	20/dez
7.	JuliAgro/UFU	Uberlândia, MG	M 8210 Ipro	29/11/19	3/jan	10/jan	29/fev
8.	UFLA	Lavras, MG	Brasmax Desafio RR	11/11/19	1/dez	18/dez	12/jan
9.	RB Consult.	Passo Fundo, RS	BMX Ativa RR	28/11/19	20/dez	31/dez	23/jan
10.	CTPA	S.M.P. Quatro ¹ , GO	Brasmax Desafio RR	28/11/19	13/dez	29/dez	20/fev

¹S.M.P. Quatro = São Miguel do Passa Quatro.

Foram realizadas duas aplicações dos agentes de biocontrole no início do estágio vegetativo, em V2 e V4, respectivamente. Os tratamentos foram compostos por uma formulação de propágulos de *Trichoderma harzianum*, uma

de *T. asperellum*, uma formulação tripla de *T. harzianum* + *T. asperellum* + *Bacillus amyloliquefaciens*, outra formulação tripla de duas cepas de *B. amyloliquefaciens* + *T. harzianum*, uma de *B. subtilis* e um tratamento testemunha, sem aplicação de biofungicidas (Tabela 2).

Tabela 2. Tratamentos com biofungicidas (p.c.= produto comercial), ingrediente ativo (i.a.), empresa fabricante, épocas de aplicação e doses utilizadas no ensaio cooperativo de controle biológico de mofo-branco em soja, safra 2019/2020.

Tratamentos (p.c.)		Ingrediente ativo	Épocas de aplicação		Dose p.c.	Concentração
			1 ^a	2 ^a	L-kg /ha	i.a.*
1.	Testemunha	-	-	-	-	-
2.	Ecotrich	<i>T. harzianum</i> , Ballagro	V2	V4	0,1	1x(10) ¹⁰
3.	Pardella	<i>T. harzianum</i> + <i>T. asperellum</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i> , Ballagro	V2	V4	0,1	1x(10) ^{7**}
4.	PNR ¹	<i>Bacillus subtilis</i> , UPL	V2	V4	3,0	0,5
5.	PNR ¹	<i>T. asperellum</i> BV10, Biovalens	V2	V4	0,1	1x(10) ¹⁰
6.	Shocker	<i>B. amyloliquefaciens</i> (cepas A e B) + <i>T. harzianum</i> , Agrivalle	V2	V4	0,3	1x(10) ^{7**}

*Concentração mínima de conídios ou UFC do agente de biocontrole por mL ou g de produto; ** A mesma concentração para os três agentes. ¹ PNR = produto não registrado para *Sclerotinia sclerotiorum* no Mapa.

Na safra 2019/2020 foi adicionado ao ensaio um fator comparativo entre as formas de posicionamento das amostras de escleródios na parcela, comparando-se o método da bandeja de isopor (Meyer et al., 2019) e o posicionamento direto no solo da parcela.

Os escleródios utilizados nestes ensaios foram coletados em resíduos de pré-limpeza de grãos de soja produzidos na região de Campos Novos, SC. Esses escleródios foram previamente desinfestados por imersão em solução de hipoclorito de sódio 1 % (3 minutos) e enxaguados em água destilada (1 minuto). Após secagem em câmara de fluxo laminar, foram divididos e encaminhados para cada local de ensaio. Amostras contendo um número fixo de escleródios (20 a 30) foram colocadas em sacos de tela de náilon com malha inferior a 1,0 mm. Cada parcela recebeu duas amostras de escleródios, sendo uma disposta em bandejas de isopor (tipo marmitta) com o fundo perfurado e outra amostra acondicionada diretamente no solo da parcela. As bandejas

foram preenchidas com solo de barranco ou solo autoclavado, visando evitar contaminação com populações nativas de agentes antagônicos, não sendo utilizado solo de superfície da lavoura.

As bandejas foram distribuídas no centro das parcelas e acomodadas de forma que metade de sua altura ficasse abaixo da superfície do solo. Cada bandeja recebeu um saquinho de tela contendo os escleródios, sendo levemente afundados no solo no centro da bandeja, de forma que sua face superior ficasse nivelada com a superfície do solo da bandeja.

Acomodada a amostra de escleródios, cada bandeja recebeu uma cobertura uniforme de palha picada, oriunda da gramínea utilizada como cobertura de solo da lavoura, utilizando-se apenas as partes aéreas da mesma, que não tenham tido contato com o solo.

Ao lado de cada bandeja foi posicionada a outra amostra de escleródios, presa a uma estaca por um fio de náilon, acomodada diretamente sobre o solo da parcela seguindo-se os mesmos procedimentos realizados nas bandejas.

Após a cobertura com palha, as duas amostras de escleródios foram regadas com água, para acomodação das mesmas na superfície do solo e para garantir umidade aos escleródios.

Os tratamentos foram aplicados nas doses e épocas conforme o protocolo (Tabela 2), em dias nublados ou chuvosos ou no final da tarde.

A viabilidade dos escleródios foi analisada pela quantificação percentual da germinação carpogênica, da colonização por agentes de biocontrole e da mortalidade dos escleródios (escleródios inviáveis). As amostras de escleródios foram coletadas dos ensaios aos 20 dias após a última aplicação de biofungicidas, sendo incubados em caixas gerbox de 11 × 11 × 3,5 cm transparentes com solo desinfestado, umedecido até atingir 90% da capacidade de campo. A incubação das caixas gerbox se deu em ambiente climatizado, com temperatura média de 19° C ($\pm 2^\circ$ C) e fotoperíodo de 12 horas (Meyer et al., 2019). A umidade do solo foi verificada periodicamente com reposição de água, quando necessário

Avaliações visuais foram realizadas a intervalos de 10 dias, realizando-se anotações cumulativas dos três parâmetros até completar os 30 dias de incubação.

Os resultados de cada local foram analisados individualmente, observando-se o quadrado médio residual, a assimetria e a curtose que foram avaliados pelos gráficos boxplot, a reta da probabilidade normal e a normalidade da distribuição dos resíduos (Shapiro; Wilk, 1965). A homogeneidade de variâncias dos tratamentos foi comparada pelo teste de Burr; Foster (1972). A análise de resíduos foi avaliada pelos gráficos boxplot e a probabilidade normal e valores que ultrapassaram os limites máximo e mínimo das linhas desses gráficos foram considerados não representativos no conjunto de dados. Além das análises exploratórias individuais foram realizadas as análises conjuntas para as variáveis percentagem de germinação carpogênica, escleródios inviáveis e escleródios colonizados por agentes de biocontrole. As análises conjuntas com razão dos quadrados médios residuais superior a sete foram incluídas em outro grupo, conforme preconizado por Pimentel-Gomes (2009). Devido à ausência de dados em vários tratamentos e maior variabilidade entre os tratamentos nos diferentes locais, ocorreram mais de uma análise conjunta por variável resposta. Todos os gráficos para as diferentes combinações duplas de tratamentos foram realizados com o ambiente R, versão 4.0.1 (R Development Core Team, 2020), utilizando-se o pacote ggplot2. O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ($p \leq 0,05$) foi aplicado às análises individuais e conjuntas, a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises de variância foram realizadas pelo módulo GLM no ambiente base do sistema SAS/STAT software, versão 9.4 (SAS Institute, 2016), sendo as estimativas dos parâmetros realizadas pelo método dos Quadrados Mínimos.

Resultados e Discussão

Dos 10 locais onde os ensaios foram conduzidos, oito foram utilizados na análise conjunta para o parâmetro germinação carpogênica (locais 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 e 10, Tabela 1), seis locais para colonização de escleródios por agentes de biocontrole (locais 1, 3, 5, 6, 8 e 10, Tabela 1) e cinco locais para escleródios inviáveis (locais 1, 3, 6, 9 e 10, Tabela 1).

Comparação entre os métodos de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas experimentais

O principal objetivo da comparação entre os métodos de posicionamento das amostras de escleródios foi avaliar as possíveis interferências de antagonistas nativos e de contaminação entre parcelas, na distinção da eficiência de controle entre os tratamentos.

Em todos os parâmetros avaliados, os índices médios foram superiores nas avaliações das amostras posicionadas diretamente no solo da parcela (Tabela 3), mas esse método não permitiu discriminar a eficiência dos biofungicidas na redução da germinação carpogênica (Tabela 4). Os tratamentos T3 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*) e T5 (*T. asperellum*) apresentaram maior redução da germinação carpogênica no método da bandeja em comparação às amostras posicionadas diretamente no solo (Tabela 4).

Tabela 3. Comparativo entre as médias dos percentuais de germinação carpogênica, colonização de escleródios por agentes de biocontrole (Colonização) e escleródios inviáveis, em função do método de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, em bandejas de isopor e diretamente no solo. Safra 2019/2020.

Método	Germinação carpogênica	Colonização	Escleródios inviáveis
	%		
Bandeja	52,2 b	8,4 b	10,8 b
Solo	56,2 a	10,5 a	12,7 a
DMS	3,16	1,34	1,00

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 4. Análise conjunta do comparativo das médias de germinação carpogênica (Germ. Carpo.) e seus respectivos percentuais de controle (C%), em função do método de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, considerando as médias de solo + bandeja, diretamente no solo e apenas em bandejas de isopor. Dados sumarizados de oito locais; safra 2019/2020.

Tratamentos	Germ. Carpo. (%)		C (%)	Germ. Carpo. (%)		C (%)	Germ. Carpo. (%)		C (%)
	Solo + Bandeja			Solo			Bandeja		
1. Testemunha	61,6 a		0	57,9 ^{ns}	A	0	65,3 a	A	0
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	52,0 bc		16	52,9	A	9	52,1 bc	A	20
3. <i>T. har.</i> + <i>T. asp.</i> + <i>B. amy.</i>	46,8 c		24	50,5	A	13	42,1 c	B	36
4. <i>Bacillus subtilis</i>	53,8 abc		13	55,8	A	4	51,7 bc	A	21
5. <i>T. asperellum</i>	52,2 bc		15	59,2	A	0	43,4 c	B	34
6. <i>B. amy.</i> + <i>B. amy.</i> + <i>T. har.</i>	58,7 ab		5	59,8	A	0	57,5 ab	A	12
DMS	7,98								
CV (%)	29,03								

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$).
T. har. = *Trichoderma harzianum*; *T. asp.* = *T. asperellum*; *B. amy.* = *Bacillus amyloliquefaciens*.

Também foi observada a elevação dos percentuais de colonização de escleródios por agentes de biocontrole e de escleródios inviáveis no método de escleródios posicionados diretamente no solo em relação aos posicionados em bandejas de isopor para a maioria dos tratamentos (Tabelas 5 e 6). Os tratamentos T3 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*) e T5 (*T. asperellum*) apresentaram menores índices de colonização de escleródios nas amostras posicionadas em bandejas (Tabela 5). De forma semelhante, os tratamentos T1 (testemunha), T2 (*T. harzianum*) e T4 (*B. subtilis*) apresentaram os menores percentuais de escleródios inviáveis nas amostras posicionadas em bandejas (Tabela 6).

Esses dados provavelmente refletem a interferência de antagonistas nativos no solo, tanto diretamente pela contaminação quanto indiretamente, por possíveis efeitos sinérgicos ou antagônicos aos biofungicidas dos tratamentos.

Tabela 5. Análise conjunta do comparativo das médias de colonização de escleródios por agentes de biocontrole (Colonização) em função do método de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, considerando as médias de solo + bandeja, diretamente no solo e apenas em bandejas de isopor. Dados sumarizados de seis locais; safra 2019/2020.

Tratamentos	Colonização (%)		Colonização (%)			Colonização (%)		
	Solo + Bandeja		Solo			Bandeja		
1. Testemunha	3,1	c	4,6	c	A	1,6	b	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	10,8	b	10,2	b	A	11,4	a	A
3. <i>T. har.</i> + <i>T. asp.</i> + <i>B. amy.</i>	14,3	a	18,2	a	A	10,3	a	B
4. <i>Bacillus subtilis</i>	10,4	b	10,7	b	A	10,1	a	A
5. <i>T. asperellum</i>	9,1	b	11,5	b	A	6,7	a	B
6. <i>B. amy.</i> + <i>B. amy.</i> + <i>T. har.</i>	8,9	b	7,7	bc	A	10,0	a	A
DMS	3,39							
CV (%)	61,2							

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$); *T. har.*= *Trichoderma harzianum*; *T. asp.*= *T. asperellum*; *B. amy.*= *Bacillus amyloliquefaciens*.

Tabela 6. Análise conjunta do comparativo das médias de escleródios inviáveis (Esc. Inviável) em função do método de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, considerando as médias de solo + bandeja, diretamente no solo e apenas em bandejas de isopor. Dados sumarizados de cinco locais; safra 2019/2020.

Tratamentos	Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)					
	Solo + Bandeja		Solo		Bandeja			
1. Testemunha	5,1	c	6,5	d	A	3,7	e	B
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	9,9	b	11,3	c	A	8,4	cd	B
3. <i>T. har.</i> + <i>T. asp.</i> + <i>B. amy.</i>	20,6	a	21,4	a	A	19,9	a	A
4. <i>Bacillus subtilis</i>	11,6	b	15,1	b	A	8,0	d	B
5. <i>T. asperellum</i>	11,0	b	10,2	c	A	11,8	bc	A
6. <i>B. amy.</i> + <i>B. amy.</i> + <i>T. har.</i>	12,2	b	11,5	c	A	13,0	b	A
DMS	2,53							
CV (%)	33,6							

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$); *T. har.*= *Trichoderma harzianum*; *T. asp.*= *T. asperellum*; *B. amy.*= *Bacillus amyloliquefaciens*.

Viabilidade de escleródios posicionados em bandejas de isopor

Os maiores percentuais de controle, com base na inibição da germinação carpogênica, variaram entre 20% e 36%, sendo esse agrupamento composto pelos tratamentos T3 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*), T5 (*T. asperellum*), T4 (*B. subtilis*) e T2 (*T. harzianum*) (Tabela 4).

Todos os tratamentos apresentaram percentuais de colonização de escleródios por agentes de biocontrole superiores à testemunha (T1) e não diferiram entre si, com valores de 6,7% a 11,4%, (Tabela 5).

Para escleródios inviáveis, todos os biofungicidas superaram a média da testemunha (T1) e o maior percentual foi de 19,9%, observado no tratamento T3 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*) (Tabela 6).

Viabilidade de escleródios posicionados diretamente no solo

As avaliações de viabilidade de escleródios das amostras posicionadas diretamente no solo das parcelas, não demonstraram diferenças entre os tratamentos quanto à redução da germinação carpogênica (Tabela 4).

O tratamento T3 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*) apresentou os maiores índices de colonização por agentes de biocontrole e de escleródios inviáveis, com valores de 18,2% e 21,4%, respectivamente (Tabela 5 e 6). Com exceção do tratamento T6 (*B. amyloliquefaciens* cepas A e B + *T. harzianum*), todos os demais tratamentos superaram a testemunha (T1) em colonização por agentes de biocontrole e todos os tratamentos biofungicidas superaram a testemunha (T1) para escleródios inviáveis (Tabela 6).

Comparativo das avaliações entre os locais de ensaios que participaram da análise conjunta

As diferenças dos resultados entre os locais dos experimentos, em função do método de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, são apresentadas a seguir.

Os locais 1, 5 e 9 apresentaram maiores índices de germinação carpogênica nas amostras posicionadas nas bandejas, com o maior valor no local 9 (88,3%). Os locais 3, 8 e 10, apresentaram os maiores índices nas amostras posicionadas diretamente no solo, com valor máximo no local 3 (88,1%). Os locais 2 e 7 não apresentaram diferenças entre os métodos (Tabela 7).

Tabela 7. Comparativo dos percentuais de germinação carpogênica entre os métodos de posicionamento das amostras de escleródios no solo nos diferentes locais de execução dos ensaios. Safra 2019/2020.

Local	Solo + Bandeja		Solo			Bandeja		
	%							
1. Ponta Grossa, PR	50,8	de	43,0	c	B	58,5	bc	A
9. Passo Fundo, RS	74,4	a	68,7	b	B	88,3	a	A
10. S.M.P. Quatro, GO	38,5	f	43,6	c	A	31,0	e	B
2. Jataí, GO	65,3	bc	65,1	b	A	65,5	b	A
3. Rio Verde, GO	71,5	ab	88,1	a	A	53,7	bcd	B
5. Silvania, GO	25,6	g	19,2	d	B	32,0	e	A
7. Uberlândia, MG	44,6	ef	46,6	c	A	42,5	de	A
8. Lavras, MG	58,8	cd	72,8	b	A	44,8	cde	B
DMS	9,8							

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$). O número de identificação dos locais é o mesmo apresentado na Tabela 1.

Para colonização de escleródios por agentes de biocontrole, os locais 5 e 8 apresentaram maiores percentuais nas amostras posicionadas nas bandejas, com maior valor nos 5, 6, 8 e 9, com valores variando entre 9,1% e 12,1%. Os locais 1, 6 e 9 apresentaram maiores percentuais de colonização nas amostras posicionadas diretamente no solo, com o maior valor de 21,6% no local 9. O local 3 não apresentou diferenças entre os métodos (Tabela 8).

Tabela 8. Comparativo dos percentuais de colonização de escleródios por agentes de biocontrole entre os métodos de posicionamento das amostras de escleródios no solo nos diferentes locais de execução dos ensaios. Safra 2019/2020.

Local	Solo + Bandeja		Solo			Bandeja		
	%							
9. Passo Fundo, RS	15,4	a	21,6	a	A	9,1	ab	B
6. Ventania, PR	12,0	ab	14,2	b	A	9,8	ab	B
5. Sylvania, GO	10,1	b	8,0	c	B	12,1	a	A
1. Ponta Grossa, PR	9,9	b	13,2	b	A	6,7	bc	B
8. Lavras, MG	6,5	c	3,3	cd	B	9,6	ab	A
3. Rio Verde, GO	2,8	d	2,6	d	A	3,0	c	A
DMS	3,4							

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$). O número de identificação dos locais é o mesmo apresentado na Tabela 1.

No parâmetro relacionado à inviabilização de escleródios, apenas o local 3 apresentou maior percentual de escleródios inviáveis na bandeja, com 33,2%. O local 6 apresentou o maior percentual nas amostras posicionadas diretamente no solo, com 30,3% de mortalidade de escleródios, sendo que também os locais 9 e 10 apresentaram maiores índices de inviabilização de escleródios com esse método. O local 1 não apresentou diferenças entre os métodos (Tabela 9).

Tabela 9. Comparativo dos percentuais de escleródios inviáveis entre os métodos de posicionamento das amostras de escleródios no solo nos diferentes locais de execução dos ensaios. Safra 2019/2020.

Local	Solo + Bandeja		Solo			Bandeja		
	%							
1. Ponta Grossa, PR	4,5	d	5,5	c	A	3,4	c	A
9. Passo Fundo, RS	7,0	c	13,0	b	A	1,1	c	B
10. S.M.P. Quatro, GO	5,9	cd	8,6	c	A	3,2	c	B
3. Rio Verde, GO	19,5	b	5,8	c	B	33,2	a	A
6. Ventania, PR	21,7	a	30,3	a	A	13,1	b	B
DMS	2,2							

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$). O número de identificação dos locais é o mesmo apresentado na Tabela 1.

Conclusão

Diante desses resultados, conclui-se que o método da bandeja de isopor se mostrou mais apropriado para experimentos que visam avaliar a eficiência de controle com biofungicidas isoladamente, sem a interferência de fatores externos, como se pretende com os experimentos cooperativos de controle biológico de mofo-branco em soja. O método de posicionamento de escleródios diretamente no solo não permitiu atingir esse objetivo, mas pode ser uma boa alternativa para experimentos que visem avaliar as possíveis interações microbiológicas dos biofungicidas formulados comercialmente com a microbiota nativa em cada região.

Considerando-se as avaliações de viabilidade de escleródios das amostras posicionados em bandejas de isopor, os tratamentos mais eficientes em reduzir a germinação carpogênica apresentaram controle variando de 20% a 36%, todos os tratamentos apresentaram incremento de colonização por agentes de biocontrole (6,7% a 11,4%) e de inviabilidade de escleródios (8% a 19,9%), na média das análises conjuntas.

Referências

- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários: consulta aberta. Brasília: Mapa, c2003. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 28 jul. 2020.
- BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).
- CAMPOS, H. D.; SILVA, L. H. C. P.; MEYER, M. C.; SILVA, J. R. C.; NUNES JÚNIOR, J. Mofo branco na cultura da soja e os desafios da pesquisa no Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, p. C-CI, 2010.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos, v. 7, safra 2019/20, n. 8, oitavo levantamento. Brasília, DF, 2020.
- FERRAZ, L. C. L.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; AZEVEDO, J. Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Pathology**, v. 48, p. 77-82, 1999.
- GÖRGEN, C. A.; HIKISHIMA, M.; SILVEIRA NETO, A. N.; CARNEIRO, L. C.; LOBO JUNIOR, M. Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). In: ALMEIDA, A. M. R.; SEIXAS, C. D. S. (Ed.). **Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 73-104.
- MEDEIROS, F. H. V.; GUIMARÃES, R. A.; SILVA, J. C. P.; CRUZ-MAGALHÃES, V.; SOUZA, J. T. *Trichoderma*: interações e estratégias. In: MEYER, M. C.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. da (Ed.). **Trichoderma: uso na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 219-234.
- MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOBO JUNIOR, M. Avaliação à campo de *Trichoderma* em mofo-branco. In: MEYER, M. C.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. da (Ed.). **Trichoderma: uso na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 339-346.
- MEYER, M. C.; GODOY, C. V.; CAMPOS, H. D. Lucro mofado. **Cultivar Grandes Culturas**. v. 15, n. 181, p. 22-24, jun. 2014.
- PELTIER, A. J.; BRADLEY, C. A.; CHILVERS, M. I.; MALVICK, D. K.; MUELLER, D. S.; WISE, K. A.; ESKER, P. D. Biology, yield loss and control of *Sclerotinia* Stem Rot of soybean. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 3, n. 2, p. B1-B7, 2012.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**, version 4.0.2. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 30 abr. 2020.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT®**: versão 9.4 do sistema SAS para Windows. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2016.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

ANEXO I – Resultados individuais

Médias percentuais de germinação carpoigênica (G. Carpo.), colonização de esclerótios por agentes de biocontrole (Colon.) e esclerótios inviáveis (Esc. Inviável) entre os métodos de posicionamento das amostras de esclerótios nas parcelas experimentais, em bandejas de isopor, diretamente no solo e a média de ambos, para cada local de execução dos ensaios. Safra 2019/2020.

Local 1. Ponta Grossa, PR

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)			
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja		
1. Testemunha	49,3 ns	41,7 ns	57,0 ns	ns	0,0 c	0,0 b	ns	0,0 ns	ns	3,1 b	2,7 b	A	3,4 ns	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	49,9	39,2	60,6		1,3 c	1,7 ab		0,8		1,6 b	0,8 b	A	2,4	A
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	44,5	36,4	52,5		23,3 ab	29,5 a		17,1		11,3 a	19,2 a	A	3,4	B
4. <i>Bacillus subtilis</i>	51,1	43,9	58,2		26,1 a	28,8 a		23,4		2,6 b	3,5 b	A	1,7	A
5. <i>T. asperellum</i>	52,9	46,1	59,8		4,2 bc	3,3 ab		5,0		4,7 b	3,5 b	A	5,9	A
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	56,9	50,8	63,0		19,0 abc	27,0 ab		10,9		3,5 b	3,5 b	A	3,5	A
DMS	27,3		19,9										5,1	
CV (%)	35,6		107,1										76,4	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (p<5%).

Local 2. Jataí, GO

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)			
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja		
1. Testemunha	62,0 ns	59,3 ns	64,7 ns	A	1,3 ns	0,0 ns	A	2,6 ns	A	8,3 ns	9,7 ns	A	6,9 ns	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	69,2	67,7	70,7	A	1,3	0,0	A	2,6	A	8,5	8,4	A	8,6	A
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	59,1	48,3	69,9	A	3,9	2,6	A	5,1	A	3,5	0,9	A	6,0	A
4. <i>Bacillus subtilis</i>	68,5	73,3	63,7	A	2,3	2,9	A	1,7	A	11,5	4,2	B	18,8	A
5. <i>T. asperellum</i>	60,9	66,3	55,6	A	2,1	0,0	A	4,3	A	13,4	13,2	A	13,6	A
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	71,9	75,6	68,2	A	6,4	0,0	B	12,8	A	14,9	9,5	A	20,4	A
DMS	19,8		8,9										13,0	
CV (%)	20,1		204,4										85,4	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (p<5%).

Local 3. Rio Verde, GO

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)			
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	ns	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja		
1. Testemunha	90,9 a	97,0 ns	84,8 a	A	2,0 ns	3,1 ns	ns	0,9 ns	ns	10,5 c	4,1 ns	B	16,9 c	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	66,3 ab	61,4	55,2 a	B	2,5	1,5		3,4		12,8 c	6,6	B	18,9 c	A
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	51,3 b	90,9	66,2 a	B	3,9	2,1		5,7		41,0 a	7,0	B	70,0 a	A
4. <i>Bacillus subtilis</i>	77,5 a	88,9	66,2 a	A	0,8	1,5		0,0		12,3 c	3,1	B	21,6 c	A
5. <i>T. asperellum</i>	72,5 ab	87,8	57,1 a	B	2,2	3,5		0,9		22,7 b	9,1	B	36,3 b	A
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	64,7	82,1	55,2 a	B	5,6	4,1		7,1		24,1 b	8,3	B	40,0 b	A
DMS	28,7		6,6										9,6	
CV (%)	22,8		155,6										30,9	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (p<5%).

Local 4. Palmeira, PR

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja
1. Testemunha	8,2 ns	11,5 a	4,9 b	B	2,6 ns	3,8 ns	A	1,3 ns	A	11,9 b	12,3 b	ns
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	3,3	2,8 b	3,8 b	A	4,7	5,5	A	4,0	A	22,5 ab	25,6 ab	19,5
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	6,2	6,1 b	6,4 ab	A	8,5	7,5	A	9,5	A	21,9 ab	24,9 ab	18,8
4. <i>Bacillus subtilis</i>	3,2	2,8 b	3,5 ab	A	8,0	13,4	A	2,6	B	28,7 a	34,7 a	22,6
5. <i>T. asperillum</i>	5,5	3,6 b	7,4 ab	A	5,9	7,2	A	4,6	A	13,7 ab	12,1 b	13,4
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	8,9	16,4 a	1,3 b	B	5,5	7,3	A	3,7	A	12,1 b	15,5 ab	8,8
DMS	6,0				96,7					15,6		
CV (%)	67,7				109,8					56,3		

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 5. Silvania, GO

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja
1. Testemunha	28,1 ns	46,9 a	9,3 ns	B	6,4 ns	10,3 ns	A	2,5 b	A	8,1 b	11,3 b	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	18,7	17,3 b	20,1	A	23,6	8,5	B	38,8 a	A	16,6 b	7,0 b	B
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	22,8	31,4 ab	14,2	A	13,0	14,9	A	11,1 b	A	3,7 b	3,7 b	A
4. <i>Bacillus subtilis</i>	28,3	35,7 ab	20,9	A	14,9	20,1	A	9,7 b	A	15,9 b	15,1 b	A
5. <i>T. asperillum</i>	31,0	28,2 ab	33,8	A	6,5	6,1	A	7,0 b	A	14,4 b	14,1 b	A
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	24,6	32,5 ab	16,7	A	10,8	18,3	A	3,3 b	A	34,4 a	49,7 a	A
DMS	19,0				19,2					14,9		
CV (%)	49,3				100,9					60,9		

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 6. Ventania, PR

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja	Solo	Bandeja	Solo + Bandeja
1. Testemunha	48,4 a	69,8 ab	26,9 a	B	2,1 e	2,5 d	A	1,7 c	A	8,0 c	11,0 c	A
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	42,3 ab	77,2 a	17,3 bc	B	11,0 cd	13,4 bc	A	8,6 bc	A	22,9 b	33,1 b	A
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	32,1 c	59,0 c	5,1 d	B	17,5 ab	27,5 a	A	7,5 bc	B	25,0 b	33,3 ab	A
4. <i>Bacillus subtilis</i>	34,5 c	48,2 d	20,8 ab	B	20,4 a	19,2 b	A	21,6 a	B	31,6 a	41,7 a	A
5. <i>T. asperillum</i>	24,0 d	38,5 e	9,5 cd	B	7,4 de	10,4 cd	A	4,4 c	B	21,8 b	34,3 ab	A
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	42,1 b	65,2 bc	19,1 ab	B	13,6 bc	12,4 bc	A	14,7 ab	A	22,8 b	32,5 b	A
DMS	5,9				5,6					6,0		
CV (%)	10,2				30,7					18,2		

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 7. Uberlândia, MG

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)	
	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Bandeja
1. Testemunha	43,8 ns	29,3 ns	B	58,3 ns	A	
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	45,6	41,3	A	50,0	A	
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	46,0	58,8	A	33,3	B	
4. <i>Bacillus subtilis</i>	43,5	48,8	A	38,3	A	
5. <i>T. asperellum</i>	32,4	39,3	A	25,5	A	
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	56,1	62,5	A	49,8	A	
DMS	25,5					
CV (%)	37,8					

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 8. Lavras, MG

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja
1. Testemunha	68,5 ns	81,5 ns	A	55,6 ab	B	0,7 ns	0,0 ns	A	1,4 b	A	3,4 ns	0,0 ns	A	6,8 ns
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	56,6	67,4	A	45,9 ab	B	5,7	8,1	A	3,3 b	A	2,5	5,0	A	0,0
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	47,0	65,6	A	28,5 bc	B	16,8	8,8	A	24,8 ab	A	4,1	0,0	B	8,3
4. <i>Bacillus subtilis</i>	63,1	77,5	A	48,7 ab	B	3,5	0,0	A	7,1 ab	A	1,3	2,5	A	0,0
5. <i>T. asperellum</i>	49,4	83,3	A	15,5 c	B	22,6	6,7	B	38,6 a	A	0,0	0,0	A	0,0
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	68,3	61,7	A	75,0 a	A	8,3	0,0	A	16,7 ab	A	2,5	0,0	A	5,0
DMS	21,6					24,0					8,2			
CV (%)	24,3					165,0					236,9			

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 10. Passo Fundo, RS

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja
1. Testemunha	90,1 a	84,3 a	A	95,8 ns	A	7,6 ns	11,8 b	A	3,3 ns	A	2,4 c	3,9 cd	A	0,8 ns
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	79,6 ab	72,1 a	A	87,1	A	21,0	28,3 ab	A	13,7	B	1,3 c	2,9 cd	A	0,0
3. <i>T. har. + T. asp. + B. amy.</i>	64,1 b	40,9 b	B	87,2	A	21,6	33,8 a	A	9,4	B	21,7 a	41,8 a	A	1,7
4. <i>Bacillus subtilis</i>	74,7 ab	61,4 ab	B	87,9	A	10,1	14,2 ab	A	6,0	A	11,7 b	22,5 b	A	0,9
5. <i>T. asperellum</i>	75,6 ab	67,0 a	A	84,1	A	17,2	31,7 ab	A	2,6	B	4,9 c	7,9 c	A	2,3
6. <i>B. amy. + B. amy. + T. har.</i>	86,7 a	85,9 a	A	87,4	A	16,8	14,1 ab	A	19,6	A	0,4 c	0,0 d	A	0,7
DMS	18,0					14,5					4,7			
CV (%)	15,1					60,8					44,0			

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (ps5%).

Local 11. S.M.P. Quatro, GO

Tratamentos	G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo	Solo + Bandeja	Solo
1. Testemunha	60,4 a	61,1 ns	A	59,7 a	A	1,1 ns	1,1 ns	ns	1,0 ns	ns	5,4 ns	10,7 ns	A	0,0 ns
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	28,1 b	25,9	A	30,2 ab	A	0,4	0,0	0,8	0,8	B	8,8	13,5	A	4,1
3. <i>T. har.</i> + <i>T. asp.</i> + <i>B. amy.</i>	39,7 ab	49,0	A	30,4 ab	A	0,0	0,0	0,0	0,0	A	3,9	5,2	A	2,6
4. <i>Bacillus subtilis</i>	23,4 b	31,9	A	14,9 b	A	6,2	2,4	9,9	9,9	A	2,5	5,1	A	0,0
5. <i>T. asperillum</i>	36,0 ab	50,1	A	21,9 ab	B	4,5	1,1	8,0	8,0	A	4,6	4,0	A	5,1
6. <i>B. amy.</i> + <i>T. har.</i>	36,1 ab	43,4	A	28,8 ab	A	4,3	0,0	8,5	8,5	A	8,7	9,7	A	7,7
DMS	28,8			9,6							7,9			
CV (%)	51,0			231,1							92,9			

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey (p<5%).

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral
Caixa Postal 231,
CEP 86001-970
Distrito de Warta
Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

PDF Digitalizado (2020).



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente

Ricardo Vilela Abdelnoor

Secretário-Executivo

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,

Mariangela Hungria da Cunha,

Mônica Juliani Zavaglia Pereira,

Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

Normalização bibliográfica

Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

Foto da capa

Murillo Lobo Junior